

Die
Pericardialdrüse der Lamellibranchiaten.

Ein Beitrag zur Kenntniss der Anatomie dieser Molluskenklasse.

Von

Professor Dr. Carl Grobben

in Wien.

(Mit 6 Tafeln.)

Das Organ, welches den Gegenstand dieser Untersuchung bildet, ist zum grössten Theile bis jetzt überhaupt unbekannt. Ein Eingehen in die Literatur zeigt zwar, dass Bildungen, welche hierher zu rechnen sind, von früheren Beobachtern bereits gesehen wurden, dass denselben jedoch, von seltenen Ausnahmen abgesehen, eine weitere Bedeutung nicht beigelegt wurde. Grund des letzterwähnten Umstandes ist die Unscheinbarkeit und häufig versteckte Lage dieser Bildungen, in Folge dessen dieselben nicht das Augenmerk der Forscher auf sich lenkten.

Die vorliegende Publication, deren Resultate bereits früher¹⁾ in kurzem Auszuge, soweit bis damals die Untersuchungen vorgeschritten waren, mitgetheilt wurden, schliesst sich einer früheren von mir im Jahre 1884 erschienenen Veröffentlichung²⁾ an. In dieser letzteren wurde gezeigt, dass der bis dahin in seinem Baue und seiner morphologischen Deutung unaufgeklärte sogenannte Kiemenherzanhang der Cephalopoden ein vom Peritoneum entstandenes drüsiges Gebilde ist, und an diesen Fund zugleich der Vor-

¹⁾ Carl Grobben, Die Pericardialdrüse der Lamellibranchiaten und Gastropoden. Zoologischer Anzeiger. 1886, Nr. 225.

²⁾ C. Grobben, Morphologische Studien über den Harn- und Geschlechtsapparat, sowie die Leibeshöhle der Cephalopoden. Arbeiten des zoolog. Instituts zu Wien. T. V, 1884.

schlag geknüpft, den Anhang mit Rücksicht auf seinen drüsigen Bau, sowie seine Abstammung vom Pericardialepithel als „Pericardialdrüse“ zu bezeichnen.

Anschliessend machte ich damals auch die Mittheilung, dass bei *Unio pictorum* ein homologes Organ vorhanden sei, und zwar in dem sogenannten „rothbraunen Organe“, auf welches Keber zuerst die Aufmerksamkeit lenkte; auch dieses erwies sich als eine drüsige Bildung, aufgebaut aus zahlreichen verästelten Blindsäckchen, deren Lumen durch bereits von Keber gesehene Oeffnungen mit dem Pericardialraum in Verbindung steht und deren Epithelbekleidung sich direct in das Epithel des Pericardiums fortsetzt. Endlich betrachtete ich die schon von älteren Beobachtern gekannten, in neuerer Zeit von Sabatier untersuchten drüsigen Anhänge am Vorhofe und an der zuführenden Vene von *Mytilus* als hierhergehörige Bildungen. Unabhängig von mir hat Ray-Lankester¹⁾ auf die Möglichkeit hingewiesen, diese Anhänge von *Mytilus* mit dem Kiemenherzanhang der Cephalopoden zu vergleichen.

Die Unabgeschlossenheit meiner damaligen Untersuchungen über das rothbraune Organ, und die Befürchtung, selbst durch die Aufnahme dieser und der sich damit nothwendig ergebenden eingehenderen Berücksichtigung der Literatur zu sehr von den in jenem Capitel besprochenen Fragen abzuweichen, liessen mich die ausführliche Besprechung des in Frage stehenden Organes um so lieber einer späteren Publication vorbehalten, als auch das Vorhandensein drüsiger Anhänge am Vorhofe des *Mytilus*herzens, in welchem gleiche Organe vorliegen, darauf hinwies, dass sich solche Bildungen bei den Lamellibranchiaten möglicherweise weiter verbreitet finden dürften. Diese Vermuthung bestätigte sich auch, indem bei sehr zahlreichen Lamellibranchiaten eine Pericardialdrüse nachgewiesen werden konnte. Ein Ausdehnen dieser Untersuchungen auf die Gastropoden lehrte auch hier das Vorkommen dieser Drüse, wenn auch in geringerer Verbreitung, kennen, doch sollen diese in einer späteren Publication gesondert behandelt werden.

Die Publication gliedert sich in vier Capitel folgenden Inhaltes:

1. Bau der Pericardialdrüse.
2. Concrementablagerungen in anderen Theilen des Körpers.

¹⁾ E. Ray-Lankester, Artikel „Mollusca“ in der *Encyclopaedia britannica*. 9. Edition, Vol. XVI, Edinburgh 1883, pag. 692.

3. Function der Pericardialdrüse.

4. Betrachtungen über die Morphologie der Pericardialdrüse der Lamellibranchiaten.

Die Pericardialdrüse wurde sowohl an frischen als auch an conservirten Thieren untersucht. Die Conservirung erfolgte durch Härtung in Chromsäure oder doppelchromsaurem Ammoniak und nachträgliches Einlegen in Alkohol, nachdem vorher gut ausgewaschen worden war. Auch warme Sublimatlösung wurde als Conservierungsmittel des Vorhofes mit sehr gutem Erfolge angewendet. Die nothwendigen Präparationen können blos an gehärteten Formen vorgenommen werden, da im anderen Falle durch heftige Contractionen des ganzen Körpers die Organe nicht in ihrer natürlichen Rubelage zur Beobachtung kommen. Demnach sind auch die Zeichnungen, welche Form und Lagerung der Organe betreffen, blos nach gehärteten Thieren angefertigt.

Von den Lamellibranchiaten wurden folgende Formen auf die Pericardialdrüse untersucht:

Ostrea cristata,	Pectunculus pilosus,
Pecten Jacobaeus,	Anodonta cygnea,
Spondylus gaederopus,	Unio pictorum,
Lima inflata,	Cardium edule,
Meleagrina margaritifera,	Venus verrucosa,
Pinna nobilis,	Tapes decussata,
Mytilus edulis,	Scrobicularia piperata,
Lithodomus dactylus,	Solen vagina,
Dreissena polymorpha,	Pholas dactylus,
Arca Noae,	Teredo spec.?

Die Untersuchungen wurden in Triest begonnen, jedoch zum weitaus grössten Theile in Wien ausgeführt, an Material, welches ich von Triest durch die k. k. zoologische Station zugesendet erhielt. Ich betrachte es als Pflicht, dem Vorstande der Station, Herrn Hofrath Professor Dr. Carl Claus, für die gestatteten Zusendungen meinen Dank öffentlich auszusprechen. Ebenso bin ich dem Inspector der Station, Herrn Dr. E. Graeffe, zu Dank verpflichtet für die öftere Zusendung von bereits gut conservirten Thieren, wodurch mir die zeitraubenden Vorarbeiten erspart wurden.

Dem Leser wird Manches, was bei der Darstellung mit aufgenommen ist, in Rücksicht auf den oben angesetzten Titel als überflüssig und nicht in dem Masse hierhergehörig erscheinen. Ich muss zur Rechtfertigung dessen die Bemerkung vorausschicken,

dass ich meine Untersuchung zugleich als Beitrag zur Kenntniss des Baues der Lamellibranchiaten überhaupt betrachte und darnach meine Darstellung eingerichtet habe, wobei indessen nichts aufgenommen worden ist, was nicht einen Bezug zu dem vorliegenden Thema hätte. Unsere Kenntnisse über den Bau der Lamellibranchiaten sind keine so eingehenden wie dies von anderen Tiergruppen gegenwärtig der Fall ist. Dieselben wurden durch vortreffliche Arbeiten in den letzten fünfzig bis sechzig Jahren wesentlich gefördert, doch bleibt noch immer das vor fast hundert Jahren erschienene meisterhafte Werk Poli's¹⁾ trotz mancher Irrthümer eine reiche Fundgrube von Beobachtungen, welche sich auf den gesammten Bau der Lamellibranchiaten erstrecken.

I. Bau der Pericardialdrüse.

Bei den Lamellibranchiaten²⁾ erscheint die Pericardialdrüse in zwei verschiedenen Formen: 1. in der Form von drüsigen Läppchen oder Faltungen am Vorhofe des Herzens und 2. in Form von im Mantel gelegenen, aus vielfach sich verzweigenden Blindsäckchen bestehenden Drüsen, welche in dem vorderen Winkel des Pericardialraumes in diesen einmünden. In der ersteren Ausbildungsform findet sich dieselbe, ganz allgemein gefasst, in einer Reihe, welche mit *Arca* beginnt und durch *Mytilus* und *Pecten* zu *Ostrea* führt, in der zweiten Form in einer Reihe, aus welcher als Repräsentanten die Gattungen *Unio*, *Venus*, *Cardium*, *Solen*, *Pholas*³⁾ genannt werden mögen, in der jedoch daneben auch die zweite Drüsenform, meist rudimentär, auftritt.

¹⁾ J. X. Poli, *Testacea utriusque Siciliae eorumque Historia et Anatome*. Parmae. T. I u. II, 1791 und 1795.

²⁾ Von der Literatur vermochte ich in eine Anzahl von Arbeiten, die möglicherweise Einschlägiges enthalten, nicht Einsicht zu nehmen; es sind die folgenden:

E. Blanchard, *L'organisation du règne animal. Mollusques acéphalés*. Livr. I. Paris 1861. Livr. III. Pl. 15 (*Pholas dactylus*), Pl. 30 (*Pecten maximus*).

Ph. H. Gosse, *A Naturalist's rambles on the Devonshire Coast*. London 1853 (Anat. von *Pecten*, *Pholas*).

³⁾ Ich vermeide hier den Ausdruck „Siphoniaten“, da ich die Eintheilung der Lamellibranchiaten in Asiphonier und Siphoniaten nicht als eine zutreffende betrachten kann. Dieselbe entspricht keineswegs den Anforderungen, welche heute an die Systematik gestellt werden, nämlich die Formen nach ihrer natürlichen Verwandtschaft in Gruppen zu bringen. Eine diesen Anforderungen entsprechende Eintheilung der Lamellibranchiaten erscheint erst durch die hier hervorzuhebenden Untersuchungen von M. Neumayr (*Zur Morphologie des Bivalvenschlosses*. Sitzgsber. d. kais. Akad. d. Wissenschaften Wien. Mathem.-naturw. Classe. 1884, 58. Bd.) angebahnt.

Wie jede vergleichend-anatomische Betrachtung mit den ursprünglichsten einfachsten Formen zu beginnen hat, muss auch hier dieser Ausgangspunkt gewählt werden. Es kann kaum ein Zweifel darüber bestehen, dass unter den von mir untersuchten Formen die Gattung *Arca* sich als solche erweist.

Wie bereits Poli¹⁾ wusste, bestehen bei *Arca Noae* in den Kreislaufsorganen von den übrigen Lamellibranchiaten abweichende Verhältnisse, indem die sonst einfache Herzkammer hier durch zwei Kammertheile, einen rechten und linken vertreten ist. Als Folge davon erscheint, dass der Darm die Herzkammer nicht durchsetzt und dass die einfachen Aorten mit doppelten Wurzeln entspringen. Die Trennung der Herzkammer in zwei Theile stellt sich als ein Verhältniss heraus, welches in der mächtigen Entwicklung des hinteren Retractors und der Ausdehnung desselben nach vorwärts bis an die vordere die Leber enthaltende Rumpfreigion begründet ist. Aus derselben Ursache liegt auch die Herzkammer weiter nach vorn gerückt. Unter Berücksichtigung der sonstigen Bauverhältnisse bei den Lamellibranchiaten ist es selbstredend, dass der das Herz aufnehmende Pericardialraum gleichfalls in zwei seitliche vollständig von einander getrennte Hälften getheilt erscheint.

Es mag hier die Beantwortung der Frage eingeschaltet werden, ob wir dieses Verhältniss bei *Arca* als primäres oder secundäres zu beurtheilen haben. H. Milne Edwards²⁾ ist der Ansicht, dass die Duplicität des Herzens hier als ursprüngliches Verhältniss anzusehen und von ihr aus durch Vereinigung erst das einfache Herz der übrigen Lamellibranchiaten herzuleiten ist. Die Begründung findet Milne Edwards in dem Umstande, dass bei den

¹⁾ Poli, a. a. O. T. II, pag. 132 und 133. Abbildungen des Herzens von *Arca barbata* finden sich bei G. P. Deshayes (Exploration scientifique de l'Algérie. Histoire naturelle des Mollusques. Mollusques acéphalés. Paris 1844—1848) auf Taf. 118, Fig. 6, Taf. 119, Fig. 3 und von *Arca Gaimardi* auf Taf. 123, Fig. 9 ohne jeglichen Text, beziehungsweise Tafelerklärung. Es sei bei dieser Gelegenheit bemerkt, dass mir von Deshayes' eben citirtem Werke, welches so viel mir bekannt, plötzlich abgebrochen wurde und unvollständig blieb, ausser einem Bande Text mit den zugehörigen Tafeln noch eine grosse Anzahl von Tafeln zur Verfügung stand, zu denen jeglicher Text fehlte. So oft ich im Laufe dieser Arbeit blos Tafeln dieses Werkes citire, handelt es sich um diesen einer textlichen Erklärung entbehrenden Tafelrest.

²⁾ H. Milne Edwards, Leçons sur la Physiologie et l'Anatomie comparée. T. III, Paris 1858, pag. 103 u. ff.

Lamellibranchiaten in der Regel die Herzhöhle vom Darne durchsetzt wird, eine Bildung, welche schwer zu verstehen wäre, wenn das Herz als einfacher Sack angelegt würde.

Nach den Kenntnissen, welche wir über das ursprüngliche Verhalten des Blutgefäßsystemes bei den mit den Mollusken verwandten, einfachere Bauverhältnisse aufweisenden Anneliden als weiten Blutsinus, welcher in der Muscularis des Darmes selbst gelegen ist und ringsum den Darm umgibt, besitzen, besteht nicht mehr die von Milne Edwards zur Begründung herangezogene Schwierigkeit. Danach wäre sehr leicht das einfache Herz der Lamellibranchiaten aus einem ringförmigen Darmblutsinus entstanden zu erklären und seine ursprüngliche Einfachheit folgelt daraus von selbst.

Immerhin gibt es einige embryologische und anatomische Thatsachen, welche die Auffassung von Milne Edwards als tatsächlich zutreffend erscheinen liessen. So kennen wir die entwicklungsgeschichtliche Erscheinung, dass bei Oligochaeten nach A. Kowalevski¹⁾ und Vejdovský²⁾ das Rückengefäß sich zuerst paarig vorfindet und dass erst später die beiden Theile zu einem Gefässe verschmelzen. Ueberdies gibt es eine Anzahl von Oligochaeten und Polychaeten, welche im ausgebildeten Zustande ein doppeltes Rückengefäß besitzen; so unter den ersteren nach Beddard³⁾ *Acanthodrilus*, *Microchaeta*, *Megascolex*, unter den letzteren nach Milne Edwards⁴⁾ *Eunice*⁵⁾, *Hermella*, nach Quatrefages⁶⁾ auch *Polydora*. Aus dem Gebiete der Mollusken lässt sich die Beobachtung über die Entwicklung

¹⁾ A. Kowalevski, Embryologische Studien an Würmern und Arthropoden. Mémoires de l'Acad. de St. Pétersbourg. 1871, pag. 26.

²⁾ Fr. Vejdovský, System und Morphologie der Oligochaeten. Prag 1884, pag. 119—120.

³⁾ F. E. Beddard, Note on the Paired dorsal Vessel of certain Earthworms. Proc. Roy. Phys. Soc. Edinburgh. Vol. 8, 1885, pag. 424.

⁴⁾ H. Milne Edwards, Recherches pour servir à l'histoire de la circulation du sang chez les annélides. Annales des scienc. natur. 2. série, T. X, 1838.

⁵⁾ Auch andere Euniciden besitzen ein doppeltes Rückengefäß, so *Diopatra* (vergl. darüber E. Ehlers, Die Borstenwürmer. Leipzig 1864—1868, I. Bd., pag. 292), *Staurocephalus* (vergl. Ehlers, a. eben a. O., pag. 44) und Ed. Claparède, Les Annélides chétopodes du Golfe de Naples, Genève et Bâle. 1868, pag. 121).

⁶⁾ A. de Quatrefages, Sur la circulation des Annélides. Ann. des scienc. nat. 3. série, T. 14, 1850, pag. 282. Desgleichen besitzt *Magelona* ein doppeltes Rückengefäß (vergl. W. C. Mac Intosh, Beiträge zur Anatomie von *Magelona*. Zeitschr. f. wiss. Zoolog. B. 31. 1878.)

des Cephalopodenherzens von Bobretzky¹⁾ anführen, nach welcher dieses letztere aus der Verschmelzung paariger Anlagen hervorgeht. Was schliesslich unsere gegenwärtigen Kenntnisse über die Entwicklung der Herzkammer der Lamellibranchiaten betrifft, so sei noch bemerkt, dass diese keine in dieser Angelegenheit entscheidende Verwerthung zulassen.

Es entsteht somit hier zunächst die Frage, ob die Duplicität des Rückengefässes, beziehungsweise des Herzens in den angeführten Fällen bei Würmern und Cephalopoden als aus der Phylogenie zu erklärende Erscheinung zu beurtheilen ist oder nicht. Was zunächst die anfängliche Duplicität des Rückengefässes bei Oligochaetenembryonen betrifft, so muss ich mich in der Beurteilung dieser Thatsache Balfour²⁾ anschliessen, welcher in derselben eine Eigenthümlichkeit erblickt, „die wahrscheinlich durch die spät erfolgende Ausdehnung des Mesoblasts in die Dorsalgegend zu erklären ist“. In gleicher Weise wird als secundäre ontogenetische Erscheinung die Duplicität der Herzanlage bei den Cephalopoden wahrscheinlich bedingt durch das Vorhandensein eines mächtigen Nahrungsdotters zu beurtheilen sein, wie es auch nach C. Rabl's³⁾ Untersuchungen keinem Zweifel unterliegt, dass die Ursache der doppelten Anlage des Herzens auf dem Gebiete der Wirbelthiere „in der mächtigen Ausbildung des Nahrungsdotters gegeben sei“.

In der Duplicität des Rückengefässes bei ausgebildeten Anneliden vermag ich, wenigstens was zunächst die Polychaeten betrifft, kein primäres phylogenetisches Verhältniss zu erblicken; zum Beweise dafür verweise ich auf die an einem anderen Orte⁴⁾ gemachte Angabe von Milne Edwards, nach welcher da, wo zwei Dorsalgefässe vorhanden sind, diese mit einander durch eine Reihe von Quergefässen communiciren. Es handelt sich somit in diesem Falle gar nicht um zwei getrennte Gefässe. Auch aus Gegenbaur's Behandlung⁵⁾ der eben erwähnten Verhältnisse

¹⁾ N. Bobretzky, Untersuchungen über Entwicklung der Cephalopoden. Moskau 1877.

²⁾ Fr. M. Balfour, Handbuch der vergleichenden Embryologie. Bd. I, Jena 1880, pag. 325.

³⁾ C. Rabl, Ueber die Bildung des Herzens der Amphibien. Morph. Jahrb. Bd. XII, 1886, pag. 273.

⁴⁾ Milne Edwards, Leçons sur la Phys. et l'Anat. comp. T. III, pag. 253.

⁵⁾ C. Gegenbaur, Grundriss der vergleichenden Anatomie. 2. Aufl., Leipzig. 1878, pag. 181.

bei den Polychaeten geht hervor, dass Gegenbaur dieselben nicht als primäre betrachtet.

Was die Oligochaeten betrifft, so sind hier die Längsstämme nur bei einer *Acanthodrilus*art nicht verbunden, sondern bis in die Gegend des Kropfes vollkommen getrennt. Bei einer zweiten *Acanthodrilus*art ist das Rückengefäss zwar paarig, jedoch es sind die beiden Stämme in den Mesenterien jedesmal mit einander verschmolzen. Eine dritte Art zeigt keine Duplicität des Dorsalgefässes. Bei *Megascolex* ist das Rückengefäss bloß in fünf Segmenten doppelt, doch auch hier beim Durchgang durch die Mesenterien einfach, und gleich verhält sich *Microchaeta*.

Die Duplicität des Rückengefässes lässt, und schon die grossen Verschiedenheiten bei den drei Arten von *Acanthodrilus* scheinen dies zu gestatten, die Deutung zu, dass es sich in derselben um Erhaltung eines embryonalen Zustandes handelt, welcher deshalb noch kein primäres Verhältniss zu wiederholen braucht, sondern, wie dies für die Oligochaeten früher schon im Anschlusse an Balfour bemerkt wurde, als eine secundäre embryologische Erscheinung zu beurtheilen sein dürfte. Auch bei Polychaeten wird in Fällen, wo die in zweifacher Zahl vorhandenen Rückengefässe, ohne Communicationen einzugehen, neben einander verlaufen, wie dies bei *Magelona* zuzutreffen scheint, die vollkommen getrennte Duplicität möglicherweise auf embryonale Verhältnisse zu beziehen sein.

Darnach ergibt sich nun die Beurtheilung der Duplicität des Herzens bei *Arca*. Als phyletischen Zustand vermag ich dieselbe nicht anzusehen; die Duplicität gründet sich möglicherweise auf ein ontogenetisches Verhältniss, welches meiner Ansicht nach jedoch als secundäres zu beurtheilen wäre. Die gegenwärtigen Untersuchungen bezüglich dieser Frage vermögen indessen kaum ausreichende Sicherheit zu bieten. In diesem als möglich ausgesprochenen ersten Falle wäre die Duplicität des Herzens aus der Erhaltung eines ontogenetischen Stadiums durch Bildungshemmung zu erklären. Im anderen Falle, falls das Herz sich in der Ontogenie als unpaar angelegtes Organ herausstellte, würde die Duplicität als vollständig secundäre Bildung erscheinen. In beiden Fällen wäre sie hervorgerufen durch die mächtige Entwicklung des hinteren Retractors, welcher sich weit nach vorne hin ausdehnt.

Auch Gegenbaur¹⁾ betrachtet, wie aus seiner Darstellung

¹⁾ Gegenbaur, a. eben a. O., pag. 390.

hervorgeht, die doppelte Herzkammer bei *Arca* nicht als primäres Verhältniss.

Was die Paarigkeit des Pericards bei *Arca* betrifft, so wird dieselbe wohl als ursprüngliche angesehen werden müssen. Das Pericard wird paarig angelegt, wie wir dies aus der neuesten Untersuchung über die Entwicklung von *Cyclas cornea* durch Ziegler¹⁾ entnehmen. Hier sind ursprünglich zwei Pericardialbläschen vorhanden, die erst später mit einander verschmelzen. Die Erhaltung dieses ursprünglichen Verhältnisses erklärt sich wieder als Entwicklungshemmung in Folge des Dazwischendrängens des Retractor posterior.

Kehren wir nach dieser Abweichung zu der Beschreibung des Herzens von *Arca* zurück. Wir finden bei *Arca* zwei symmetrisch gelagerte Pericardialräume, von denen jeder einen Herzkammertheil und den Vorhof der entsprechenden Körperseite enthält (Taf. I, Fig. 1). Die beiden Pericardialräume erstrecken sich besonders weit nach vorn und reichen bis in die Gegend des vorderen Schliessmuskels, sich allmählig verengend. Jeder Vorhof befestigt sich einerseits an der Herzkammer, wo er am Ostium venosum der Kammer sich an die Wand dieser anschliesst, andererseits längs des ganzen Aussenrandes der Pericardialwand, sowohl nach vorn als nach hinten bis in die Spitzen des Pericardialraumes reichend und sich allmählig verschmälernd. Der Vorhof besitzt jedoch noch einen breiten Theil (a), welcher sich längs des ganzen hinteren an das Bojanusche Organ anstossenden Randes des Herzbeutels befestigt. Dieser breite Abschnitt ist mit seinem vorderen Rande an der Unterseite der Herzkammer angewachsen; die Verwachsungslinie verläuft in einem Bogen von dem Ostium venosum der Kammer beginnend und hört eine Strecke vor dem medialen Ende (Ostium arteriosum) der Herzkammer auf (Fig. 2). Nur zweimal unter den von mir beobachteten Fällen fand ich, dass der hintere Vorkammerabschnitt seine Verbindung mit der hinteren Pericardialwand an der lateralen Strecke aufgegeben hat, so dass dort ein freier Rand gebildet war. Ein solcher Fall ist in Fig. 1 rechterseits ersichtlich. In beiden von mir gesehenen Fällen war diese Ausbildung nur an der einen Seite vorhanden, während der Vorhof der anderen Seite sich normal verhielt. Ich dachte daran, dass vielleicht in den beiden Ausnahmen eine Lostrennung des Vorhofes in Folge von

¹⁾ E. Ziegler, Die Entwicklung von *Cyclas cornea*. Zeitschr. f. wiss. Zool. 1885, Bd. XLI, pag. 551 u. ff.

Zug oder eines anderen mechanischen Eingriffes herbeigeführt wurde, kam jedoch jedesmal von diesem Einwurfe zurück, da die glatten Ränder nicht das Bild von Rissrändern boten und überdies eine Losreissung auf eine so lange Strecke nicht leicht erfolgt. Auch die mikroskopische Untersuchung erwies diese Abtrennung nicht als eine durch Läsion erfolgte.

Während die Wand des Pericardialraumes und der Herzkammer blass ist, fällt an jener des Vorhofes eine rostrothe, zuweilen mehr in's Rothgelbe hinüberspielende Färbung auf. Eine Betrachtung der Vorhofswand bei stärkerer Vergrösserung zeigt zunächst, dass die Vorkammerwand nicht glatt, sondern runzelig ist. Besonders an einigen, und zwar bestimmten Stellen des Vorhofes treten diese Runzeln und Falten in stärkerem Grade hervor. Diese Stellen fallen durch dunklere Färbung auch dem unbewaffneten Auge sofort auf. Bemerkenswerth sind zwei, eine am medialen Rande der vor dem Ostium des Ventrikels gelegenen Vorhofspartie, und eine am medialen Rande des hinteren Vorkammertheiles (Fig. 1). An diesen Orten ist die Wand in parallel laufende Längsfalten erhoben; zuweilen werden diese jedoch auch von Querfalten gekreuzt, wodurch einzelne kleine Buckel gebildet werden. Diese Buckel erlangen bei einigen Exemplaren eine ansehnlichere Grösse, so dass sie bereits bei stärkerer Lupenvergrösserung deutlich erkennbar sind (Fig. 2). An der unteren Seite des Vorhofes jedoch ist die Vorhofswand in der Nähe der Herzkammer zu einer Anzahl grösserer Hervorragungen ausgebuchtet (Fig. 2 P), welche bei manchen Exemplaren indessen weniger hervortreten. Es muss überhaupt bemerkt werden, dass sich in der Ausbildung dieser Falten und Buckel individuelle Verschiedenheiten zeigen, wie auch schon aus meiner Darstellung ersichtlich geworden sein dürfte. *Arca Noae* erscheint auch sonst als eine im Allgemeinen sehr variable Form.

Die erwähnte rothe Färbung des Vorhofes hat ihren Sitz in dem Pericardialüberzug desselben. Dieser wird von einem einschichtigen Epithel gebildet, dessen Zellen drüsiges Aussehen besitzen (Taf. III, Fig. 24). Die Zellen des Pericardialüberzuges bilden jedoch kein geschlossenes Epithel, in welchem die einzelnen Elemente in ganzer Höhe aneinandergrenzen, sondern springen einzeln buckelförmig vor, und stossen nur mit schmalen Grenzflächen aneinander. Die Höhe der Zellen unterliegt mannigfaltigen Variationen und ist auch abhängig von dem Contractionszustande des Vorhofes. Sie ist jedoch selten ansehnlich. An dem Gipfel jeder kuppenförmigen

Zelle entspringt eine lange Geissel; ausnahmsweise sah ich zwei dicht neben einander entspringende Geisseln an einer Zelle ihren Ursprung nehmen. Der Zellinhalt enthält gelbliche kugelige Körper von ziemlich starker Lichtbrechung, sowie einen runden Zellkern; zuweilen finden sich auch grössere Concremente in einzelnen Zellen vor. Unterhalb des Epithels folgt sogleich die Vorhofwand.

Betrachtet man die Wand des Atriums von der Innenseite, so fallen hier Ballen und Stränge auf, die entweder dicht unter der äusseren Vorhofwand liegen, oder auch den tieferen Zügen der Musculatur anhängen. Diese Stränge sind besonders lang und mächtig an den grossen den Raum des Vorhofes durchsetzenden Muskelbalken. Unter dem Mikroskope stellen sich dieselben als zusammengeschlossene Gruppen von Zellen dar, welche in ihrem Aussehen an die Zellen des Pericardialüberzuges erinnern. Diese Uebereinstimmung führte mich darauf, eine Ableitung von den letzteren in Betracht zu ziehen, wofür ich mir später entscheidende Bilder zu verschaffen vermochte, von denen eines in Fig. 28 auf Taf. III abgebildet ist. Es betrifft dies einen Fall, in welchem die Wand des Vorhofes entsprechend der Insertion eines den Vorhofraum durchsetzenden Muskels trichterförmig eingezogen erscheint; von dem unteren Ende des Trichters setzt sich ein unregelmässig geformter und vielfach geknickter Schlauch weit hinab längs des Muskels fort. Auch da, wo es den Anschein hat, als wäre der Schlauch unterbrochen, lässt sich bei stärkerer Vergrösserung eine sehr schmale Verbindungsbrücke nachweisen. Auf das untere Ende des Schlauches folgten noch einige getrennte Zellgruppen, von denen bloß eine auf der Abbildung zu sehen ist und welche wahrscheinlich als abgelöste Schlauchstücke zu betrachten sind. In anderen Fällen lässt sich ein langer gleichbreiter mit Zellen erfüllter Schlauch vom Pericardialepithel aus in die Musculatur des Vorhofes verfolgen, wieder in anderen sind Gruppen von Zellen in kleinen Schläuchen oder in aneinander geordneten Häufchen ohne nachweisbaren Zusammenhang mit dem Pericardialepithel mit zur Vorhofwand paralleler Lagerung, zuweilen in reicher Anhäufung anzutreffen (Fig. 27). Es zeigen sich auch in dieser Hinsicht Verschiedenheiten bei den Vorhöfen. Ich zweifle mit Rücksicht auf die Lagerung und die histologische Beschaffenheit dieser Zellmassen, sowie in Anbetracht des häufig möglichen directen Nachweises nicht daran, dass alle diese Zellen vom Pericardialepithel herkommen. Die Erstreckung dieser Schläuche längs der Muskel

führt zu dem Schlusse, dass es der Zug der Musculatur und ihr Wachsthum ist, welchem die Einstülpungen folgen, und werden diese auch auf die Formentwicklung letzterer von Einfluss sein.

Die histologische Untersuchung zeigt, wie bereits mitgetheilt, in diesen Schläuchen und Gruppen Zellen, welche wie die Epithelzellen der Vorhofbekleidung mit Concrement ähnlichen stark lichtbrechenden Körpern erfüllt sind, eingeschlossen von einer Membran. In den tieferen Säckchen, wie z. B. an jenen der quer durch den Vorhofraum laufenden stärkeren Muskel, enthalten diese Zellen grosse Concremente (Fig. 28). Das weitere Schicksal dieser von dem Vorhofüberzuge abgelösten Zellschläuche ist mir unbekannt und kann ich bloß Vermuthungen aussprechen. Es ist aus den Erfahrungen, welche durch die Beobachtungen der Pericardialdrüse zu gewinnen sind, wahrscheinlich, dass diese Zellen sich mit Concrementen vollständig vollpfropfen und in diesem Zustande dann verharren. Weiter kann jedoch die Möglichkeit nicht ausgeschlossen sein, dass solche Zellgruppen nach einiger Zeit theilweise oder vollständig resorbirt werden, somit einem Involutionsprocess unterliegen.

Es finden sich den Muskelbalken des Atriums auch halbkugelig vorspringende Zellen angelagert, welche kleiner als die Zellen des Pericardialüberzuges und mit bräunlichen Körnchen oder mit dunkelbraunen Concrementen erfüllt sind (Fig. 31). Der Gedanke, dass diese letztgenannten Zellen uns die Zellschläuche oder Zellgruppen in degenerirtem Zustande vorführen, gewinnt durch die Lagerung derselben zuweilen den Anschein einiger Berechtigung. Doch ist es mir nie gelungen, derartige Bilder zu erhalten, vor Allem Uebergangsstadien zu finden, welche eine bessere Stütze für die als möglich angenommene Herleitung bieten würden. Ich betrachte demnach die kleinen mit Pigmentkörnchen erfüllten Zellen an den Muskeln des Vorhofes als mit den Derivaten des Pericardialüberzuges in keiner Beziehung stehende Elemente.

Die drüsige Ausbildung des Pericardialüberzuges der Atrien und die meist geringen Längsfaltungen der Vorhofwand von *Arca* erscheinen als die Anfänge von drüsigen Anhangsbildungen des Vorhofes, welche entsprechend der für dieselben Organe bei den Cephalopoden gewählten Bezeichnung als Pericardialdrüse zu benennen ist.

Schon bei *Pectunculus pilosus* sind an Stelle der einfachen Faltungen der Vorhofwand knopfartig vorragende drüsige Anhangsgebilde vorhanden. Das Herz von *Pectunculus* ist nicht

wie bei *Arca* getheilt, sondern einfach, wird vom Darm durchsetzt und nimmt seitlich durch je eine Spalte das Blut aus den Vorhöfen auf (Taf. I, Fig. 3). Diese letzteren sind hinter der Herzkammer mit einander verwachsen und auch mit ihren Lumina in Verbindung, Eigenthümlichkeiten, welche beide bereits Poli¹⁾ bekannt waren. Die Vorhöfe sind ferner mit ihrem hinter dem Ostium atrio-ventriculare gelegenen Theile an die Herzkammer angewachsen und zieht diese Anwachsline zwischen beiden Ostien in einem nach hinten convexen Bogen an der Ventralseite der Kammer hin. Distalwärts befestigen sich die Vorhöfe längs des Seitenrandes des Pericardialraumes, sowie ferner an der ganzen Hinterseite desselben. Der vor dem Ostium atrioventriculare gelegene Vorhofabschnitt ist im Uebrigen frei und spitzt sich gegen vorne allmählig zu. Die Vorhöfe von *Pectunculus* wiederholen somit in ihrer Ausbildung und ihrem Angewachsensein an die Kammer die Verhältnisse von *Arca*, welche bei der letztgenannten Form nur durch den einen Umstand verändert erscheinen, dass die Kammer, sowie der Pericardialraum in zwei Hälften getrennt sind, wodurch eine Vereinigung der beiden Vorhöfe in der Mittellinie ausgeschlossen ist.

Wie bei *Arca* fällt auch bei *Pectunculus* die rostrothe Färbung der Vorhöfe auf, nur dass dieselbe hier mehr in's Rothe spielt, während die Farbe bei *Arca* einen gelblichen Stich besitzt. Auch hier wird die Färbung der Atrien durch den Pericardialüberzug hervorgerufen, dessen wie bei *Arca* kuppenförmige Zellen mit rothgelben Concrementkörpern, jedoch reichlicher als bei *Arca*, erfüllt sind. Die Zellen tragen in gleicher Weise Geisseln. Doch fand ich nicht überall Begeisselung vor; während an einzelnen Stellen alle Zellen mit Geisseln versehen waren, fehlten diese an anderen Orten. Ob im letzteren Falle die Geisseln etwa zerstört waren, bleibt dahingestellt.

Die Vorhofwand ist bei *Pectunculus*, wie bereits bemerkt, nicht glatt, sondern mit grösseren und kleineren höckerförmigen, zuweilen knopfartigen Vorsprüngen besetzt, welche in Gruppen an der Wand angeordnet sind (Fig. 3). Was sich bei *Arca* nur ausnahmsweise zeigte, ist hier Regel geworden, die Längsfalten sind durch Querspalten in einzelne Höcker getrennt. Im Vergleiche zu *Arca* zeigt sich ferner, dass es dieselben Stellen der Vorhofwand sind, welche bei *Arca* die reichste Faltung auf-

¹⁾ Poli, a. a. O. pag. 142.

weisen, die auch hier die meisten und grössten Höcker besitzen. Eine grosse Gruppe liegt demnach, der vor dem Ostium atrioventriculare gelegenen stärkeren Faltenbildung bei *Arca* entsprechend, an dem vor dem Kammerostium gelegenen Vorhofabschnitte, zieht sich an der Kante desselben hin und geht in dorsal und ventral gelegene Gruppen über. Eine zweite grosse Gruppe dehnt sich über den hinteren Vorhofabschnitt aus und besitzt die Richtung von der Herzkammer nach hinten und aussen gegen die hinteren Ecken des Vorhofes; sie entspricht der dichteren Faltung an dem Medialrande der hinteren seitlich befestigten Vorhofpartie bei *Arca*. Derartige drüsige Vorragungen trägt aber auch die ventrale Vorhofwand: eine Gruppe, welche sich an die vordere grosse, wie bereits hervorgehoben, anschliesst, eine in der Gegend des Ostium atrioventriculare und eine der Lage nach der dorsalen hinteren Gruppe entsprechende.

Die Besichtigung der Vorhofwand von der Innenseite zeigt wie bei *Arca* Schläuche und Gruppen von Zellen, erstere nachweisbar im Zusammenhang mit dem Pericardialepithel, letztere wohl abgetrennt, jedoch nach Structur auf dieses beziehbar. Nur sah ich bei *Pectunculus* diese Schläuche und Gruppen nicht jene Ausdehnung erreichen wie bei *Arca Noae*. Auch hier enthielten die Zellen dieser Schläuche häufig grössere Concrementbildungen.

Mytilidae.

Im mächtigsten Zustande der Ausbildung zeigt der Vorhof von *Mytilus edulis* die drüsigen Anhangsgebilde. Bei dieser Form sind dieselben auch in Folge davon, sowie zu Folge des weiteren Umstandes, dass sie sich durch meist sehr dunkle Färbung von den übrigen blassen Geweben auffällig abheben, bereits von allen Untersuchern dieses Thieres gesehen worden. Schon Poli¹⁾ beschrieb den mit Anhängen versehenen Vorhof und gab auch eine allerdings mangelhafte Abbildung. Später untersuchte G. R. Treviranus²⁾ dieselben Theile, deutete diese jedoch keineswegs zutreffend. Treviranus fasste den an das Ostium atrioventriculare sich anschliessenden Theil der Kammer als Vorhof auf, und betrachtete die mit den drüsigen Gebilden besetzten Vorhöfe als „zwei An-

¹⁾ Poli, l. c. pag. 205, sowie Fig. 7 auf Taf. 31.

²⁾ Gottfried Reinhold Treviranus, Beobachtungen aus der Zootomie und Physiologie, herausgeg. von Ludolph Christian Treviranus. Bremen 1839, pag. 51. Vergl. ferner Fig. 67 auf Taf. X.

hänge am Herzohr“. In neuerer Zeit wurden der Vorhof und seine Anhänge von Sabatier¹⁾ viel genauer zugleich auf ihre histologische Zusammensetzung untersucht und werde ich auf die Angaben dieses Beobachters noch öfters zurückzukommen haben.

Oeffnet man den Pericardialraum von *Mytilus*, so fallen sogleich die beiden rechts und links in die Herzkammer einmündenden Atrien durch die grossen weit in den Pericardialraum vorspringenden Anhänge und durch die bräunliche bis schwärzliche Färbung besonders dieser letzteren auf (Fig. 4). Die beiderseitigen Vorhöfe stehen am hinteren Rande des Herzbeutels miteinander in Verbindung. Die Verbindung ist schmal und in gleicher Weise mit Anhängen besetzt. Dieselbe wurde von allen bisherigen Untersuchern übersehen und ist dies wohl nur dem Umstande zuzuschreiben, dass die Pericardialhöhle sich an dieser Stelle nach hinten rinnenförmig vertieft, und die Communication beider Vorhöfe in diese Furche zu liegen kommt, überdies zugleich noch von dem aus der Herzkammer austretenden Darm dorsalwärts bedeckt wird. Erst nach Entfernung des betreffenden Darmstückes und beim Zurückziehen des hinteren dorsalen Herzbeutelrandes wird man diese Verbindung gewahr. Die Vorhöfe besitzen jedoch auch nach vorn eine gefässartige Fortsetzung, welche zuerst von Sabatier beschrieben und als „Veine afférente oblique“ bezeichnet wurde. Dieselbe liegt in einem canalartigen Nebenraume der Pericardialhöhle (Fig. 3 L), welcher am vorderen Winkel der letzteren ausgeht und schräg von oben nach hinten und unten verläuft. Sabatier bezeichnet diesen Nebenraum als „couloir“ und neigt dazu, ihm dem Bojanus'schen Organe zuzurechnen. Die genannte gefässartige Fortsetzung des Vorhofes verläuft der ganzen Länge nach an der äusseren Wand des Nebenraumes der Pericardialhöhle und wird in ihrem oberen Theile in gleicher Weise wie der Vorhof von Anhängen besetzt, welche jedoch klein bleiben, während sie nach hinten zu vollkommen fehlen. Der Angabe Sabatier's²⁾, dass der vordere Theil der Veine afférente oblique vollkommen frei in dem Couloir liege, kann ich nicht beipflichten.

Die Anhänge des Vorhofes besitzen einen sehr ansehnlichen Umfang und erscheinen als vielfach gebuchtete drüsige Lappen verschiedener Grösse. Sie finden sich sowohl an der dorsalen als

¹⁾ A. Sabatier, Anatomie de la Moule commune. Annales des sciences natur. 6. série, T. V, 1877, pag. 36—37.

²⁾ Sabatier, l. c. pag. 43.

auch der ventralen Vorhofwand. Keinem zweiten mir bekannten Lamellibranchiaten kommt die am Vorhofe entwickelte Pericardialdrüse in Form so umfänglicher Drüsenanhänge zu.

Die Drüsenanhänge verdanken ihren Ursprung localen reich entwickelten Faltungen der Vorhofwand, an denen das drüsig entwickelte Pericardialepithel eine ansehnliche Höhe erlangt hat. Der ganze Vorhof wird aussen von einem einfachen Epithel überzogen, dessen Zellen verschiedene Dimensionen aufweisen, entweder, wie an den glatten Wandtheilen des Vorhofes, flach und breit, oder wie an den Drüsenanhängen, bis cylindrisch und in diesem Falle gestreckt sind (Taf. III, Fig. 22). Die Zellen bilden kein geschlossenes Epithel, indem sie sich nicht in ihrer ganzen Höhe gegenseitig anschliessen, sondern stossen nur in ihrem Basalabschnitte aneinander, während sie mit ihrem übrigen Körper frei vorragen. In den Fällen, wo die Zellen cylindrisch gestaltet sind und dicht gedrängt nebeneinander stehen, gewinnt es allerdings den Anschein, als grenzten dieselben mit ihrer ganzen Seitenwand an die benachbarten an. Es lässt sich jedoch in vielen Fällen eine Spalte nachweisen, welche bis zur Zellbasis zwischen zwei Zellen hinabreicht, wodurch die oben gemachte Angabe ihre Begründung erlangt. Der obere Theil der Epithelzellen ist kuppenförmig gestaltet und trägt eine lange schwingende Geissel (Fig. 23). Ob sich die Geisseln auch an den tieferen Einstülpungen erhalten, darüber besitze ich keine Beobachtung. Bloss die Untersuchung des lebenden Objectes kann hier in Betracht kommen; an Präparaten sind die Geisseln stets zerstört, daher dieselben auch an den Zellen des abgebildeten Schnittes (Fig. 22) fehlen.

Die Zellen enthalten in ihrem Leibe ausser dem meist nahe dem oberen Ende, seltener tiefer gelegenen Kern Concremente, die bereits Sabatier beschrieb. Diese letzteren sind verschieden gross, von mannigfaltiger Gestalt, braungrüner oder graugrüner bis schwärzlicher Farbe, sowie starker Lichtbrechung, und die Ursache der dunklen Färbung der Atrien, welche je nach der Menge und Grösse dieser Concremente in ihrer Intensität variiren kann. Aus Schnitten durch die Drüsenanhänge geht hervor, dass die Zellen der tieferen Einstülpungen grössere Concremente enthalten und dass im Allgemeinen der Reichthum an Concrementbildungen gegen die tiefer eingestülpten Partien hin zunimmt (Fig. 22). Wenn, wie später gezeigt werden wird, die Pericardialdrüse in ihrer Function als excretorischer Apparat zu betrachten ist, so findet auch die zuletzt hervorgehobene Erscheinung ihre Erklärung, indem die

in den Vorhofraum hineinragenden tieferen Schlauchpartieen reicher von Blut umströmt werden.

Zuweilen fanden sich in den Zellen neben den starklichtbrechenden Concrementkörpern blasse Kugeln (Fig. 23), in den tieferen Theilen der eingestülpten Partieen an den Präparaten auch Vacuolen (Fig. 22); ob letztere bereits den lebenden Zellen zukommen, ist mir unbekannt und die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass dieselben erst als Folge der Conservirung entstanden sind.

In dem Lumen der eingestülpten Schläuche trifft man häufig abgestossene Epithelzellen (Fig. 22). Diese zeichnen sich stets durch reiche Beladung mit Concrementen aus; entweder es nimmt ein einziges grosses kugeliges Concrement fast den gesammten Zelleib ein, oder aber es sind mehrere grössere Concremente vorhanden, welche in gleicher Weise den grössten Theil des Zellinhaltes ausmachen.

In umfangreicher, jedoch im Speciellen von *Mytilus* abweichender Ausbildung weist *Lithodomus dactylus* die an den Vorhöfen entwickelte Pericardialdrüse auf. Die hell gelblichbraun gefärbten Atrien (Taf. I, Fig. 5) sind paarig und liegen zu beiden Seiten des Ventrikels, mit dem sie am Ostium atrioventriculare in Verbindung stehen, während sie lateral sich längs der ganzen Seitenwand des dorso-ventral stark abgeflachten Pericardialraumes ansetzen. Die beiderseitigen Vorhöfe besitzen eine Verbindung, die Communication der Atrien bei *Mytilus* wiederholend. Dieselbe geht von den hinteren Enden der Vorhöfe aus und zieht sich, immer schmaler werdend, unter dem Darm an $\frac{2}{3}$ der Ventralwand des Herzbeutels bis zur Mittellinie (Fig. 5). Im Vergleiche zu *Mytilus* ist diese Verbindung sehr schmal und deshalb auch schwierig zu beobachten. Die Wand der Vorhöfe wird von einem drüsig differenzirten Pericardialüberzuge bedeckt und sowohl ventral als dorsal, entsprechend der flachen Entwicklung des Pericardialraumes sowie der Atrien, in abgeplattete grosse Lappen ausgebuchtet. Diese Lappen treten in geringer Ausbildung auch an den lateralen Enden der zwischen beiden Vorhöfen bestehenden Verbindung auf. Die Vorhofwand in ihrer ganzen Ausdehnung mit Einschluss der von derselben aus entstandenen Lappen ist an der Oberfläche von Furchen durchzogen, welche an den einzelnen Wandpartieen und Lappen einen parallelen Verlauf nehmen. Diese Furchen entsprechen Faltungen des Pericardialepithels, von deren Grunde aus sich bei *Lithodomus* tief in das Lumen des Vor-

hofes hineinragende sackförmige Schläuche entwickeln. Diese Schläuche folgen dem Verlaufe der Muskelbalken, nehmen dementsprechend einen sehr verschiedenen Verlauf und verästeln sich auch zuweilen; stellenweise sind dieselben verbreitert, an anderen Stellen dagegen wieder eingeschnürt; es können selbst Schläuche oder Theile dieser den ursprünglichen Zusammenhang mit dem Vorhofüberzug, resp. mit anderen Schlauchpartieen ganz verlieren und blind abgeschlossen im Innern des Vorhofes, ihrer ursprünglichen Lagerung gemäss an Muskeln befestigt, gelegen sein, Vorkommnisse, die wir bei *Arca* in gleicher Weise auftreten sahen und dort ausführlicher beschrieben haben. In Folge einer derart reichen Entwicklung von Einstülpungen des Vorhofüberzuges gewinnt der Vorhof eine schwammige Beschaffenheit, worüber ein Querschnitt oder die Betrachtung der Vorhofwand von der Lumenseite aus sogleich Aufschluss gibt.¹⁾

Der geweblichen Zusammensetzung nach besteht der Vorhofüberzug aus einem einschichtigen Epithel, dessen Zellen an den verschiedenen Stellen eine differente Höhe besitzen, abgeflacht, bis cylindrisch verlängert sein können. Die Form der Zellen erinnert an die von *Mytilus*; die Zellen ragen am distalen Ende kuppenförmig vor und tragen daselbst eine Geissel (Taf. III, Fig. 26). Ebenso wenig wie bei *Mytilus* vermag ich anzugeben, ob sich die Geisseln auch an jenen Zellen, welche die Schläuche und abgetrennten Schlauchtheile auskleiden, vorfinden. Der Zellinhalt weist zahlreiche gelblich gefärbte kugelige Concrementkörper von variirender Grösse und matterem Glanze als bei *Mytilus* auf. Es kann kein Zweifel darüber bestehen, dass auch hier Epithelzellen, welche sich mit Concrementen reich beladen haben, abgestossen werden. Man trifft stets im Lumen der tiefer eingestülpten Schlauchpartieen, zuweilen sogar in reicher Menge solche mit Concrementen vollgepfropfte Zellen an. Was das Schicksal der vom Pericardialepithel des Vorhofes (beziehungsweise von den diesem entstammenden Einstülpungen) abgetrennten Schlauchpartieen betrifft, so könnte ich nur die für dieselben Gebilde von *Arca* ausgesprochenen Vermuthungen wiederholen.

Im Vergleiche zu *Mytilus* und *Lithodomus* zeigt *Dreissena polymorpha* die Vorhofanhänge in geringer Ausbildung (Taf. I, Fig. 6). Immerhin treten dieselben als ohrförmige Lappen

¹⁾ Die dicke schwammige Beschaffenheit der Vorhofwand ist auch in der von Deshayes auf Taf. 130 gegebenen Fig. 4, welche die Vorhöfe im Querschnitte unter Loupenvergrößerung zeigt, zu erkennen.

eine Strecke vor dem Ostium atrioventriculare deutlich hervor. Es sind nur wenige, gewöhnlich zwei abgestutzte, den Vorder- und Hinterrand des Vorhofes umgreifende Ohren und Falten vorhanden, die eine runzelige Oberfläche besitzen und von denen eine feine Längsrunzelung der Vorhofwand lateralwärts ausgeht. Durch die aus diesen Lappenbildungen erfolgende Verbreiterung des Vorhofes erscheint der an das Ostium atrioventriculare sich anschliessende glatte Theil auffallend schmal, eine Beobachtung, welche P. J. van Beneden¹⁾ zu der Angabe vermocht hat, dass die Vorhöfe mittelst eines Gefässes mit der Kammer in Verbindung stehen. Die weitere Angabe van Beneden's, jeder Vorhof schein eine Theilung aufzuweisen, findet ihre Erklärung in dem Umstande, dass die Lappen des Atriums, wie bereits hervorgehoben, in der Regel als zwei Ohren auftreten, von denen eines dem Vorder-, das andere dem Hinterrande des Vorhofes angehört, wodurch der erwähnte Anschein hervorgerufen werden kann.

Der Pericardialüberzug des Vorhofes besteht aus verschiedenen hohen unbewimperten Zellen mit körneligem Inhalte, in welchem auch gröbere Körnchen von grügelber Färbung sich finden. Am höchsten sind die Epithelzellen an den Runzelungen der Vorhoflappen (Taf. III, Fig. 30). Es sind cylindrische Zellen, welche im Querschnitte der Runzeln fächerartig angeordnet erscheinen. An den übrigen Theilen ist das Epithel niedriger, stellenweise cubisch oder pflasterförmig.

Die äussere Form der Vorhofanhänge sowohl als auch die Beschaffenheit des diese letzteren bekleidenden Epithels, welches einen entschieden drüsigen Charakter nicht aufweist, begründen im Zusammenhang mit der Thatsache, dass die Verwandten einen sehr mächtig ausgebildeten Drüsenzellenbelag des Atriums besitzen, die Auffassung, dass sich bei Dreissena die Pericardialdrüse des Vorhofes in einem rückgebildeten rudimentären Zustande befindet. Die Rückbildung dieses Organes wird verständlicher, wenn wir bei Dreissena an einer anderen Stelle des Pericardiums umfangreiche Drüsen ausgebildet sehen.

In dem vom Rücken aus eröffneten Pericardialraume beobachten wir eine Falte (Fig. 6 Pf), welche längs des Vorderrandes des Herzbeutels im Bogen bis an die Vorhöfe hin, sich zugleich verschmälernd, verläuft. Die Falte weist eine bei verschiedenen Indi-

¹⁾ van Beneden, Mémoire sur le Dreissena, nouveau genre de la famille des Mytilacées etc. Ann. des scienc. natur. II. Série, T. III, Paris 1835, pag. 205.

viduen ungleich ausgesprochene braune Färbung auf, welche sich auch seitlich in den Mantel hinein erstreckt und nach hinten zu bis etwa in die halbe Länge des Vorhofes zu verfolgen ist (P'). Eine Betrachtung dieser Falte von der Ventralseite an dem von unten aufpräparirten Pericardialraume (Fig. 7) lässt zahlreiche Oeffnungen (O) erkennen, welche sich an der ganzen ventralen Fläche der Falte finden, besonders gedrängt jedoch in den vorderen Winkeln des Herzbeutels auftreten. Die mikroskopische Untersuchung zeigt, dass diese Oeffnungen in baumförmig verästelte Drüsenschläuche führen, deren Epithel direct in das Pericardialepithel übergeht. Es handelt sich somit hier gleichfalls um eine Pericardialdrüse, welche nicht durch Vorstülpung des Pericardialüberzuges in den Pericardraum hinein, sondern durch Ausstülpung in die benachbarten Körperpartien gebildet ist. Offenbar im Zusammenhange mit der Entwicklung dieser Drüsenschläuche hat die an den Vorhöfen auftretende Pericardialdrüse eine Rückbildung erfahren.

Durch die Drüseneingänge geführte Querschnitte zeigen, dass das cylindrische Pericardialepithel, dessen Elemente einen ziemlich feinkörnigen Inhalt haben und in geschlossener Reihe neben einander stehen, im Drüsenschlauche in einen Zellbelag übergeht, in welchem die einzelnen Elemente mit ihrem Körper kuppenförmig gegen das Schlauchlumen vorragen, somit blos an der Basis aneinandergrenzen (Taf. III, Fig. 29). Ausser dem Zellkern gewahrt man im Zellinhalt nebst kleineren und grösseren Körnchen meist einen verschieden geformten grösseren Concrementkörper von gelbbrauner Färbung. Zuweilen sind zwei oder mehr grössere Concremente vorhanden. Offenbar verdankt diesen letzteren die Drüse ihre braune Farbe. In den Schläuchen liegen jedoch auch losgelöste Epithelzellen, die einen sehr grossen oder mehrere grössere Inhaltskörper bergen. Es handelt sich zweifelsohne wieder um abgestossene Drüsenelemente, wie solche auch in den Schläuchen der am Vorhof entwickelten Pericardialdrüse zur Beobachtung kommen.

Das eben beschriebene Drüsenepithel geht durch alle Schlauchpartien und reicht fast bis an die Einmündungsstelle der Schläuche in den Herzbeutel; es ist meist blos der auf die Einmündung folgende Anfangstheil in ganz kurzer Strecke noch mit jener Form des Epithels, wie es sonst sich im Herzbeutel findet, bekleidet. Zuweilen jedoch reicht das nicht drüsig umgewandelte Pericardialepithel eine weite Strecke in den Anfangstheil des Drüsenschlauches hinein und in diesem Falle beginnt erst in grösserer Entfernung

von der Einmündungsöffnung des betreffenden Drüsenschlauches die der Pericardialdrüse eigenthümliche Epithelform. In diesem Falle kann man von einem besonderen Ausführungsgange der Pericardialdrüsen sprechen.

Aus den Querschnitten geht weiters auch noch hervor, dass die Schläuche der Pericardialdrüse durch sehr weite Blutlacunen (Fig. 29 B1) getrennt sind, welche die ersteren von allen Seiten umgeben. Die Drüsenschläuche schwimmen somit gleichsam im Blute, sie liegen, dem anatomischen Verhalten entsprechend ausgedrückt, in Bluträumen suspendirt.

Von den Mytiliden untersuchte ich noch *Pinna nobilis*, welche jedoch keine Pericardialdrüse aufwies, wenn man nicht eine kleine runzelige Stelle nahe der vorderen Anheftungsstelle des Vorhofes als Rest einer Vorhof-Pericardialdrüse ansehen will, wozu mir jedoch nicht genügend Grund vorzuliegen scheint.

Der Pericardialüberzug des Vorhofes zeigt keine drüsige Entwicklung. Die braune Färbung, welche die Vorhöfe zeigen, rührt von concrementführenden Zellen her, welche im Innern des Vorhofes den Muskeln angelagert sind. Diese Zellen sind in grosser Zahl vorhanden und enthalten zahlreiche braungefärbte Körnchen.

Pectinidae. *Ostrea*.

Die Vorhof-Pericardialdrüse findet sich auch bei *Pecten*. Eröffnet man den Herzbeutel von *Pecten Jacobaeus*, so fallen die Vorhöfe des Herzens sofort durch ihre braune Färbung, sowie ihr zottiges Aussehen auf (Taf. I, Fig. 8). Dieselben liegen vor der Herzkammer, und zwar zwischen dem vorderen Begrenzungsrande des Pericardialraumes und der weit nach rückwärts gelegenen Herzkammer ausgespannt. Sie sind paarig, jedoch nicht von gleicher Grösse, sondern der linke etwas kleiner, indem sich die sonst am Körper von *Pecten* ausgebildete Asymmetrie auch hier geltend macht. Die beiderseitigen Atrien stehen vorn mit einander in Communication, wie schon früheren Beobachtern, so Poli, Garner, bekannt war.

Es erscheint mir im höchsten Grade wahrscheinlich, dass die Communication beider Atrien bei *Pecten* dieselbe ist, welche bei *Pectunculus*, *Mytilus* und rudimentär bei *Lithodomus* angetroffen wurde, und nicht etwa durch Vereinigung der Vorderenden beider Vorhöfe zu Stande gekommen ist. Der Umstand, dass

dieselbe in den zuletzt genannten Fällen stets hinter der Herzkammer, am hinteren Rande des Pericardialraumes ihre Lage hat, während sie bei *Pecten* gerade entgegengesetzt liegt, dürfte keine so grosse Schwierigkeit für die Aufrechterhaltung der ausgesprochenen Ansicht bieten, als es im ersten Augenblicke der Fall zu sein scheint. Es sei hier auf die weitgehende Verschiebung aller Organe hingewiesen, die bei *Pecten* im Vergleiche zu *Mytilus* oder *Pectunculus* stattgefunden hat, um meine Ansicht zu bekräftigen. Der hintere Schalenschliesser hat bei *Pecten* eine derartige Ausdehnung nach vorwärts erfahren, wobei zugleich eine Drehung des Eingeweideknäuels nach der Dorsalseite zu erfolgt ist, dass die Eingeweidemasse oberhalb anstatt vor dem Pericardialraume zu liegen kommt, und auch der Pericardialraum, welcher bei den genannten, sowie den übrigen Lamellibranchiaten vor dem hinteren Schalenschliesser liegt, hier in seiner ganzen Ausdehnung oberhalb des letzteren zu liegen kommt. Mit der Ausdehnung des Schalenschliessers nach vorn hat auch die Niere, welche sich hinten an den rückwärtigen Schalenmuskel anlehnt, eine entsprechende Verschiebung mitgemacht. Es erscheint somit begreiflich, dass in gleicher Weise die beiden Vorhöfe mit ihrer Communication, welche die Lage vor dem hinteren Schalenschliesser innehat, dieselbe Lagenbeziehung beibehaltend, aus derselben Ursache nach vorne mit verschoben wurden.

Einen schwer in's Gewicht fallenden Beweis liefert die Lage des Wimpertrichters der Niere, welcher bei *Pecten* bisher vergebens gesucht¹⁾ wurde und den aufzufinden mir gelang. Ich muss zu diesem Behufe etwas weiter ausgreifen. Der Wimpertrichter der Niere liegt bei den übrigen Lamellibranchiaten an der Ventralwand des Pericardiums, ursprünglich ventralwärts von den Atrien, wie dies aus der Lage desselben bei *Arca* zu entnehmen ist (Taf. I, Fig. 2 W). Hier suchte ich auch den Trichter bei *Pecten*, konnte jedoch denselben an diesem Orte niemals finden. Wahrscheinlich wurde derselbe auch früher an dieser Stelle gesucht, da er im anderen Falle gewiss gefunden worden wäre. Der Wimpertrichter der *Pecten*nier liegt nun thatsächlich nicht hier, sondern dorsalwärts vom Vorhofe rechts und links im vordersten Winkel des Pericardialraumes, an der dem Eingeweidesacke zugekehrten Seite (Taf. I, Fig. 8 W), und die sich in mir stets wieder

¹⁾ H. Lacaze-Duthiers, Mémoire sur l'organe de Bojanus des Acéphales Lamellibranches. Ann. des scienc. nat. 4. série, T. IV, 1855, pag. 275.

erhebenden Zweifel an der Nichtexistenz des Wimpertrichters, eines so constanten Abschnittes der Niere, bei dieser Lamellibranchiatenform erwiesen sich durch diesen Nachweis als berechtigt. Die Lagerung des Trichters an der dorsalen Wand des Pericardiums und dorsalwärts von den Atrien stimmt unter Berücksichtigung der erfolgten Lagenveränderung aller Organe, mit der Lagerung des Wimpertrichters bei der in die Stammreihe von *Pecten* gehörigen *Arca* überein und spricht für die von mir oben ausgesprochene Ansicht, dass die Vereinigung der beiderseitigen Atrien die gleiche ist wie bei *Mytilus* und *Pectunculus*, und nur nach vorn verschoben erscheint. In Folge dieser Verschiebung und der Drehung der Eingeweidemasse dorsalwärts wurde der Wimpertrichter der Niere von der Ventralwand des Pericards an die Vorderwand dorsal von den Atrien verdrängt. Es fügt sich die Lagerung des Trichters bei *Pecten* so einfach der Annahme von der ererbten Communication beider Atrien, dass die eventuelle gegentheilige Auffassung, als wäre die Vereinigung der Vorhöfe hier secundär, dadurch schon viel an Wahrscheinlichkeit verliert. Zudem bliebe die Lage des Wimpertrichters nicht so leicht verständlich, da aus dem Bau von *Pecten* kein Grund einzusehen ist, weshalb in dem Falle, als die Vereinigung der Atrien eine secundäre wäre, der Wimpertrichter nicht seine Lage an der Ventralwand des Pericards, ventralwärts von den Atrien hätte beibehalten können. Dazu tritt endlich die gleiche Lagerung des bisher ebenfalls vermissten Wimpertrichters bei *Spondylus* (Taf. II, Fig. 11 W) und jenes von *Ostrea*, für welch letztere *Hoek*¹⁾ denselben nachwies. Die Constanz dieser Lagerung gibt somit ein weiteres Argument für die Entscheidung in dieser Frage zu Gunsten der oben geäußerten Ansicht ab.

Es entspricht demnach die Communication beider Vorhöfe nicht einer Wiedervereinigung beider Atrien am Vorderende, sondern ist die primäre von den Vorfahren ererbte, nach vorn verlagerte Verbindung der beiden Hinterenden.

Es wäre hier nur ein Einwand abzuwenden; nämlich die Frage zu beantworten, warum bei Lamellibranchiaten, welche zweifellos mit den Arcaceen in nicht zu ferner Verwandtschaft stehen, wie einerseits die Najaden und andererseits die Mytiliden

¹⁾ P. P. C. Hoek, Les organes de la génération de l'huître. Tijdschrift der Nederlandsche Dierkundige Vereeniging. Suppl. Deel I, Leiden 1883—1884, pag. 171 bis 173.

eine Rückbildung, resp. ein vollständiges Verschwinden (*Pinna*) jener Communication beider Atrien eingetreten ist. Durch eine Aufrechterhaltung dieses Einwurfes würde die entgegengesetzte Ansicht mehr Wahrscheinlichkeit gewinnen, dass jene Communication bei *Pecten*, und wie aus dem Weiteren hervorgehen wird, auch bei *Spondylus*, *Lima* und *Ostrea* eine secundäre sei. Doch glaube ich, dass dieser Einwand nicht von jener Bedeutung ist, da die als solche dienenden Fälle eine andere Erklärung zulassen. Und zwar scheinen mir diese Fälle aus der Längsstreckung des Körpers erklärt werden zu können. So sind die Unioniden Lamellibranchiaten mit sehr langgestrecktem Rumpf, desgleichen *Lithodomus* und *Pinna* unter den Mytiliden. Diese beiden Familien sind nicht so nahe verwandt, dass der Verlust der hinteren Verbindung beider Atrien nicht als selbstständig in jeder dieser Familien entstanden zu betrachten wäre, was umgekehrt wieder als Beweis für die versuchte Erklärung erscheint. Uebrigens kann der Grund möglicherweise auch noch ein anderer sein. Dies sei besonders mit Rücksicht auf *Pinna* gesagt, wo die eigenthümliche Configuration des Körpers in Betracht zu ziehen wäre.

Nach dieser Abschweifung kehre ich zur Beschreibung des Vorhofes von *Pecten Jacobaeus* zurück.

Die Wand des Vorhofes ist nicht vollständig glatt, sondern erscheint an bestimmten Stellen mit zottenförmigen Aussackungen verschiedener Grösse und wechselnder Gestalt besetzt. Diese Lappen des Vorhofes wurden bereits von älteren Beobachtern gesehen. Schon Poli¹⁾ hebt ihr Vorkommen hervor und bildet dieselben auch, wenngleich sehr mangelhaft, ab. Später finden wir sie von Garner²⁾ bei *Pecten maximus* beschrieben. Sie zeigen die Anordnung, welche am besten aus der Fig. 8 auf Taf. I zu ersehen ist, und treten nicht blos an der dorsalen, sondern auch der ventralen Seite der Atrien auf. Die grösste Entwicklung erlangen diejenigen Anhänge, welche sich der Herzkammer zunächst befinden; von da an gegen die vorderen Enden nehmen die Anhänge an Grösse im Allgemeinen ab. Durch ihre Anhäufung nahe der Einmündung der Atrien in den Ventrikel erscheint auch bei *Pecten* wie bei *Dreissena* diese Stelle des

¹⁾ Poli, a. a. O., T. II, pag. 155—156, Abbildung Taf. 27, Fig. 12.

²⁾ R. Garner, On the Anatomy of the Lamellibranchiate Conchifera. Transactions of the Zoological Soc. of London. Vol. II, 1841, pag. 90. (Die Abbildungen sind mir unbekannt geblieben, da in dem mir zu Gebote stehenden Exemplare der Transactions die zu dieser Arbeit gehörigen Tafeln fehlten.)

Vorhofes stark verbreitert und dadurch der gegen das Ostium atrioventriculare zu folgende Abschnitt auffallend schmal.

Der Vorhof besitzt eine braungelbe Farbe, welche jedoch nicht, wie nach Analogie mit den bisher dargelegten Fällen im ersten Augenblicke erwartet würde, in dem Epithel des Pericardialüberzuges ihren Sitz hat, sondern in Zellen, die im Innern der Vorkammer gelegen sind.

Das Epithel des Pericardialüberzuges an den Vorhöfen besteht aus cylindrischen bis abgeplatteten (Taf. IV, Fig. 34) Zellen, welche nicht immer, wie in den meisten der bisher beschriebenen Fälle kuppenförmig mit ihrem oberen Ende vorragen, sondern zuweilen in geschlossener Reihe neben einander stehen (Taf. III, Fig. 33). Die Höhe der Zellen ist wieder auch abhängig von dem Contractionszustande des Vorhofes; sie ist bei stark contrahirten Atrien eine bedeutende, bei stark ausgedehnten jedoch sehr gering, wogegen die Breite der Zellen zunimmt. Der Zelleib ist blass und in demselben finden sich ausser dem der Form des Zelleibes angepassten Kern meist im oberen Theile stärker lichtbrechende kleine Körnchen eingelagert. Die Oberfläche der Zellen scheint zu einer Art Cuticula differenzirt, welche sich an stärker contrahirten Epithellagen als ziemlich dicke Schichte deutlich abgrenzt. Geisseln fehlen.

Wie aus dieser Beschreibung hervorgeht, besitzen die Zellen des Vorhofüberzuges keine Pigmente, so dass die Färbung des Vorhofes nicht daher stammen kann. Man findet jedoch im Inneren des Vorhofes, den Muskeln anliegend, Zellen, welche ein Pigment führen, und es kann kein Zweifel bestehen, dass sie der Grund der dunklen Farbe des Vorhofes sind.¹⁾ Diese Zellen (Fig. 34 Z) sind oval oder rundlich und liegen in den oberen Wandtheilen mehr zerstreut, in den tieferen Wandtheilen des Vorhofes jedoch in dichter Anordnung, indem sie an vielen Stellen in Reihen neben einander stehen. Das Protoplasma des Zellkörpers ist blass und enthält zahlreiche verschieden grosse Vacuolen. Ausserdem findet man in demselben den Zellkern, sowie eine Concretion von sattgelber Farbe. Diese Concretion ist entweder blos von der Grösse des Kernes oder aber übertrifft den Nucleus an Dimension um ein Ansehnliches, sehr häufig in bedeutenderem Masse als dies in der

¹⁾ Es mag hier bemerkt werden, dass J. Dogiel (Die Muskeln und Nerven des Herzens bei einigen Mollusken. Archiv f. mikr. Anat. Bd. XIV, 1877, pag. 62 bis 63) diese Zellen bei *Pecten maximus* als „apolare Nervenzellen des Herzens“ ansehen zu müssen glaubt.

Abbildung der Fall ist. Hin und wieder gelangen jedoch Zellen dieser Art zur Beobachtung, welche keine Concretion besitzen. Es sind dies wohl solche, in denen diese letztere noch nicht gebildet wurde. Der Concrementkörper selbst zeigt eine anscheinend geschichtete Rinde und im Inneren eine stark lichtbrechende Körnelung.

Es tritt mit Rücksicht auf die verschiedenen Zellen, welche sich im Vorhofe von *Arca* unterscheiden liessen, die Frage heran, welchen Zellen bei *Arca* diese Elemente zu vergleichen sind. Bei *Arca* finden sich zweierlei concrementführende Zellen an den Muskeln vor, solche, welche auf abgelöste Zellgruppen des Pericardialüberzuges zurückführbar sind, und solche, für welche eine derartige Ableitung nicht anzunehmen ist. Dieser zweiten Kategorie muss ich die concrementführenden Zellen im Inneren des Vorhofes von *Pecten* vergleichen, in denen wir somit die Homologa zu suchen hätten. Es ist mir wenigstens niemals gelungen, am lebenden Object oder an Präparaten Bilder zu sehen, welche eine Zurückführung dieser Zellen auf die Zellen des Pericardialüberzuges begründen würden.

Auch *Spondylus gaederopus* zeigt die Pericardialdrüse an den Vorhöfen entwickelt. Wie bei *Pecten* sind die beiden Vorhöfe von ungleicher Grösse, indem auch hier der rechte den linken entsprechend der stärkeren Entwicklung der rechten Körperseite des Thieres übertrifft (Taf II, Fig. 11); der Grössenunterschied ist indessen auch hier nicht bedeutend. Zwischen den beiderseitigen Atrien besteht ferner eine im Vergleiche zu *Pecten* längere, jedoch schmalere Communication. Die Farbe der Vorhöfe ist eine bräunliche.

Die Vorhofwand zeigt zahlreiche dicht neben einander gereihte hügelartige Vorrugungen, welche eine Strecke gegen das Ostium atrioventriculare hin fehlen, von hier an aber sich über die ganze Wand, auch jene der Verbindungsstelle hin erstrecken. Die Betrachtung der Wand unter mikroskopischer Vergrösserung lässt zwischen den vorspringenden Hügeln zuweilen kleine rundlich begrenzte Löcher erkennen, deren Bedeutung erst durch die Querschnitte klargestellt wird.

Querschnitte durch die Vorhofwand von *Spondylus* gewähren ein eigenthümliches, im Vergleiche zu den Vorhöfen anderer Lamellibranchiaten abweichendes Bild (Taf. IV, Fig. 36). Entsprechend dem Oberflächenbilde zeigt der Schnitt die äussere Wand des Atriums unregelmässig gewellt; die letztere erscheint von einem Epithel bedeckt, dessen Elemente aneinander geschlossen liegen,

zuweilen abgeplattet, meist jedoch von ansehnlicher Höhe sind, so dass man das Epithel im letzteren Falle als Cylinderepithel zu bezeichnen hätte. Am diastolischen Vorhof sind die Epithelien in der Breite stark ausgedehnt, in Folge dessen der Pericardialüberzug eine dünne Lage bildet. Der Zellinhalt ist grobkörnig und enthält keine weiteren Einschlüsse.

Eingestreut zwischen den gewöhnlichen eben beschriebenen Epithelzellen finden sich an Präparaten einzeln oder zu zweien nebeneinander stehend Zellen, welche wie einzellige Schleimdrüsen aussehen und in ihrer Gestalt an Becherzellen erinnern. Der abgebildete Querschnitt zeigt eine solche Zelle im Längsschnitte, die Fig. 37 in der Ansicht von oben. Der Zellleib erscheint durchsichtig und von einem Netzwerke von Fäden durchzogen. Der Kern liegt an der Basis der Zelle. Ich dachte anfangs an die Möglichkeit, dass es sich um in Folge des Absterbens veränderte gewöhnliche Epithelzellen handle, bis sich das constante Vorkommen einer zweiten Zellform mit grobkörnigem Zellinhalte im Epithel an vollkommen frischen Atrien als normal erwies.

Unterhalb der äusseren Begrenzungswand des Vorhofes zeigt der Querschnitt grosse Räume von unregelmässiger Gestalt (Fig. 36 y') und verschiedener Ausdehnung, meist in einer Lage, stellenweise jedoch auch in doppelter Lage übereinander. Aus der histologischen Untersuchung geht hervor, dass diese Räume von einem Epithel ausgekleidet sind, dessen Zellen eine geringe Höhe besitzen, so dass die Kerne buckelförmige Hervorragungen veranlassen. Hin und wieder kann man an einem Schnitte diese Räume durch Oeffnungen nach der Oberfläche der Vorhofwand offen stehen sehen; diese Oeffnungen sind es, welche uns bei der Betrachtung des Vorhofes in auffallendem Lichte als Löcher zwischen den Buckeln erschienen. In der Fig. 36 auf Taf. IV ist eine solche Oeffnung (y) abgebildet und man sieht, wie an dieser Stelle das cylindrische Epithel des äusseren Ueberzuges in das Plattenepithel der Höhlenbekleidung übergeht. Immerhin trifft man solche als präformirt zu betrachtende Oeffnungen sowohl an Schnittpräparaten als auch bei der Untersuchung der Vorhofwand von der Fläche selten, seltener jedenfalls, als nach der Zahl dieser Räume zu erwarten wäre. Es finden sich allerdings an Schnitten sowie bei Oberflächenansichten diese Räume häufig genug nach aussen geöffnet. Bei genauerer Beobachtung stellen sich jedoch diese Communicationen als durch Einriss entstanden heraus, und sind wohl Folgen des Einlegens in Conservationsflüssigkeiten. Und trotz der

Seltenheit von als präformirt anzusehenden Oeffnungen erscheint mir eine andere Vorstellung, als die, dass diese Räume durch Oberflächenvergrösserung und zwar als Einstülpung erscheinende Oberflächenvergrösserung entstanden sind, schwer denkbar. Jedenfalls wird aus dem einen Umstande, dass die Communicationsöffnungen dieser Räume sehr klein sind, erklärlich, warum die Räume an Schnitten meist vollkommen abgeschlossen erscheinen. Der zu machende Einwand, es handelte sich möglicherweise um besondere Bildungen im Inneren des Vorhofes etwa durch eine eigenthümliche Anordnung der Musculatur bedingt, erscheint mir dadurch ausgeschlossen, dass ich niemals Blutkörperchen in diesen Räumen vorfand, diese Räume somit keinesfalls mit den übrigen blutführenden Räumen des Vorhofes communiciren können. Allerdings scheint für die sich aufdrängende Ableitung dieser Räume durch Einstülpung das verschiedene Aussehen der Kerne im äusseren Pericardialüberzuge und in den die genannten Räume auskleidenden Epithelzellen eine Schwierigkeit zu bieten. Die Kerne der Zellen des äusseren Pericardialüberzuges sind grösser und enthalten in der Regel einen grossen Kernkörper, während die kleineren Kerne der die Räume bekleidenden Epithelzellen mehrere Kernkörperchen aufweisen. Indessen dürfte diese Verschiedenheit der Kerne, wie die differente Gestalt des Zellkörpers nicht von jenem Belange sein, wenn die verschiedene Lage und eine durch diese wahrscheinlich bedingte veränderte Art der Thätigkeit dieser Zellen in Rücksicht gezogen wird. Wenn, wie früher bemerkt wurde, zuweilen zwei abgeschlossene Räume über einander angetroffen werden, so hat dies seinen Grund darin, dass die Räume unregelmässig gestaltet, somit am Querschnitt zweimal getroffen erscheinen, oder dass tiefer reichende Partien eines benachbarten Raumes durchschnitten wurden, welche unter andere hineinreichen. Pecten gegenüber erscheint die Oberflächenvergrösserung der Vorhofwand von *Spondylus*, wenn sich die jenen Räumen gegebene Deutung als richtig erweist, kaum eine geringere; trotzdem ist der Vorhof bei *Spondylus* nicht zottig, sondern nur wellig, was aus dem Umstande, dass durch Einstülpung die grössere Oberfläche erreicht wird, verständlich ist.

Im Inneren des Vorhofes, den Muskeln angelagert, finden sich auch bei *Spondylus* Zellen von rundlicher, meist ovoider Gestalt mit am lebenden Objecte stark vacuolisirtem Zellinhalte (bei Präparaten erscheint der Zellinhalt einfach körnelig, ohne die Vacuolen) und mit je einem Concremente im Inneren (Fig. 36 Z).

Wie bei *Pecten* liegen diese Zellen lockerer gegen die Oberfläche des Vorhofes hin, in den tieferen Wandschichten dagegen in dichter reihenweiser Lagerung. Während die tiefer gelegenen Zellen ein grosses Concrement führen, welches häufig fast die ganze Zelle erfüllt, so dass der Zellkörper wie eine Membran denselben umhüllt, findet man in den oberflächlichen Wandlagen häufig Zellen, in denen das Concrement nur klein ist, zuweilen auch solche, welchen dasselbe vollkommen fehlt. Die Deutung scheint mir wie bei *Pecten* zu geben; Zellen ohne Concrement sind die jüngsten, in welchen noch keines zur Abscheidung gekommen ist. Diese concrementführenden Zellen entsprechen den gleichen Elementen bei *Pecten*. Die Verschiedenheit des Protoplasmas, des Zellkernes dieser Zellen bei *Spondylus* gegenüber den Pericardialepithelzellen liefert, neben dem Umstande, dass Uebergänge nicht beobachtet werden konnten, einen weiteren Beweis für das Unzutreffende der etwaigen Annahme, diese Zellen vom Pericardialepithel abzuleiten. Die Beobachtung, dass sich häufig solche Zellen mit kleinen Concrementen oder ohne Concrement in den oberen Lagen der Vorhofwand finden, ist durchaus nicht nothwendig in diesem Sinne zu deuten; dieselbe scheint mir vielmehr bloß darauf hinzuweisen, dass das Wachsthum des Vorhofes wahrscheinlich an diesen Stellen stattfindet, eine Neubildung solcher Zellen somit gleichfalls hier vor sich gehen dürfte.

In den tieferen Lagen der Vorhofmusculatur trifft man zerstreut und den eben beschriebenen concrementführenden Zellen gegenüber in geringer Anzahl auftretend auch noch Ballen zahlreicher Concremente an. Diese Concremente sind jedoch viel kleiner als die bereits beschriebenen und variiren in Grösse und Form. Die Farbe derselben ist heller gelb. Zwischen diesen angehäuften Concrementen finden sich zahlreiche Zellkerne, woraus der Schluss zu ziehen ist, dass es sich hier um eine grosse Anzahl zusammengeballter Zellen handelt, in denen Concremente zur Ausbildung gekommen sind.

Schliesslich mag noch bemerkt werden, dass die concrementführenden Zellen im Innern des Vorhofes es sind, welche die braune Farbe des letzteren bedingen. Die Zellen des Pericardialüberzuges weisen keine reichlicheren Pigmente, höchstens gelbe Körnchen auf.

Pecten und *Spondylus* gegenüber erscheint bei *Lima inflata* die Pericardialdrüse sehr reducirt.

Das Herz von Lima (Taf. I, Fig. 10 V) besitzt eine einfache Kammer, welche jedoch in der Mittellinie stark verengt ist. In Folge davon sehen wir die grösste Masse des Ventrikels seitlich vom Darm gelegen, während dorsal und ventral blos gefässartige Abschnitte desselben den Darm umfassen. Poli bereits hat die eigenthümliche Form der Herzkammer von Lima bemerkt, wie aus der Beschreibung des Herzens seiner *Ostrea lima* hervorgeht, in welcher er dasselbe als „uniloculare, auritum“ angibt.¹⁾ Eine Abbildung desselben findet sich auch bei Deshayes.²⁾

Die Verdrängung der Herzkammer aus der Mediane nach den Seiten ist bei Lima bedingt durch die starke Verkürzung der Dorsalseite des Rumpfes. Sie würde bei weiterer Verkürzung des letzteren zu einer vollständigen Theilung der Herzkammer führen, wie dies bei *Arca* der Fall ist, wo jedoch die Ursache der Trennung der Herzkammer bei einer sehr ansehnlichen Längsstreckung des Rumpfes in der ausserordentlichen Ausbildung des hinteren Retractors liegt.

Bei Lima sehen wir ferner aus der eben genannten Ursache den Beginn einer Trennung des Pericardialraumes in zwei Theile eingetreten. Es verläuft nämlich von der Hinterwand des letzteren längs des Darmes dorsal ein Septum, welches bis an das Herz heranreicht (Fig. 10 S). Durch dasselbe wird der grösste Theil der Communication der beiden Pericardialraumhälften an der Dorsalseite verschlossen und besteht blos eine enge Verbindung oberhalb des schmalen Dorsaltheiles der Herzkammer. Ventral vom Darne existirt keine solche Scheidewand, so dass hier die beiden Hälften des Herzbeutels unter einander communiciren.

Die theilweise Scheidung des Pericardiums dürften wir als eine mit der Verkürzung des Rumpfes zusammenhängende Bildungshemmung zu betrachten haben, wenn wir die bereits bei *Arca* erwähnten entwicklungsgeschichtlichen Erscheinungen heranziehen.

Die beiden wie bei *Spondylus* vor der Herzkammer gelegenen symmetrisch entwickelten Vorhöfe besitzen eine Verbindung, welche unterhalb des Darmes im vorderen ventralen Winkel des Pericardialraumes verläuft. Dieselbe ist sehr schmal und wird man ihrer erst ansichtig, wenn man den im Herzbeutel verlaufenden Darmabschnitt vollständig nach vorne zurückschlägt. An den Atrien finden sich noch Pericardialdrüsenbildungen, die jedoch im Vergleiche mit jenen der Verwandten von geringer Ausbildung

¹⁾ Poli, a. a. O. T. II, pag. 168.

²⁾ Deshayes, l. c. pl. 142, Fig. 3.

sind (Fig. 10 P). Dieselben erscheinen als warzenförmige kleine Vorsprünge von wechselnder Grösse, welche in geringer Zahl die mediane Wand der Vorhöfe in einiger Entfernung von dem Ostium atrioventriculare besetzen und sich gegen die Communication beider Atrien hinabziehen. Im Zustande der Diastole sind diese Höcker stark ausgedehnt und bilden beutelförmige Hervorragungen, wie dies auch in der Fig. 10 linkerseits an zwei solchen Vorsprüngen ersichtlich ist. Das Pericardialepithel zeigt oberhalb der Vorhöfe keine drüsige Beschaffenheit, sondern ist ein Plattenepithel, dessen Elemente an den Pericardialdrüsenbildungen etwas höher werden. Geisseln dürften keine vorkommen, wie aus dem Verhalten der nächststehenden Formen geschlossen werden darf. Aus Präparaten lässt sich dies nicht feststellen und eine Beobachtung des lebenden Gewebes steht mir nicht zur Verfügung. Dagegen liegen wie bei *Spondylus* concrementführende Zellen, wenn auch nicht in so dichter Anordnung, an den Muskeln im Innern der Vorhöfe. Wie bei der genannten Gattung führt eine solche Zelle ein einziges Concrement von gelbbrauner Farbe. Diese Concremente sind jenen von *Spondylus* gegenüber meist von mehr gestreckter walzenförmiger Gestalt und übertreffen an Länge in den grössten Exemplaren um mehr als die Hälfte die grössten Concremente von *Spondylus*.

Bei dem äussersten Gliede in der Reihe der Monomyarier, bei *Ostrea cristata*, ist die an den Vorhöfen entwickelte Pericardialdrüse nur noch in Resten nachweisbar. Auch bei der *Auster* sind die paarigen, durch ihre dunkelbraune oder schwärzliche Färbung in die Augen fallenden Vorhöfe vor der hier nicht mehr vom Darm durchsetzten, sondern ventral von diesem befindlichen Herzkammer gelegen und stehen median durch eine sehr breite Communication mit einander in Verbindung (Fig. 9). Die beiden Vorhöfe zeigen eine geringfügige asymmetrische Entwicklung, wie dieselbe auch an der Kammer hervortritt und der Asymmetrie des Körpers entspricht. Die Wand der Atrien ist zart und zeigt oberflächlich eine Runzelung, die besonders in einiger Entfernung vom Ostium atrioventriculare auftritt, daneben jedoch ein oder zwei als Lappen vorspringende Anhänge, welche sich an dem der Communication zu gelegenen Theile der Atrien finden.

Die dunkle Färbung, sowie die breite mediane Vereinigung der Vorhöfe von *Ostrea* hatte bereits Poli¹⁾ beschrieben. Auch

¹⁾ Poli, l. c. T. II, pag. 176, sowie Taf. 29, Fig. 8. Mit Poli's Darstellung, betreffend das Herz und seine Vorkammern, übereinstimmend ist jene von Brandt

bei Cuvier¹⁾, Treviranus²⁾, Keber³⁾, in neuester Zeit wieder bei Hoek⁴⁾, sehen wir auf die eigenthümliche Farbe und Textur des Atriums der Auster hingewiesen. Die in Farbe und Textur mit dem Bojanus'schen Organe der Lamellibranchiaten bestehende Aehnlichkeit der Vorhöfe von Ostrea liessen zusammen mit dem Umstande, dass die Bojanus'schen Organe der Auster unbekannt waren, Treviranus⁵⁾ die Vorhöfe bei dieser Form als möglicherweise mit einer secretorischen Function in Beziehung stehend erscheinen. Später gelangten auch Frey und Leuckart⁶⁾ im Anschlusse an ihre Befunde bei Tereido zu der Ansicht, dass bei Ostrea die Bojanus'schen Organe „nur noch blosse wenig selbstständige Anhänge des Vorhofes sind“, und wie es scheint, ganz selbstständig wurde Keber⁷⁾ zu der gleichen Auffassung geführt, die wir auch von Hessling⁸⁾ getheilt sehen.

War nun das Vorhandensein wohlentwickelter Bojanus'scher Organe bei der Auster zu erwarten, so wurden doch erst in jüngerer Zeit diese von Hoek⁹⁾ beschrieben, womit einem von vornherein nicht zutreffend erscheinenden Vergleiche des Vorhofes der Auster mit jenen jeder thatsächliche Boden entzogen worden ist.

Ehe es jedoch möglich ist, auf weitere Vergleiche, welche früher gemacht wurden, einzugehen, erscheint es nothwendig, die histologische Beschreibung der Atrien vorzuschicken.

Die gewöhnliche Untersuchung an frischen oder gehärteten Objecten zeigt wieder, dass die Wand des Vorhofes aussen vom Pericardialepithel bedeckt wird, in welchem sich zweierlei Elemente nachweisen lassen (Taf. IV, Fig. 35). Erstens findet man flache, plattenförmige oder höhere Epithelzellen, deren Inhalt ausser dem Kern nur wenige feine Körnchen erkennen lässt, zweitens grosse bauchig gegen die Oberfläche vorragende Zellen, in

und Ratzeburg, Medicinische Zoologie, II. Bd., Berlin 1833, pag. 340, welcher auch Poli's Abbildung beigegeben ist.

¹⁾ G. Cuvier, Leçons d'anatomie comparée. Paris 1805, T. IV, pag. 405.

²⁾ Treviranus, a. a. O. pag. 51.

³⁾ G. A. F. Keber, Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Weichthiere. Königsberg 1851, pag. 82.

⁴⁾ Hoek, a. a. O. pag. 145.

⁵⁾ Treviranus, a. eben a. Stelle.

⁶⁾ Frey und Leuckart, Beiträge zur Kenntniss wirbelloser Thiere. Braunschweig 1847, pag. 52.

⁷⁾ Keber, a. eben a. Orte.

⁸⁾ Entnommen aus Leydig, Lehrbuch der Histologie. Frankfurt a. M. 1857, pag. 469.

⁹⁾ Hoek, l. c. pag. 185.

deren Inhalte sich zahlreiche gelbfärbige Körner verschiedener Grösse und rundlicher Form finden. Diese grossen Zellen wechseln unregelmässig mit den flachen ab, und werden, wie ich aus verschiedenen Bildern entnehmen muss, theilweise von den kleineren bedeckt; ja es machte mir zuweilen den Eindruck, als wären sie vollständig an der dem Herzbeutel zugewendeten Oberfläche von den kleinen flachen Elementen überlagert, so dass sie in diesem Falle unter dem Epithel gelegen wären (vergl. Taf. III, Fig. 32). Mag dies indessen auch für einzelne Stellen des Vorhofüberzuges thatsächlich zutreffen, so sind doch in den meisten Fällen die grossen Zellen unbedeckt, und nehmen in Folge davon an der Bildung der Oberfläche theil.

Im Inneren des Vorhofes liegen, den Muskeln in dichter Aneinanderreihung angelagert, zahlreiche Concrementkörper führende Zellen (Fig. 35 Z). Diese Zellen besitzen eine rundliche Form und variirende Grösse. Ausser dem Kern enthalten sie die bereits erwähnten braunen Concrementkörper, welche zuweilen von geringer Grösse, zuweilen dagegen von ansehnlicherem Umfange sind.

Diese Zellen entsprechen den concrementführenden Zellen im Vorhofe von *Spondylus*, *Pecten* und *Lima*. Bei *Ostrea* besteht einige Aehnlichkeit zwischen denselben und den grossen mit Concrementen versehenen Zellen des Pericardialüberzuges. Die Möglichkeit, dass die ersteren sich von letzteren herleiten würden, ist mir sogleich entgegengetreten. Doch vermochte ich für dieselbe keine Stütze in den Beobachtungen zu finden. Einmal habe ich niemals eine etwaige Einwanderung beobachtet, und dann hebt sich das Pericardialepithel mit seinen beiderlei Elementen stets scharf von der darunterliegenden Vorhofwand ab. Es gelingt oft an in Glycerin aufbewahrten Präparaten das Pericardialepithel ganz abgehoben zu sehen. Daraus ergibt sich die Zugehörigkeit der grossen Zellen im Pericardialüberzuge zu dem letzteren.

Die grosse Menge dieser den Muskeln anliegenden Zellen ist Ursache der schwammigen Beschaffenheit der Vorhofwand. In ihr ist aber auch der Grund der dunklen Färbung der Atrien zu suchen. Wenngleich auch die grossen Zellen des Pericardialüberzuges pigmentirt sind, würden sie doch niemals im Stande sein, eine so dunkle Färbung hervorzurufen.

Die dunkle Concremente führenden Zellen sind bereits von früheren Beobachtern gesehen worden. Doch erst aus Hoek's¹⁾

¹⁾ Hoek, l. c. pag. 181—183, Fig. 33 auf Tafel V.

Darstellung geht ihre Lagerung im Inneren des Vorhofes an den Muskeln hervor. Hoek's Beschreibung ist auch eine Abbildung beigegeben, aus welcher ferner zu entnehmen ist, dass Hoek den Pericardialüberzug des Vorhofes gleichfalls gesehen hat, obgleich er die Auskleidung des Pericardiums mit einem Epithel bei der Auster nicht mit Sicherheit nachweisen konnte.¹⁾ Die mit d in Hoek's unten citirter Fig. 33 bezeichnete, in der Tafelerklärung als „paroi externe de l'oreillette“ gedeutete Schichte kann meiner Ansicht nach nichts anderes als der Vorhofüberzug sein.

Aus dem oben angeführten Befunde der histologischen Zusammensetzung des Vorhofes ergibt sich ferner, dass die dunklen Zellen des Vorhofes von *Ostrea* nicht mit den dunklen Concrement führenden Zellen des Atriums von *Mytilus* zu vergleichen sind. Auch Hoek betrachtete unrichtigerweise die beiderlei Zellen der zwei eben genannten Lamellibranchiaten als homolog. Doch gehören jene von *Mytilus* dem Pericardialüberzuge des Vorhofes an, die von *Ostrea* dagegen liegen im Inneren des Vorhofes und sind auch nicht von dem Pericardialüberzuge ableitbar.

Meleagrina.

Zum Schlusse seien hier noch die Beobachtungen angeführt, welche ich an *Meleagrina margaritifera* gemacht habe. Es standen mir nur zwei seit längerer Zeit in Alkohol aufbewahrte Exemplare zu Gebote, von denen eines wegen mangelhafter Erhaltung nur wenig zu benutzen war; daraus möge die Unvollständigkeit der hier zu machenden Angaben ihre Erklärung finden.

Der Pericardialraum liegt bei *Meleagrina* unterhalb des Enddarmes. Derselbe erscheint nach hinten zu bloß durch eine dünne Membran begrenzt, welche mit ihrer hinteren Lamelle an eine tiefe, zwischen dem weit nach abwärts ausgedehnten hinteren Schalen-schliesser und dem Rumpfe dorsalwärts bis unter den Enddarm reichende Bucht des Mantelraumes angrenzt (vergl. Taf. VI, Fig. 59), Die Herzkammer²⁾ wird wegen ihrer Lage unterhalb des Enddarmes

¹⁾ Hoek, a. a. O. pag. 159 und 173. Anschliessend sei hier die Angabe bei Milne Edwards (Leçon sur la Physiol. et l'Anat. comp. T. III, pag. 110, Anmerk.) aufgeführt, dass bei der Auster das Pericard bloß die Herzkammer einschliesse.

²⁾ Das Herz von *Meleagrina* wurde von Mayoux (L'existence d'un rudiment céphalique, d'un système nerveux stomato-gastrique et quelques autres particularités morphologiques de la Pintadine. Bull. Soc. Philomat. Paris, T. 10, 1886) beschrieben. Diese Publication ist mir bloß aus dem Jahresberichte bekannt. Die von mir oben beschriebenen Anhänge finden sich nicht erwähnt.

von dem letzteren nicht durchsetzt; fast senkrecht unter der Kammer ein wenig nach hinten gerichtet, sind die Vorhöfe zwischen Kammer und Rumpf ausgespannt. Die beiden Vorhöfe erscheinen in einer breiten Strecke mit einander verbunden; sie erinnern lebhaft an die der Auster, und unterscheiden sich bloß dadurch, dass das Verbindungsstück der beiderseitigen Atrien bei *Meleagrina* schmaler ist. Die Vorhöfe des einen mir zu Gebote stehenden Exemplares waren grau, die des anderen um Bedeutendes grösseren vollkommen schwarz. Die Färbung hat auch hier wie bei *Ostrea* in Concrementablagerungen ihren Grund, welche in rundlichen der Musculatur angelagerten Zellen enthalten sind (Taf. VI, Fig. 62). Bei keinem Lamellibranchiaten sah ich im Inneren des Vorhofes eine so reichliche Concrementablagerung. Das makroskopische Bild eines Schnittes durch die Vorhofwand zeigt diese in Folge dieses Umstandes von schwammiger Beschaffenheit.

Was mir aber die wenigen Untersuchungen an *Meleagrina* besonders mittheilenswerth macht, ist die Beobachtung von dem Vorhandensein gelappter Krausen, welche in den Pericardialraum vorragen und sich an einer Stelle vorfinden, wo solche Bildungen sonst bei Lamellibranchiaten nach meinen Erfahrungen nicht auftreten. Dieselben erheben sich ventralwärts vor der den Pericardialraum nach hinten abschliessenden Membran und erstrecken sich parallel mit der unteren Insertion der Atrien längs des ganzen hinteren Winkels des Herzbeutels, seitlich um die Seitenränder der Atrien herumreichend (Fig. 59 und 60 p). Was die Grösse der Krausen anbelangt, so fand ich dieselben bald länger, bald kürzer, wobei es mir den Eindruck machte, dass es sich hierbei um einen verschiedenen Ausdehnungszustand handle. Schnitte durch die Krausen zeigen, dass dieselben Hohlgebilde sind und ihre Wand aus zwei Epithellagen besteht, welche durch einen Blutraum getrennt sind; die äussere, gegen den Pericardialraum sehende Zellschicht scheint aus flachen Zellen zu bestehen und ist der Pericardialüberzug. Die den inneren Hohlraum begrenzende Zelllage stellt ein Cylinderepithel vor, dessen Elemente einen körnigen Inhalt besitzen. Die von den Cylinderzellen bekleideten Räume stehen ventralwärts mit einem grösseren Hohlraum in Communication (vergl. Fig. 59), welcher an dieser Stelle unterhalb des Pericards gelegen ist und von dem ich nur vermuthungsweise äussern kann, dass er der Niere angehört. Es entsteht nun die Frage, ob die in den Herzbeutel vorragenden Krausen auf Wachsthumsvorgänge der vermeintlichen Niere zurückzuführen sind, oder ob diese letztere

erst im Zusammenhange mit der Krausenbildung, welche von der Pericardialwand ausging, nach dieser Richtung hin eine der Form der ersteren angepasste Ausdehnung erfahren hat. Da sich in functioneller Beziehung für beide Möglichkeiten der gleiche Vortheil zu ergeben scheint, so ist eine Entscheidung schwer möglich, und damit der dritten Möglichkeit Raum gegeben, dass die Ausbildung der Anhänge und das Nachfolgen der Nierenwand zusammen zur Entstehung dieser Anhänge in gleicher Weise mitgewirkt haben.

In der nun zu besprechenden zweiten Reihe, welche die Najaden, die Gattungen *Venus*, *Cardium*, *Scrobicularia*, *Solen*, *Pholas* und die Verwandten umfasst, sehen wir, dass, wie unter den bisher beschriebenen Formen bei *Dreissena*, die im Mantel gelegene Pericardialdrüse überwiegt, während die am Vorhofe entwickelte nur rudimentär auftritt. Unter den Formen dieser Reihe erscheinen von den mir vorliegenden die Najaden als solche, welche im Allgemeinen rücksichtlich ihres Baues einfache Verhältnisse bieten, wobei auf die vollständige Spaltung des Mantels und den Mangel von Siphonen hingewiesen sein mag. Dieselben mögen deshalb den Anfang bilden. Es trifft dabei gleichzeitig zu, dass die im Mantel gelegene Pericardialdrüse zuerst bei diesen Formen, wenn auch in irrthümlicher Weise gedeutet, beobachtet wurde.

Najades.

Keber¹⁾ hat als Erster die Aufmerksamkeit auf ein Organ der Teichmuschel gelenkt, welches nach seiner Meinung wahrscheinlich bereits von Poli gesehen, und mit dessen *Viscus testaceum* identisch sein sollte. Es steht jedoch ausser Frage, dass das von Poli als *Viscus testaceum* bezeichnete Organ das Bojanus'sche Organ ist. Keber bezeichnete „das auf der Rückenseite der Teichmuschel befindliche, den Herzbeutel an seinem vorderen Ende umfassende und theilweise bedeckende, nach vorne in einige stumpfe Fortsätze und in ein langes, in der Richtung nach den Mundkiemen verlaufendes, gekrümmtes Horn auslaufende“ Organ als „rothbraunes Organ“, und fand nach eingehender Untersuchung, dass dasselbe vom Herzbeutel aus aufgeblasen werden kann, „indem man in die am vorderen Ende des Herzbeutels liegenden feinen netzartigen Eingänge stark hineinbläst“. Das genannte

¹⁾ Keber, a. a. O. pag. 23—27.

Organ „zeigt bei der Untersuchung unter der Loupe einen auffallend porösen Bau“ und „im Innern unzählige hohle netzförmige Maschen, zwischen welchen feste, sehnige Streifen verlaufen“. Die mikroskopische Untersuchung erwies „erstens rundliche, theilweise elliptische, etwas unregelmässig gestaltete, hellbraun gefärbte Zellen, mit deutlichen Kernen und Kernkörperchen, zweitens eine grosse Menge viel kleinerer farbloser, rundlicher und länglicher Zellen und drittens zahlreiche ganz unregelmässig gestaltete und geschwänzte oder zackige Körperchen, die ohne Zweifel auch organischer Natur, insbesondere aber Stückchen der in diesem Organe sehr zahlreich verbreiteten Eingeweidenerven sind“.

Das rothbraune Organ wurde bald darauf von Rengarten ¹⁾ untersucht, dessen Angaben über Ausdehnung, Lage und gröberen Bau dieses Organes mit jenen Keber's übereinstimmen, dieselben jedoch durch eine genauere Darstellung der histologischen Zusammensetzung jenes vervollständigen. Nach Rengarten besteht das rothbraune Organ aus Bindegewebe mit zwischenverlaufenden Muskeln, aus Zellen, welche gelbgefärbte Körner enthalten und endlich aus ziemlich kleinen durchsichtigen Theilchen, welche aus kohlensaurem Kalk bestehen sollen.

Der nächste Untersucher C. Langer ²⁾, gelangte zu dem Resultate, in diesem Organe einen integrirenden Theil des Mantels zu sehen, und begründete seine Auffassung mit der Beobachtung, dass sich keine bestimmten Grenzen des rothbraunen Organes nachweisen lassen, „die eine Trennung desselben vom Mantel als selbstständiges Organ rechtfertigen würden“, hauptsächlich jedoch auf die Resultate seiner Injectionen. Der Auffassung Langer's schliesst sich Hessling ³⁾ an. Hessling widmet dem rothbraunen Organe keine grosse Aufmerksamkeit und würdigt dasselbe keiner näheren Untersuchung, sondern beschreibt es mit wenigen Worten rücksichtlich seiner Ausdehnung und Lage, nur die Abweichungen hervorhebend, welche dieses Organ der von ihm untersuchten Flussperlmuschel (*Unio margaritifera*) von jenem der Teichmuschel in Ausdehnung, sowie im Aussehen der inneren Oeffnungen

¹⁾ L. a Rengarten, De Anodontae vasorum systemate. Dissertatio inauguralis. Dorpati Livonorum 1853, pag. 48—58.

²⁾ C. Langer, Das Gefässsystem der Teichmuschel. II. Abtheilung. Denkschriften d. kais. Akad. d. Wissensch. Wien 1856, XII. Bd. pag. 43.

³⁾ Th. v. Hessling, Die Perlmuscheln und ihre Perlen. Leipzig 1859, pag. 238 u. 244.

bietet. Auch Kollmann¹⁾ bestätigt den Zusammenhang zwischen dem rothbraunen Organ und dem Pericardium, und rechnet die Netze des ersteren zu den venösen Bahnen, aus denen sich ein kleiner Theil des rückkehrenden Blutes in den Herzbeutel ergiessen soll, von wo es in das Bojanus'sche Organ abfliessen kann.

Einschaltend will ich hier noch bemerken, dass Ray-Lankester²⁾ die Angabe des Einmündens von Venen in den Pericardialraum bei Anodonta als auf Irrthum beruhend schien.

Zur Darlegung meiner eigenen Untersuchungen übergehend, deren Hauptresultat in Kürze bereits früher³⁾ von mir veröffentlicht wurde, halte ich es für zweckmässig, mit der bis jetzt nicht untersuchten *Unio pictorum* zu beginnen, da die Verhältnisse bei dieser Form viel klarer liegen als bei der früher fast ausschliesslich untersuchten *Anodonta*. Manche Mühe würde erspart und mancher Fehler vermieden worden sein, wenn *Unio* als Untersuchungsobject gedient hätte.

Präparirt man das Thier von *Unio pictorum* aus seiner Schale, und betrachtet dasselbe vom Rücken aus, so fällt sofort ein braungraues Organ auf, welches sich deutlich von den umgebenden Mantelpartien abhebt (Taf. II, Fig. 12 P'). Dasselbe ist, wie ich gleich vorausschicken will, die Pericardialdrüse. Es ist paarig und liegt vor dem Pericardialraume, dessen vordere Begrenzung es mit seinem hinteren Abschnitte bildet. Hier besitzt das Organ auch die grösste Breite nicht weit vor seinem Hinterende, und verschmälert sich bis zu seinem spitzen Vorderende allmähig. Das braungraue Organ hebt sich scharf gegen das benachbarte gelbliche Mantelgewebe ab, und man erkennt bereits am lebenden Thiere, dass die von demselben nach vorn gegen die Mundtentakel und nach hinten zu Seiten des Pericards sich erstreckenden Mantelpartien, die sich von dem übrigen Mantel abgrenzen, nicht zu dem in Frage stehenden Organe gehören, sondern Fortsetzungen des dasselbe umgebenden gelben Gewebes sind. Diese gelbfärbigen Gewebstheile überlagern zuweilen das graubraune Organ auch von oben, so dass die für das letztere charakteristische Farbe dadurch vollständig verdeckt werden kann.

¹⁾ Kollmann, Der Kreislauf des Blutes bei den Lamellibranchiern, den Aplysien und den Cephalopoden. Zeitschr. f. wiss. Zool. XXVI. Bd., 1875. pag. 96 u. ff.

²⁾ Ray-Lankester, Encyclopaedia britannica etc., pag. 692, sowie: Zoolog. Anzeiger. VII. Jahrg. 1884, pag. 345.

³⁾ Grobben, Morphologische Studien über Cephalopoden, pag. 40—42.

Etwa in halber Länge des genannten Organs befindet sich ein Muskel (Fig. 12 R), der sich innen an dem Umbonaltheil der Schale befestigt, und an der Medialseite desselben herablaufend in die musculöse Seitenwand des Fusses übergeht. Dieser Muskel ist der von Pelseneer¹⁾ als „*élévateur du pied*“ benannte. Er ist bei *Unio* von ansehnlicher Stärke, und es gelingt nicht oft, ein Thier mit vollkommen unverletztem umbonalen Körpertheile aus der Schale zu nehmen, da beim Abpräpariren seiner Insertion leicht eine Zerreiſung der an dieser Stelle sehr zarten Mantelpartien erfolgt.

Legt man mittelst eines Rasirmessers einen Horizontalschnitt durch das braungraue Organ, so zeigt sich dasselbe unter Loupenvergrößerung als ein Maschenwerk, welches von grösseren und kleineren Höhlungen durchsetzt ist. Diese Hohlräume stehen, wie bereits Keber bei *Anodonta* entdeckte, durch Oeffnungen mit dem Pericardialraume in Verbindung, so dass von dort aus das Organ aufgeblasen werden kann. Die genannten Oeffnungen, die netzförmigen Eingänge Keber's, liegen in dem vordersten Abschnitte der Pericardialhöhle (Nebenhöhle Keber's), einem schmalen spaltförmigen Raume zu Seiten der Eintrittsstelle des Darmes in den Herzbeutel (Fig. 16 x), welcher durch eine vorspringende Kante der überdies an dieser Stelle stark genäherten Pericardialwände von dem grossen das Herz einschliessenden Raume soweit abgegrenzt ist, dass zwischen diesen Kanten und dem Darne eine nur enge spaltförmige Communication der beiden Räume übrig bleibt. Zum Anblicke der Oeffnungen gelangt man erst, wenn man den Enddarm nach vorn zurücklegt, oder aber wenn man ein Thier durch einen Längsschnitt halbirt und den im Pericardialraume verlaufenden Darmabschnitt herausschneidet. Fig. 20 zeigt diese Partie einer auf die letztgenannte Weise präparirten *Unio*. Die Oeffnungen (O) sind nicht sehr zahlreich, zum Theil kleinere, zum Theil grössere, in deren Tiefe wieder kleine zu erblicken sind. Sie liegen bei *Unio* gegen den vorderen unteren Winkel dieses Nebenraumes hin gedrängt, sind daher etwas schwieriger aufzufinden als bei *Anodonta*. Hessling hat dies auch für *Unio margaritifera* gegenüber *Anodonta* hervorgehoben. Im hinteren unteren Winkel dieses Nebenraumes liegt ferner noch eine Oeffnung, es ist der Trichter des Bojanus'schen Organs (W).

¹⁾ P. Pelseneer, Notice sur les Mollusques recueillis par M. le capitaine Storms dans la région du Tanganyka. Bulletin du musée royal d'hist. natur. de Belgique. T. IV, 1886, pag. 126.

Die mikroskopische Untersuchung der Pericardialdrüse auf Quer- und Längsschnitten zeigt, dass sich dieselbe aus verästelten den Oeffnungen zustrebenden Blindschläuchen aufbaut.

Die grössere Oeffnungen führen zunächst in weitere Räume, von denen aus erst die in ihrem Lumen variirenden Drüsenschläuche ausgehen. Die letzteren sind von einem Epithel ausgekleidet, welches sich direct in das Epithel des Pericardialraumes fortsetzt. Zwischen den Drüsenschläuchen finden sich andere Räume, welche sich als Blutlacunen herausstellen, und die überall zwischen die ersteren eindringen (vergl. Taf. IV, Fig. 39). Wenn aus der Figur 12 hervorzugehen scheint, als wäre das graubraune Organ gegen das umgebende Gewebe scharf begrenzt, so gilt dies doch nur für die Hauptmasse des Organes, während einzelne Blindschläuche sich noch weiter in das umgebende Gewebe hinein erstrecken (vergl. Fig. 43 P').

Die Zellen, welche die Epithelbekleidung der Pericardialdrüse bilden, sind nicht in einer geschlossenen Reihe aneinander geordnet, sondern springen hügelig gegen das Lumen der Canäle vor und schliessen blos in ihrem unteren Ende an einander (Fig. 39). Zuweilen kann man beobachten, dass die Zellen bis zur Basis getrennt sind. Der Zellinhalt besteht aus runden tropfenartigen Gebilden von sehr verschiedener Grösse, die besonders am frischen Gewebe gut zu sehen sind (Fig. 40 a), daneben weist er in der Regel einen grossen braungelb gefärbten Concrementkörper auf, an welchem zuweilen auch eine Schichtung hervortritt (Fig. 40 b). Dieser ist in den einzelnen Zellen von sehr verschiedener Form und Grösse und liegt gewöhnlich in dem oberen dem Canallumen zugekehrten Zelltheile. Nicht selten aber findet man Zellen, welche dieses Einschlusses entbehren. Die noch später anzuführenden Beobachtungen gestatten den Schluss, dass es in diesen Fällen noch nicht zur Bildung eines Concrementes gekommen ist. Andere Epithelzellen hinwiederum weisen einen sehr kleinen solchen Inhaltkörper auf. Zuweilen jedoch findet man zwei und mehr solche concrementartige Körper in einer Zelle, und an den Eingangsöffnungen fand ich Zellen flottirend, welche mit derartigen Inhaltkörpern vollgepfropft waren (Fig. 40 c). Für den zuletzt aufgeführten Fall drängt sich der Schluss auf, dass es sich um Epithelzellen handle, die nach beendeter Bildung der Concrementkörper aus den Drüsenschläuchen abgestossen worden sind. Die Epithelzellen enthalten ferner einen Kern von rundlicher Form. An Schnitten von vorerst in Chromsäure oder doppeltchromsauren Am-

moniak, nachträglich in Alkohol gehärteten Unionen fanden sich auch in einigen Zellen Stellen vor, welche der tropfenförmigen Inhaltskörper entbehrten und wie Vacuolen aussahen. Darüber, ob dieselben bereits im lebenden Gewebe vorhanden waren oder eine Quellungserscheinung sind, besitze ich keine sicherstellende Erfahrung.

Das Epithel sitzt einer dicken hyalinen Binde substanzmembran auf, welcher mit geringen Protoplasmamengen umgebene Kerne angehören. In diesem Bindegewebe verlaufen einzeln oder bündelweise Muskelfasern.

Dem rothbraunen Organe von *Anodonta cygnea* ist eine viel grössere Ausdehnung zugeschrieben worden und trug daran auch die Aehnlichkeit desselben in der Färbung mit den umgebenden Manteltheilen die Schuld. Bei *Unio* ist eine unrichtige Abgrenzung schwerer möglich, weil sich das hier braungraue Organ von der gelblichen Umgebung deutlich abhebt. Von dem diese Umgebung bildenden Gewebe will ich mit Rücksicht auf die über *Anodonta* gemachten Angaben das mikroskopische Bild beschreiben, aus welchem leicht die Ueberzeugung zu schöpfen ist, dass die an die braungraue Pericardialdrüse anstossenden Mantelpartieen nicht mehr zu dieser gehören. In Fig. 43 ist ein Schnitt aus der gelben Mantelgegend ausserhalb der Pericardialdrüse dargestellt. An demselben beobachten wir zunächst den Querschnitt eines Drüsenschlauches der Pericardialdrüse, welcher in das zu besprechende Gewebe noch hineinragt (P'), an zwei Seiten desselben quergetroffene Blutlacunen (Bl), in denen sich auch Blutkörperchen finden. An einer Seite schliessen sich an den Drüsenschlauch einige Paar Schleimzellen (Rz) an, während im Uebrigen eine Gewebsmasse angrenzt, welche Ballen bräunlichgelb gefärbter Körnchen enthält (C). Die letzteren sind es nun, welche die gelbe Färbung jener Manteltheile verursachen. Die tröpfchenartigen gelben Körnchen sind von verschiedener Grösse und liegen, soweit ich mich überzeugen konnte, der Grundsubstanz des Bindegewebes eingelagert, aus welchem sich diese Partieen aufbauen. Ich befinde mich hierin in Uebereinstimmung mit Thiele¹⁾, welcher diese Körnerconglomerate beschreibt und ihre Lagerung in der Inter-cellularsubstanz angibt.

Gehen wir nun zu der von den meisten früheren Beobachtern untersuchten *Anodonta* über. Bei Betrachtung des Thieres von

¹⁾ J. Thiele, Die Mundlappen der Lamellibranchiaten. Zeitschr. f. wiss. Zoologie., 44. Bd., 1836, pag 257.

der Dorsalseite fällt eine durch röthlichbraune Färbung ausgezeichnete Stelle (Taf. II, Fig. 13 P') des Mantels auf, es ist das rothbraune Organ Keber's. Dasselbe ist wie bei *Unio* paarig und liegt vor dem Pericardialraume, dessen vorderen Abschnitt begrenzend. Hier erlangt dieses Organ auch seine grösste Breite, während es sich sowohl nach hinten als nach vorn verschmälert. Nach hinten läuft es eine kurze Strecke zu den Seiten des Pericardialraumes, nach vorn besitzt es eine geringere Ausdehnung. Seine vordere Grenze lässt sich annähernd durch zwei Muskelbündel bestimmen (R), welche medianwärts von dem vorderen Horne gelegen sind und zur Befestigung des Thieres an dem Umbonaltheile der Schale dienen. Es ist der bei *Unio* einheitliche, hier in zwei, zuweilen jedoch auch drei schwächere Bündel getheilte Elevator des Fusses. Ueber diese Muskelbündel reicht das rothbraune Organ mit seinem vorderen Horne nicht oder nur wenig hinaus. Das rothbraune Organ hebt sich von den benachbarten Mantelpartieen nicht so scharf ab, wie bei *Unio*, was auch aus der Figur ersichtlich ist, sondern geht dem Anscheine nach allmählig in diese letzteren über. Dieser Umstand hat zu der irrthümlichen Meinung mit Veranlassung gegeben, dass sich das rothbraune Organ noch weiter erstrecke, und keinen besonderen Theil des Mantels vorstelle. Das benachbarte Mantelgebiet besteht auch hier aus einem mit reichlichen gelblichen Ablagerungen durchsetzten Bindegewebe, das sich jedoch bei makroskopischer Betrachtung in der Färbung nicht in gleicher Weise scharf wie bei *Unio* von der Pericardialdrüse abhebt.

Schnitte durch das rothbraune Organ zeigen unter Loupenvergrösserung wieder wie bei *Unio* das Maschenwerk, welches von Höhlungen durchsetzt ist, mit dem Unterschiede, dass die Räume grösser, demnach das ganze Organ lockerer erscheint. Wie bei *Unio* communiciren diese Räume mit der Pericardialhöhle. Die Communicationsöffnungen sind bei *Anodonta* weniger versteckt; sie liegen an der Seitenwand der Nebenhöhle des Pericardialraumes (Fig. 21). Ein Vergleich dieses Nebenraumes von *Anodonta* mit jenem von *Unio* zeigt, dass die Form desselben bei den zwei genannten Formen verschieden ist, dass bei *Anodonta* diese Nebenhöhle mehr in die Höhe als die Breite entwickelt ist, im Gegensatze zu *Unio*, wo dieselbe gedrückt erscheint. Damit im Zusammenhange steht wohl die freiere Lage der Drüsenmündungen, sowie ihre Lage über dem Wimpertrichter des Bojanus'schen Organes (W) bei *Anodonta*, während bei *Unio* die Drüsen-

öffnungen vor dem Wimpertrichter und nicht ober demselben gelegen sind.

Die histologische Untersuchung zeigt wie bei *Unio* die aus Blindschläuchen zusammengesetzte Pericardialdrüse von einem concrementhaltigen Epithel bekleidet, welches als Fortsetzung des Pericardialepithels erscheint. Die Epithelzellen weisen *Unio* gegenüber nur geringfügige Unterschiede auf.

Die Beurtheilung der älteren Angaben wird nun erst auf Grund dieser Erfahrungen möglich.

Keber¹⁾ hat für sein rothbraunes Organ eine viel grössere Ausdehnung sowohl nach vorn als nach rückwärts angegeben, wie klarer noch als aus der Beschreibung aus seiner Fig. 1 auf Taf. I hervorgeht. Diese verfehlte Grenzbestimmung seitens Keber findet ihre Erklärung einmal darin, dass sich an das rothbraune Organ bräunliche Mantelpartien anschliessen, in der Ausdehnung wie Keber für seine vorderen und hinteren Hörner des rothbraunen Organes angibt, welche in der That einen Irrthum als leicht möglich erscheinen lassen; zweitens aber in Keber's Injectionen mit Quecksilber, die mittelst Einstiches in das rothbraune Organ vorgenommen, nicht nur zur Erfüllung dieses, sondern auch der benachbarten Manteltheile führten, wobei Keber besonders schön das vordere Horn in der von ihm angegebenen Ausdehnung bis zu den Mundtentakeln hin sich füllen sah. Diese Injectionen sind jedoch ohne jede Beweiskraft, wenn wir den Bau des rothbraunen Organes berücksichtigen. Mit jedem Einstich werden nicht nur die Räume der Drüse selbst, sondern kaum vermeidlich auch die überall zwischen den letzteren verlaufenden Blutlacunen eingerissen werden, sich somit ebenso letztere mit Injectionsmasse füllen, wobei eine gleichzeitige Erfüllung der sich weiter anschliessenden Blutbahnen nichts Auffallendes bietet. Es kann jedoch überdies auch leicht ein Einriss durch die Injection selbst erfolgen, um so leichter bei der Verwendung von Quecksilber als Injectionsmasse und in Anbetracht der Zartheit jener Gewebspartien. Dass Keber beim Einstiche auch Blutlacunen verletzte, geht unzweifelhaft daraus hervor, dass seine Injectionsmasse zuweilen in den Vorhof und in den äusseren Kiemengang vordrang, was übrigens Keber selbst für die Folge einer Läsion betrachtete.

Ich selbst habe gleichfalls Einspritzungen des rothbraunen Organes, und zwar vom Pericardialraume aus, vorgenommen, indem

¹⁾ Keber, a. a. O. pag. 24—25.

ich vorsichtig Berlinerblau, das in den Herzbeutel gebracht wurde, gegen die Eingänge des rothbraunen Organes drückte. In diesen Fällen sah ich den Farbstoff nur in der Ausbreitung vordringen, welche das rothbraune Organ in der Fig. 13 auf Taf. II zeigt.

Auf Grund meiner Beobachtungen kann ich mich nicht der Ueberzeugung verschliessen, dass in gleicher Weise bei den gegenüber Keber mit viel grösserer Umsicht und vollkommener Technik ausgeführten Injectionen des rothbraunen Organes von Langer Durchrisse erfolgt sind. Da diese Injectionen zum Theil auch für die Beurtheilung der Keber'schen Angaben werthvoll erscheinen, mögen die Resultate derselben hier aufgeführt werden. Langer¹⁾ fand, dass bei Injectionen des rothbraunen Organes vom Atrium aus die Injectionsmasse „doch nicht immer“ in den Pericardialraum gelangte, und dass umgekehrt bei vorsichtigem Eindringen von Injectionsmasse vom Pericardialraume aus in das rothbraune Organ dieselbe „gelegentlich auch“ in den Vorhof des Herzens eindrang. Wurde mit verschiedenen gefärbten Massen vom Herzbeutel einerseits, andererseits vom Vorhofe aus das rothbraune Organ injicirt, so „begegneten sich in dem Parenchyme des rothbraunen Organes und den Mantelnetzen beiderlei Farben“.

Das in den beiden ersten Fällen nur gelegentliche Eintreten von Injectionsmasse in den Pericardialraum, resp. in das Atrium erklärt Langer „aus dem Umstande, dass der Injectionsdruck beide Male gegen die Peripherie des Mantels gerichtet, leichter dessen Netze erfüllen als rückgängig gegen Atrium oder Pericardium die Injectionsflüssigkeit treiben wird“. So zweifellos richtig diese Erklärung für den Fall wäre, wenn thatsächlich eine Verbindung zwischen Atrium und Pericardialraum bestünde, so muss ich doch mit Rücksicht auf meine Untersuchungen diese Fälle durch einen gelegentlichen Einriss der Gefässwände, beziehungsweise der Wandungen des rothbraunen Organes erklären, wie ich dies auch bereits in meiner ersten kurzen Mittheilung über dieses Organ that. Die Wände zwischen Gefässbahnen und Drüsenschläuchen sind, wie bereits hervorgehoben, zart, Gefässlacunen und Drüsenträume durchdringen sich vollkommen, beides Umstände, welche einen Einriss selbst bei grosser Vorsicht als leicht möglich erscheinen lassen. Aus diesem Verwobensein von Gefässnetzen und Schläuchen der Pericardialdrüse erklärt sich ferner, dass bei vom Atrium sowohl als vom Pericardium aus vorgenommener Injection,

¹⁾ Langer, a. a. O. pag. 43.

wie sie Langer machte, die Einspritzungsmassen in dem rothbraunen Organe sich begegneten. Wenn sie dies, wie aus dem obigen Citat hervorgeht, ebenso in den Mantelnetzen thaten, so ist auch in diesem Falle ein kleiner Durchriss der Pericardialdrüsenwand erfolgt.

Zum Beweise dafür, dass ein Einriss überhaupt leicht möglich ist. dienen in gleicher Weise die weiteren Injectionen, bei welchen Langer auch vom venösen Gefässsysteme aus das Canalnetz des Mantels injiciren konnte, welches Keber vom Pericardialraume aus füllte. Durch diese Injectionen wurde Langer zu folgendem Resultate geführt: „Das Netz, welches Keber als Horn des rothbraunen Organes gegen die Mundtentakeln sich vom Pericardium aus erfüllen sah, ist eben jenes Netz des centralen Manteltheiles, welches peripherisch mit der Kreisvene zusammenhängt.“ Diese letzte Injection trägt somit zur Bestätigung des von mir erhaltenen Resultates bei, dass das rothbraune Organ sich nicht so weit nach vorn erstreckt, wie Keber annahm.

Ausser den im Mantel gelegenen Pericardialdrüsenschläuchen, welche sich vom vorderen Winkel des Herzbeutels in paariger Anordnung entwickelt haben, zeigt *Unio* und in minder ausgeprägter Weise auch *Anodonta* noch Reste der am Vorhofe gelegenen Pericardialdrüse. Wenn man den Vorhof einer gut gehärteten *Unio* ansieht, fällt an demselben allsogleich eine krausenartig gefaltete Stelle des Hinterendes auf, welche sich in eine vorspringende Falte verfolgen lässt, die bis an den Vorderrand des Atriums reicht, wo gleichfalls eine, jedoch im Vergleiche zu der hinteren, viel kleinere krausenartige Faltung auftritt (Taf. II, Fig. 16 P). Diese Krausen und Falten, welche von den bisherigen Beobachtern nicht erwähnt wurden, da sie nur im Zusammenhange mit den bei anderen Lamellibranchiaten gefundenen Pericardialdrüsenbildungen am Vorhofe verständlich und der besonderen Beachtung werth erscheinen, halte ich mich für vollkommen berechtigt, als Rudimente der am Atrium entwickelten Pericardialdrüse aufzufassen. Form und Lage dieser Bildungen am Vorhofe von *Unio* drängen sogleich diese Ansicht dem Beobachter auf. Bei *Anodonta* sind jene Faltungen minder ausgeprägt und tritt hier deutlich als solche erkennbar bloß eine den Hinterrand des Atriums umsäumende Krause auf, während die übrigen bei *Unio* leicht in die Augen fallenden Faltungen bei *Anodonta* nicht deutlich zu beobachten sind. Um diese Verhältnisse bei *Anodonta* gut zur Anschauung zu bringen, ist es nöthig, einen vollkommen contra-

hirten Vorhof zu untersuchen; am diastolischen Vorhof tritt die Krause nicht hervor, indem durch die Ausdehnung der Vorhofwand die Falten ausgeglättet werden; im diastolischen Zustande erscheint diese Partie des Atriums sackförmig aufgetrieben. Die meisten Atrien, welche ich untersuchte, zeigten diese Stelle aufgetrieben, obgleich dieselben sich im Zustande der Systole, jedoch nach den übrigen Fällen zu schliessen, nicht vollkommenen Systole befanden. Im Allgemeinen muss hier bemerkt werden, was auch von vornherein ersichtlich ist, dass die Faltungen und Anhänge des Vorhofes im diastolischen Zustande des letzteren weniger, zuweilen sehr schwach oder bei geringer Entwicklung gar nicht hervortreten.

Was die Histologie betrifft, so zeigt der Epithelüberzug an den krausenartig gefalteten Stellen des Vorhofes dem Vorhofüberzuge der übrigen Theile gegenüber keine wesentlichen Unterschiede. Die Epithelzellen erscheinen blos viel höher als an den glatten Theilen der Vorhofwand.

Die Muskelbalken des Vorhofes von *Anodonta* und noch mehr jene von *Unio* erscheinen stellenweise von braungelber Farbe. Die Ursache dieser Färbung liegt hier in dem Vorhandensein zahlreicher braungelb gefärbter Körnchen verschiedener Grösse, welche sich in kleinen Gruppen oder grösseren Ballen um die Muskelfasern gelagert finden und bei reicher Entwicklung die Muskelfasern vollständig umhüllen können (Taf. IV, Fig. 38 C). Diese Körnchenballen sind dieselben, welche früher bei der histologischen Beschreibung der gelbbraunen an die Pericardialdrüse des Mantels anschliessenden Mantelpartien als die Ursache der gelben Färbung jener Manteltheile erkannt wurden. Auch hier an den Muskelbalken des Vorhofes gewann ich immer die Ueberzeugung, dass diese Körnchenballen in der Intercellularsubstanz eingelagert sind.

Veneridae.

Viel schöner als bei *Unio* oder *Anodonta* tritt die im Mantel gelegene Pericardialdrüse bei *Venus verrucosa* auf, wo auch über ihre Ausdehnung kein Zweifel bestehen kann, da sie sich durch intensive rothbraune Färbung von den blossen übrigen Mantelpartien selbst an Präparaten klar und deutlich abhebt. Die Färbung des Organes ist meist ein gesättigtes Rothbraun, kann jedoch auch zuweilen blässer sein. Derartige Variationen in der Intensität der Färbung der Pericardialdrüse habe ich bei allen Formen der Lamellibranchiaten beobachtet und wurden dieselben früher auch für die Vorhofanhänge von *Mytilus* angegeben.

Die Pericardialdrüse des Mantels von *Venus verrucosa* nimmt dieselbe Lagerung ein wie bei den Najaden, nämlich am vorderen Rande des Pericardialraumes und zeigt eine paarig symmetrische Anordnung. Am vorderen Ende des Herzbeutels liegt ihre grösste Ausdehnung; von da erstreckt sich dieselbe in zwei Ausläufern seitlich vom Pericard, mit einem jederseits nach vorn, und entsendet eine Fortsetzung in den an der Rückenseite des Rumpfes sich erhebenden Hautkamm (Taf. II, Fig. 14 P'). Um sich die Einmündungen der Drüsenschläuche vor Augen zu führen, muss man entweder einen Längsschnitt durch das Muschelthier machen, oder den Pericardialraum von der Ventralseite eröffnen und den vor der Herzkammer gelegenen Enddarmabschnitt von seiner Eintrittsstelle in den Herzbeutel bis zum Herzen entfernen. Auf letzterem Wege empfängt man das übersichtlichste Bild und ist ein solches Präparat auch der Fig. 15 zu Grunde gelegt. Nach Entfernung der ventralen Pericardwand erblickt man die Herzkammer mit den beiden Vorhöfen in dem rechteckig begrenzten Pericardialraume gelegen. Nach vorn zu bildet der Pericardialraum einen kleinen Nebenraum (x), der nur ein Viertel der Breite des grossen Herzbeutelraumes besitzt. An der dorsalen schwach gewölbten Wand desselben liegen die Eingangsöffnungen (O) in die Pericardialdrüsen. Dieser Nebenraum des Herzbeutels entspricht den Nebenhöhlen des Pericardialraumes der Najaden. Man braucht sich nur die beiden seitlich gelegenen Nebenhöhlen der letzteren dorsal vom Darne vereinigt zu denken, um den einfachen Nebenraum von *Venus* abzuleiten.

Die Eingangsöffnungen sind bei *Venus* spaltförmig und führen in sich vielfach verästelnde Schläuche, zwischen denen sich Blutlacunen befinden. An Schnitten, welche gerade durch eine Eingangsöffnung gehen (vergl. Fig. 42 auf Taf. IV) sieht man, dass das Plattenepithel, welches an dieser Stelle den Pericardialraum bekleidet, unvermittelt an die für die Pericardialdrüse charakteristische Epithelform anstösst. Die Zellen dieser letzteren sind hoch, können als cylindrisch bezeichnet werden. Sie schliessen stellenweise aneinander, an anderen Orten dagegen sind tiefe Spalten zwischen den einzeln in das Lumen sich vorbauchenden Zellen vorhanden. Das feste Aneinanderschliessen der Zellen dürfte nach meinen Erfahrungen in allen Fällen auf ein Gegeneinanderpressen derselben zurückzuführen sein. Die Zellen tragen keine Wimper-, beziehungsweise Geisselbekleidung. Im Zelleibe finden sich am frischen Epithel kuglige tropfenartige Gebilde (Fig. 41); an Prä-

paraten dagegen fand ich den Zellinhalt körnig. Im Zelleibe liegt ferner der am frischen Gewebe nicht hervortretende Kern nahe der Basis der Zelle, gegen das Lumen hin eines oder mehrere Concremente von mannigfaltiger Gestalt und Grösse. Das Aussehen dieser Concremente geht zur Genüge aus den beigefügten Abbildungen hervor. Die Farbe derselben ist im durchfallenden Lichte gelb bis braun. Die Concremente sind bei verschiedenen Individuen in verschieden mächtiger Ausbildung anzutreffen. Während dieselben zuweilen gross und klumpig sind, sowie die ganze Zelle erfüllen können, sind sie bei anderen Individuen kleiner. Damit im Zusammenhange steht auch die individuell verschiedene Färbung der im Mantel gelegenen Pericardialdrüse, welche schon früher erwähnt wurde. Sehr häufig kommen bei *Venus verrucosa* Drüsen-schläuche zur Beobachtung, deren Lumina vollgepfropft mit von Concrementen erfüllten Zellen sind. Es handelt sich hier wie in anderen bekannten Fällen um abgestossene Epithelien.

Die Epithelzellen der Pericardialdrüse des Mantels sitzen einer bindegewebigen Basalmembran auf, in welcher Muskelfasern verlaufen (Fig. 42 Ms). Diese Muskelfasern treten in grossen Bündeln an der Pericardialwand, somit an den Eingangsöffnungen der Drüsen-schläuche auf (vergl. Fig. 42 Ms'). Auf das Vorhandensein dieser Muskelbündel dürfte auch die Spaltform der Eingangsöffnungen, sowie die bereits erwähnte, häufig zu beobachtende Erfüllung der Drüsen-schläuche mit den abgestossenen Epithelzellen zurückzuführen sein, indem diese letzteren in Folge der Enge und des bei der Contraction des Thieres wahrscheinlich kräftig erfolgenden Verschlusses der Drüsenöffnungen nicht so leicht aus den Schläuchen entfernt werden.

Ausser der im Mantel gelegenen Pericardialdrüse findet sich jedoch auch jene des Vorhofes, wenn auch in rudimentärer Form, vor. Schon eine aufmerksame Betrachtung der Fig. 15 zeigt eine geringe Runzelung des Vorhofes (P). In dem abgebildeten Falle befindet sich jedoch der Vorhof nicht im Zustande der Systole, sondern eher, wenn auch nicht vollkommen, in dem der Diastole. Ein vollständig contrahirter Vorhof zeigt eine stark in Falten und Runzel gelegte Wand und erinnert durch eine sich dann deutlich abhebende Krause in der Form an den Vorhof von *Unio pictorum*, wie er in Fig. 16 abgebildet ist. Auch bei *Venus* ist die Krausung an dem hinteren Ende des Vorhofes stärker entwickelt und die drüsige Ausbildung des Pericardialüberzuges hier am deutlichsten ausgeprägt. Der Pericardialüberzug des Vorhofes

besteht aus buckelförmig vorragenden Epithelzellen, welche durch tiefe Spalten, oft grössere Räume von einander getrennt sind und ausser zahlreichen kugeligen Inhaltskörpern im Zelleibe in der Regel eines oder mehrere Concremente von gelber Farbe enthalten (Taf. V, Fig. 54). Diese letzteren sind die Ursache der lichtbräunlichen Färbung des Vorhofes, welche wiederum, wie dies von der Pericardialdrüse des Mantels auch bemerkt wurde, individuell variiren kann, je nach der Grösse der Concremente. Zuweilen sind die Concremente sehr gross, sie können jedoch in einzelnen Zellen auch vollständig fehlen. Geissel und Wimpern habe ich an diesen Zellen nicht beobachtet.

Venus verrucosa zeigt somit noch einen drüsig entwickelten Pericardialüberzug und eine geringe Faltung der Vorhofwand. Es sind die Verhältnisse hier als vereinfachte Zustände aufzufassen, als Rückbildung der am Vorhof zur Entwicklung gelangenden Pericardialdrüse in Folge der mächtigen im Mantel gelegenen Drüsenbildung.

Auch bei *Tapes decussata* fand ich die im Mantel gelegene Pericardialdrüse ähnlich wie bei *Venus verrucosa* ausgebildet. Mit Rücksicht auf die nahe Verwandtschaft beider genannten Formen bin ich von einer eingehenderen Untersuchung abgestanden.

Cardium.

Ich schliesse hier die Besprechung der Pericardialdrüse von *Cardium edule* an. Auch hier fällt sogleich eine rothbraun gefärbte Stelle des Mantels auf, welche sich von den Umbonen aus eine Strecke in die Mantellappen hinein verfolgen lässt.¹⁾ Es ist die im Mantel gelegene Pericardialdrüse, welche sich somit durch eine abweichende Gestalt insofern von jener der bisher besprochenen Lamellibranchiaten unterscheidet, als sie weit in die seitlichen Mantellappen hineinreicht. Aus diesem Grunde wurde bei der bildlichen Darstellung die Seitenansicht des Körpers gewählt (Taf. II, Fig. 17). Die Pericardialdrüse erstreckt sich jedoch mit einem Theile von den Umbonen aus auch nach rückwärts. Dieser Theil verläuft in der dorsalen den Pericardialraum begrenzenden Körperwand in der Richtung gegen den hinteren Schalenschliesser.

¹⁾ Deshayes ist bei *Cardium edule* diese durch die braune Färbung sich auszeichnende Stelle, welche durch die Pericardialdrüse hervorgerufen wird, aufgefallen, wie aus den Fig. 1 und 2 auf Taf. 100 seines citirten Werkes hervorgeht. Doch sind Form und Ausdehnung dieser Stelle nicht richtig angegeben.

Die Einmündungen der Drüsenschläuche befinden sich an gleicher Stelle wie bei den Najaden, nur sind dieselben in Folge der mächtigen Ausbauchung des Körpers in dessen Umbonaltheile und der damit im Zusammenhang stehenden entsprechenden Configuration des Herzbeutels schwerer aufzufinden. Man bringt sich dieselben am besten zur Ansicht, wenn man ein Cardium durch einen Längsschnitt spaltet und durch allmähliges Abtragen der Eingeweide einen Einblick in den vordersten Winkel des Pericardialraumes zu erlangen sucht, wobei mit Rücksicht auf die Zartheit der Gewebepartieen des Mantels die den Herzbeutel von unten und vorn begrenzende musculöse Wand nicht mit abgehoben werden darf, um Zerreibungen zu verhindern. Ein auf die eben beschriebene Art hergestelltes Präparat ist der Fig. 18 auf Taf. II zu Grunde gelegt. Vor Allem fällt oberhalb des vordersten Endes des Vorhofes eine tiefe oval begrenzte Grube (O) sofort auf. Diese Grube führt in die Pericardialdrüse, wie ich mich auch durch Schnitte überzeugt habe. Vom Boden derselben gehen die Drüsenschläuche aus. Ausserdem finden sich jedoch noch vor dieser Grube, in dem zwischen ihr und der musculösen Begrenzungswand des Herzbeutels gelegenen Raum einige kleine Grübchen, welche gleichfalls Einmündungsstellen von Pericardialdrüsenschläuchen sind. Die zuletzt genannten Oeffnungen sind klein und deshalb nicht sofort aufzufinden, ihr Vorhandensein jedoch durch Präparation unter der Lupe, sowie Schnittserien ausser Frage stehend.

Was den Bau der im Mantel gelegenen Pericardialdrüse von Cardium anbelangt, so besteht dieselbe aus vielfach sich verästelnden, im Lumen variirenden Drüsenschläuchen, welche von einem Epithel ausgekleidet sind, das im Wesentlichen dieselben Eigenthümlichkeiten aufweist, wie sie für die Epithelbekleidung dieser Drüse bei anderen Lamellibranchiaten bereits mehrmals hervorgehoben wurden. Von den Einmündungsstellen der Drüsenschläuche in den Herzbeutel aus setzt sich das flache Epithel des Pericardiums eine mehr oder minder ansehnliche Strecke in die Drüsenschläuche hinein fort und macht dann plötzlich dem charakteristischen Epithel Platz. Dieses besteht aus gegen das Lumen vorgewölbten Zellen (Taf. V, Fig. 51); im Zellleibe findet man ausser dem nahe der Zellbasis gelegenen Kerne und kleineren Körnchen Concretionen in verschiedener Form und Grösse. Es finden sich in dieser Hinsicht an demselben Thiere, wie dies auch aus meiner eben citirten Figur hervorgeht, in den einzelnen Schlauchpartieen der Drüse grosse Verschiedenheiten. Zuweilen sind die

Concremente klein, in mehrfacher Zahl im Zelleibe enthalten, häufig ist ein einziges grosses Concrement vorhanden; an vielen Stellen sind die Zellen mit zahlreichen grossen Concrementen, die dann gewöhnlich zu einem Ballen zusammengehäuft liegen, erfüllt (Fig. 51). An Schlauchpartieen, wo dies der Fall ist, erscheint das Lumen des Drüsenschlauches vollständig durch die weit vortretenden Concrementballen verstopft, und ist es an solchen Stellen auch nicht mehr möglich, an Präparaten die Zellgrenzen zu erkennen. Die Verstopfung des Drüsenlumens an solchen Stellen rührt aber weiter noch daher, dass sich bereits abgestossene Epithelzellen in demselben vorfinden.

Bei *Cardium edule* findet sich ferner die am Vorhofe entwickelte Pericardialdrüse in rudimentärer Ausbildung vor. Makroskopisch bietet der Vorhof in seiner Gestaltung keine auffälligeren Merkmale, wenn von geringen Krausungen der Vorhofwand abgesehen wird; doch besitzt derselbe eine geringe bräunliche Färbung. Bei der Untersuchung unter dem Mikroskope stellt es sich heraus, dass ein Theil des Vorhofüberzuges drüsig entwickelt ist, während ein grosser Theil desselben keine drüsige Ausbildung zeigt. Im letzteren Falle ist das Epithel ein Plattenepithel, dessen Zellen keine Besonderheiten aufweisen. Wo der Vorhofüberzug drüsig entwickelt ist, besteht derselbe aus kuppenförmig in den Pericardialraum vorragenden Zellen, welche durch Zwischenräume von einander getrennt sind. Im Zellinhalte finden sich ausser dem Kern ein oder mehrere Concremente von gelblicher Farbe (Taf. V, Fig. 53); im Uebrigen erscheint der Zellinhalt körnelig. Diese Concremente sind die Ursache der bereits früher erwähnten bräunlichen Färbung der Atrien.

Srobicularia.

Die im Mantel gelegene Pericardialdrüse findet sich wieder bei *Srobicularia piperata*. Dieselbe fällt hier leicht durch die sepiabraune Farbe am lebenden Thiere auf und wurde auch von *Deshayes*¹⁾ bereits gesehen, obgleich *Deshayes* auffallenderweise die Farbe dieses Organes als mattweiss, vergleichbar der Färbung des Fischhodens angibt. *Deshayes* beschreibt dieses Organ als „Organe des crochets“ ausführlich nach Lage und Ausdehnung, beobachtete auch in demselben miteinander communicirende Bläschen, sowie in einem bestimmten Zustande der Ent-

¹⁾ *Deshayes*, a. a. O. T. I, pag. 495—497. Vergl. ferner seine Fig. 3 auf Taf. 54.

wicklung im Inhalte das Vorhandensein einer ziemlich grossen Menge gelblicher Anhäufungen. Immerhin blieb Deshayes die Bedeutung dieses Organes unklar und ist es auf Mangelhaftigkeit in den Beobachtungen zurückzuführen, wenn Deshayes, auf nebensächliche Verhältnisse Werth legend, dasselbe als männliches Geschlechtsorgan auffasst.

Die Pericardialdrüse von *Scrobicularia* stimmt in Lage und Form im Allgemeinen mit jener der hier bereits beschriebenen Lamellibranchiaten überein. Dieselbe nimmt die Umbonaltheile des Körpers ein, erstreckt sich ein Stück nach vorn und verläuft mit einem grossen Ausläufer an den seitlichen Theilen der dorsalen Pericardialwand (Taf. II, Fig. 19). Die Drüse besteht aus vielfach verästelten Schläuchen, die in den Herzbeutel einmünden. Bei keinem Lamellibranchiaten gelingt es so leicht, die Drüsenschläuche auseinander zu präpariren, wie bei dieser Form, in Folge der Weite der Bluträume und der mehr lockeren Verbindung der Drüsenschläuche. Die Einmündungsstellen der letzteren in den Pericardialraum bringt man zur Ansicht, wenn man durch ein gehärtetes Thier einen Längsschnitt macht und auf die bereits früher beschriebene Weise durch Abpräpariren der vorliegenden Eingeweide sich eine Innenansicht der Seitenwand des Pericardiums verschafft; oder indem man den Pericardialraum von der Ventralseite eröffnet und nach Durchschneidung des vor der Herzkammer gelegenen Darmtheiles und durch darauffolgendes Zurückschlagen der vorderen Herzbeutelwand, an welcher der Darm in den Herzbeutel eintritt, sich eine Ansicht verschafft, wie ich dieselbe von *Venus* und *Dreissena* abgebildet habe. Das auf letztgenanntem Wege erlangte Bild ähnelt am meisten dem bezüglichlichen von *Dreissena*. Auch bei *Scrobicularia* springt nahe dem Vorderende des Pericardialraumes von der Dorsalseite aus eine Falte des Pericards vor, welche sich im Bogen längs der ganzen Dorsalseite bis auf die Seiten des Herzbeutels ausspannt. Diese Falte entspricht vollkommen jener von *Dreissena* (vergl. Fig. 7 Pf). Durch diese Falte wird der vorderste Theil des Pericardialraumes theilweise abgeschlossen. In den seitlichen Winkeln dieses abgegrenzten Raumes liegen die Einmündungsstellen der Pericardialdrüsenschläuche. Man beobachtet dort eine tiefe umfangreiche Grube, und in deren Grunde kleine Oeffnungen. Es scheint mir jedoch aus meinen Beobachtungen wahrscheinlich, dass diese Grube nicht alle Einmündungsstellen umfasst, sondern dass auch ausserhalb derselben vereinzelte Drüsenmündungen sich finden.

Was den feineren Bau der Pericardialdrüse von *Scrobicularia* betrifft, so fällt an Schnitten zunächst auf, dass die Drüsencanäle im Vergleiche zu den viel weiteren sie trennenden Blutlacunen sehr schmal sind, während z. B. bei *Unio*, *Venus* gerade das umgekehrte Verhältniss zutrifft, indem bei diesen Formen die Blutlacunen den im Verhältnisse breiteren Drüsengängen gegenüber zurücktreten. Aus diesem Grunde ist es auch erklärlich, dass es, wie oben bereits bemerkt wurde, bei *Scrobicularia* wie sonst bei keinem Lamellibranchiaten leicht gelingt, die Drüsenschläuche zu präpariren. Das charakteristische Drüsenepithel beginnt sogleich an den Einmündungsstellen der Drüsenschläuche in den Pericardialraum. Dasselbe wird gebildet von kuppig gegen das Lumen vorspringenden Zellen, deren Zelleib ausser dem nahe der Basis gelegenen Zellkern im Zellinhalte kugelige tropfenartige Gebilde, sowie Vacuolen aufweist, überdies eines, selten mehrere Concremente enthält (Taf. V, Fig. 50). Das meist in einfacher Zahl vorhandene, bei den verschiedenen Individuen in Grösse schwankende Concrement ist kugelig, selten von unregelmässiger Gestalt; die Färbung desselben ist gelb mit einem Stich in's Grüne. Die Drüsenepithelzellen sind im Vergleiche zur Breite des gesammten Drüsenschlauches so gross, dass das Lumen meist nur spaltförmig erscheint. An Drüsenschläuchen, welche aus dem frischen Thiere herauspräparirt und unter das Deckgläschen gebracht werden, wird das Lumen durch die sich zu Folge des auch nur geringen Druckes etwas verbreiternden Zellen meist vollständig verdrängt, so dass es den Anschein hat, als wären die Drüsenschläuche bei *Scrobicularia* von den Epithelzellen ganz erfüllt.

Die am Vorhofe zur Entwicklung gelangende Pericardialdrüse findet sich bei *Scrobicularia* in rudimentärer Ausbildung. Während ein grosser Theil des Vorhofüberzuges keine Besonderheiten aufweist, findet sich der letztere streckenweise drüsig entwickelt. An diesen Stellen besteht derselbe aus blasig vorgebauchten Drüsenzellen, welche entweder ein einzelnes unregelmässig gebuckeltes, häufig spindelförmig gestaltetes Concrement von ansehnlichem Umfange und schwach hellgelblicher Färbung enthalten, oder aber mehrere verschieden geformte, meist kugelige Concremente aufweisen (Taf. V, Fig. 49).

Solen.

Sehr deutlich, durch auffallend dunkle Färbung hervortretend erscheint die im Mantel gelegene Pericardialdrüse von *Solen*

vagina. Es wird daher nicht überraschen können, wenn dieses Organ bereits gesehen wurde. Deshayes¹⁾ beschreibt und bildet dasselbe ab. Seiner Beobachtung nach liegt dasselbe im Inneren des Vorhofes und wird aus diesem Grunde als „Organe rouge des oreillettes“ bezeichnet. Deshayes beobachtete auch die Concremente, und gelangte auf Grund der von ihm gemachten Beobachtungen zu der Ansicht, die Function dieses Organes sei eine secretorische, in der Richtung, dass es dem Blute eine eigenthümliche Flüssigkeit beimischt. Dass diese Auffassung nicht zutreffend ist und in den unzureichenden Beobachtungen Deshayes' ihre Erklärung findet, wird aus Folgendem hervorgehen.

Präparirt man das frische Thier von *Solen vagina* aus der Schale, so fällt sogleich zu beiden Seiten des Pericards eine dunkelrothbraune bis schwarzbraune Stelle auf, welche sich dadurch von allen übrigen blässer gefärbten Organen abhebt. Diese Stelle bezeichnet die Lage und Ausdehnung der im Mantel gelegenen Pericardialdrüse. Dieselbe liegt (vergl. Taf. V, Fig. 44) rechts und links zu Seiten des Pericardialraumes und begleitet denselben nicht nur in ganzer Länge, sondern reicht nach vorn sowohl als nach hinten sich verschmälernd und scharf spitz zulaufend eine ansehnliche Strecke über denselben hinaus. Die bereits hervorgehobene dunkelbraune Färbung ist nicht überall gleich intensiv; an dem dorsalwärts gelegenen und am vorderen Abschnitte der Drüse ist die Farbe rothbraun, vertieft sich jedoch in dem ventralen und am meisten in dem hintersten Theile bis zu einem Schwarzbraun. Die Verschiedenheit in der Intensität der Färbung ist theilweise auf Kosten der verschiedenen Dicke der einzelnen Drüsenpartieen zu setzen, zum Theil auch auf die verschiedene Erfüllung der Drüsenschläuche mit Concrementen zurückzuführen. Die Drüse baut sich wieder aus vielfach sich verästelnden Schläuchen auf, welche in den Herzbeutel einmünden. Die Einmündungsstelle ist bei *Solen vagina* im Vergleiche zu der grossen Ausdehnung der Drüse sehr klein und eng, daher auch nicht sogleich vor Augen zu führen. Man wird derselben ansichtig, wenn man den Herzbeutel eines gut gehärteten Thieres von der Dorsalseite eröffnet und die vorderen Ecken des Herzbeutelraumes untersucht, leichter jedoch, wenn man, wie bereits in mehreren Fällen früher angegeben, das Thier durch einen Längsschnitt spaltet und von der Innenseite aus die vorderen

¹⁾ Deshayes, a. a. O. T. I, pag. 170. Vergl. ferner Pl. 15, Fig. 1 (*Solen vagina*), Pl. 18 A, Fig. 5 (*Solen legumen*) und Pl. 18 B, Fig. 7 (*Solen ensis*).

Winkel des Pericardialraumes betrachtet. Hier bemerkt man nun eine kurze Strecke vor dem Vorderende des betreffenden Atriums eine vorspringende bogenförmig gespannte Falte, und unterhalb derselben eine enge Höhle, welche in Grübchen führt (Taf. V, Fig. 45 O). Querschnitte zeigen, dass diese Grübchen die Einmündungsstellen der Drüsenschläuche sind. Das Cylinderepithel der Herzbeutelbekleidung setzt sich in unveränderter Form, allmählig jedoch sich bis zu einem Pflasterepithel abflachend eine weite Strecke in die von hier aus durch Einstülpung entstandenen Drüsenschläuche hinein fort und geht erst in ziemlicher Entfernung von der Einmündungsstelle in das charakteristische Drüsenepithel über. Es kann somit der sich jedoch bereits verästelnde Anfangstheil der Drüsenschläuche als besonderer Ausführungsgang der Pericardialdrüse aufgefasst werden. Was die Drüsenschläuche selbst anbelangt, so erscheinen dieselben von wechselndem Lumen, fast überall getrennt durch breite Blutlacunen, bloß stellenweise dichter zusammengedrängt. Nur an wenigen Stellen, so in den den Ausführungsgängen zunächst gelegenen Drüsenpartien, ist die Anordnung der Zellen als Epithel und ein Lumen deutlich erkennbar. In den übrigen Drüsentheilen wird dies nicht möglich und erscheint das Drüsenlumen vollständig verdrängt. Dann wird der ganze Drüsenschlauch von braunen Concrementen aller Grössen erfüllt, und zwischen denselben, sowie an der Wand des Schlauches sind Kerne zu finden, welche den Epithelzellen angehören (vergl. Taf. V, Fig. 52). An den zuerst genannten Orten besteht das Epithel aus bauchig gegen das Drüsenlumen vorgewölbten Zellen; hier sind die Concremente nicht gross, sondern klein, erfüllen aber zahlreich die Zellen. Darin liegt die Thatsache begründet, dass der vordere obere Theil der Pericardialdrüse weniger dunkel gefärbt erscheint.

Der Grund für das verschiedene Aussehen der den Ausmündungsstellen der Pericardialdrüse nächstliegenden Drüsenschläuche im Vergleiche mit den übrigen Drüsenpartien scheint in der Möglichkeit der Entfernung der Concremente, beziehungsweise Excrete aus den Drüsengängen gelegen zu sein. Aus den engen, von den Drüsenöffnungen weiter entfernt gelegenen Theilen ist dagegen die Ausstossung der Excretionsproducte schwer oder geradezu unmöglich, wodurch sich die Aufstauung, sowie die Grösse der Drüsenproducte erklärt.

Die an dem Vorhofe zur Entwicklung gelangende Pericardialdrüse findet sich in rudimentärem Zustande vor. Nahe dem Hinter-

ende des Atriums trägt der Vorhof eine vielfach gefaltete Krause (vergl. Fig. 45 P), deren Pericardialüberzug jedoch eine drüsige Entwicklung nicht aufweist, sondern von einem Plattenepithel gebildet wird. Es handelt sich somit hier um ein Rudiment.

Pholadidae.

Auch bei *Pholas dactylus* finden sich beiderlei Pericardialdrüsen vor und sind dieselben bereits von anderen Autoren gesehen worden.

Deshayes¹⁾ hat die im Mantel gelegene Pericardialdrüse von *Pholas* als „organes rougeâtres“ beschrieben und von *Pholas candida* allerdings sehr unvollkommen abgebildet. Wegen ihrer Lage nahe der Kiemenbasis und mit Rücksicht auf die Function der Kiemen als Brutblätter, kann sich Deshayes nicht der Vorstellung entziehen „d'une influence plus ou moins directe exercée par ces organes glanduleux soit sur les fonctions de la respiration soit sur celles de la génération“ und glaubt, dass diese Organe eine wichtige Leistung während der Brutzeit besitzen, vielleicht aber auch noch eine andere Function erfüllen.

Die im Mantel gelegene Pericardialdrüse von *Pholas dactylus* hat auch Egger²⁾ gefunden, nachdem inzwischen meine vorläufige Mittheilung³⁾, in welcher das Vorkommen dieser Drüse bei *Pholas* mit Rücksicht auf die damals nicht mögliche weitere Verfolgung dieses Organes bloß als wahrscheinlich bezeichnet wurde, erschienen war. Egger beschreibt die Drüse nach Lagerung, Ausdehnung und histologischem Bau. In letzter Hinsicht erkannte Egger, dass in den von ihm als „Mantelsäcke“ bezeichneten Manteltheilen die drüsigen Zellen, welche grosse braune Concremente führen, in Gruppen um ein centrales Lumen angeordnet liegen und diese von einer zarten structurlosen Hülle umgeben werden. Egger vermisste irgend eine Oeffnung der „drüsigen Säcke“, wie er die Summe dieser Drüsenzellengruppen mit den sie einschliessenden Manteltheilen nennt, in den Pericardialraum hinein. Egger beobachtete ferner auch die von mir gleichfalls erwähnte Drüsenbildung an den Vorhöfen, welche in dem Vorhandensein von kuppig in den Pericardialraum vorspringenden

¹⁾ Deshayes, a. a. O. pag. 100; ferner Fig. 4 auf Taf. 9 D.

²⁾ Ernst Egger, *Jouannetia Cumingii* Sow. Eine morphologische Untersuchung. Arbeiten aus d. zool.-zootom. Institut in Würzburg. VIII. Bd., 2. Heft, 1887, pag. 170—174.

³⁾ Grobben, *Zoolog. Anz.* 1886, Nr. 225.

Drüsenzellen an den vielfach gekräuselten Vorhofwänden besteht, die mit den Elementen der im Mantel gelegenen Drüsen-schläuche übereinstimmen. Bei *Pholadidea* und *Jouannetia* fand Egger den Drüsenbelag der Atrien viel stärker entwickelt als bei *Pholas*, wogegen bei diesen Formen die „Drüsensäcke des Mantels“ fehlen.

Die im Mantel gelegene Pericardialdrüse von *Pholas dactylus* besitzt eine grosse Ausdehnung. Bei einem unversehrt aus den Schalen entnommenen Thiere macht sich dieselbe durch schwach bräunliche Färbung leicht bemerkbar. Sie erstreckt sich von dem Umbonaltheile des Körpers eine kurze Strecke nach vorn; nach hinten reicht dieselbe bis nahe an die hintere Grenze des Pericardialraumes (Taf. V, Fig. 46 P'). Soweit dieser hintere Theil der Pericardialdrüse längs des Pericardialraumes verläuft, nimmt derselbe die dorsale Ecke des letzteren ein und liegt in der Dorsalwand an der Basis der Kiemen. Die Pericardialdrüse besteht bei *Pholas* wie bei den übrigen Lamellibranchiaten aus Drüsen-schläuchen, welche mit einem später noch näher zu beschreibenden Epithel ausgekleidet sind. Während es mir jedoch bei allen übrigen Lamellibranchiaten gelungen ist, die Drüsenöffnungen in den Pericardialraum hinein nachzuweisen, war es mir hier nicht möglich, derartige Oeffnungen aufzufinden. Präparationen unter der Loupe und eine Durchsuchung der ganzen Fläche der Drüse längs der Pericardialwand sowohl als auch Serienschnitte durch den vordersten Winkel des Herzbeutels, der sich hier als sehr enger, sich allmählig zuspitzender Canal noch eine Strecke über das Vorderende des Vorhofes ausdehnt, eine Stelle, wo sonst überall die Einmündungsstellen der Drüsen-schläuche gelegen sind, führten stets zu demselben negativen Resultate; damit bestätigt sich die von Egger gemachte Angabe. Es kann jedoch mit Rücksicht auf die Lagerung, den Bau und die gewebliche Zusammensetzung der in Frage stehenden Drüsen-schläuche, sowie im Hinblick auf die bei den übrigen Lamellibranchiaten bestehenden Verhältnisse keinem Zweifel unterliegen, dass sich die Drüsen-schläuche im Mantel von *Pholas* vom Pericardialepithel herleiten, den ursprünglichen Zusammenhang mit diesem jedoch verloren haben. Mit dieser Ansicht, zugleich als Beweis für ihre Richtigkeit, steht im Einklange die Eigenthümlichkeit, welche die im Mantel gelegene Pericardialdrüse von *Pholas* jener der übrigen von mir untersuchten Lamellibranchiaten gegenüber aufweist. Es ist dies die Zertheilung der Drüsen-schläuche. Schon an Flächenpräparaten, noch

mehr jedoch an Schnitten fällt es auf, dass es selten gelingt, einen Drüsenschlauch auf eine grössere Strecke hin zu verfolgen. Derselbe zeigt entweder tiefe Einschnürungen, so dass das Lumen an dieser Stelle vollständig verdrängt ist, oder es erscheinen kleine Schlauchpartien ausser sichtlichem Zusammenhange mit anderen. Hauptsächlich in den peripherischen Theilen der Drüse lässt sich das Letztere leicht constatiren. Die Drüsenschläuche lösen sich somit hier nicht blos vom Pericardialepithel los, und vermögen wahrscheinlich, da kein Grund einzusehen ist, warum dies nicht der Fall sein sollte, noch einige, vielleicht sehr lange Zeit hindurch, im Mantel weiterzuwachsen, sondern erfahren noch eine theilweise Zertheilung. Es wiederholt sich somit an der im Mantel gelegenen Pericardialdrüse von *Pholas*, was ich früher von den Einwucherungen der an den Vorhöfen entwickelten Pericardialdrüse bei *Arca*, *Pectunculus* und *Lithodomus* angegeben habe. Bei diesen Formen finden sich, wie oben beschrieben, Einwucherungen des drüsig entwickelten Vorhofüberzuges, von denen sich Partien entweder durch tiefe Einschnürungen abgrenzen, oder sogar vollkommen ablösen. Man findet dann den Muskeln des Vorhofes Zellschläuche angelagert, ausser Zusammenhang mit dem Pericardialüberzuge des Vorhofes, eine Erscheinung, die sich somit bei *Pholas* an der im Mantel gelegenen Pericardialdrüse wiederholt.

Es knüpft die Zertheilung der Drüsenschläuche bei *Pholas* an die für *Cardium* und *Solen* gefundene Thatsache an, dass die Schläuche stellenweise tiefe Einschnürung aufweisen. Uebrigens ist es immer möglich, dass auch hier dem Rande zu gelegene Schlauchpartien vollkommen abgetrennt werden, was jedoch durch die Beobachtung der grossen Zahl, sowie der unregelmässigen Verlaufes der Drüsenschläuche wegen schwer mit Sicherheit zu constatiren ist.

Was den Bau der Mantel-Pericardialdrüse von *Pholas* im Genaueren anlangt, so besteht dieselbe aus Schläuchen, die sehr verschiedene Ausdehnung besitzen. Zuweilen lässt sich ein Schlauch durch eine längere Strecke hindurch verfolgen, wobei er sich weiter verästelt. Diese Nebenäste zeigen häufig tiefe Einschnürungen, und endlich findet man überall kleinere oder grössere Schlauchpartien ohne sichtlichen Zusammenhang mit anderen. Die Schläuche der Pericardialdrüse liegen Muskeln des Mantels oder im Mantel verlaufenden Bindegewebssträngen an (Taf. V, Fig. 56). Die Annahme, dass der Verlauf, beziehungsweise der Zug der Muskeln auf

den Verlauf und die weitere Zertheilung der Drüsenschläuche einen Einfluss übe, erscheint naheliegend. Die Drüsenschläuche sind mit einem Epithel bekleidet, dessen gegen das Lumen vorgewölbte Zellen in ihrem Zelleibe ausser dem Kern meist zahlreiche kleinere, zuweilen jedoch ein oder mehrere grosse gelbliche bis bräunliche Concremente enthalten. In dieser Hinsicht zeigen sich an verschiedenen Stellen der Drüse, aber auch individuell Unterschiede. So sind in dem Drüsenschlauche, welchen ich in Fig. 55 nach dem frischen Objecte gezeichnet habe, Concremente nicht vorhanden; die in den Zellen sich findenden Kügelchen sind keine solchen, sondern entsprechen den Kügelchen, welche früher schon neben den Concrementen in dem Leibe der Zellen der im Mantel gelegenen Pericardialdrüse von Venus, Unio beschrieben wurden. Dagegen weisen die im Schnitte abgebildeten Schläuche in Fig. 56 ein Epithel auf, dessen Zellen reich mit Concrementen beladen sind. Nicht immer ist ein Lumen in den Drüsenschläuchen nachweisbar, wie dies auch rücksichtlich zweier Schläuche in Fig. 56 gilt; wenn die Zahl und Grösse der Concremente eine sehr ansehnliche ist, dann erscheint das Drüsenlumen verdrängt und mit Concrementen erfüllt. Es handelt sich im letzteren Falle zweifelsohne, wie aus den bereits früher angeführten Fällen hervorgeht, um eine Erfüllung durch aus dem Epithel abgestossene Elemente. Die Drüsenschläuche werden durch weite Blutlacunen getrennt, in denen auch Blutkörperchen in grosser Menge aufzufinden sind.

Neben der im Mantel gelegenen Pericardialdrüse findet sich jene an den Vorkammern des Herzens. Die seitlich von der Herzkammer gelegenen Vorhöfe zeichnen sich durch bräunliche Färbung aus. Am hinteren Rande fällt sogleich eine umfangreiche Krausenbildung auf (Fig. 47 P). Diese Krause bildet einen quer über den hinteren Vorkammerrand gestellten Kamm, dessen Flächen vielfach gefaltet und gerunzelt sind. Ausser dieser stets auffindbaren Krausenbildung, bei welcher Gelegenheit auf die an gleicher Stelle vorkommende Krausenbildung anderer früher abgehandelter Lamellibranchiaten (Solen, Venus, Unio) erinnert werden mag, finden sich am vorderen Rande, sowie an der Dorsalwand der Vorhöfe mehr oder minder stark ausgebildete Krausen und Falten vor, welche jedoch niemals den Umfang der hinteren Krause erlangen. In der Entwicklung der vorderen Krausenbildung verhalten sich sogar die beiderseitigen Vorhöfe eines und desselben Individuums verschieden, wie auch aus der Fig. 47 ersichtlich ist. Die Wand des Vorhofes ist in ihrer ganzen Ausdehnung mit einem

Concretionen führenden Pericardialüberzug bedeckt (Fig. 57 Ep), dessen gewölbt vorspringende, durch Zwischenräume getrennte Zellen je nach dem Contractionszustande des Vorhofes variiren. Auch sind die die Falten bekleidenden Zellen höher als jene an den glatten Theilen der Wand. Ein feines Häutchen, welches diese Zellen bei *Jouannetia* nach Egger gegen den Herzbeutel hin zu überziehen scheint, findet sich hier nicht vor, und dürfte auch *Jouannetia* nicht zukommen, sondern vielleicht in Folge der Conservirung entstanden sein. Die Zellen sind wie jene der im Mantel gelagerten Pericardialdrüsen-schläuche mit gelb bis braun gefärbten Concrementen local und individuell in verschiedenem Masse erfüllt. Die bräunliche Färbung der Atrien hat in dem Vorhandensein dieser Concrementkörper ihren Grund.

Ich gelange zu der letzten Form, welche ich untersuchte, zu *Teredo* (die Art konnte nicht näher bestimmt werden), einer Lamellibranchiatenform, die sich durch zahlreiche Eigenthümlichkeiten auszeichnet und welche in der Lage der Organe wie vielleicht kaum ein zweites Muschelthier weitgehende Verschiebungen aufweist. Es zeigt sich dies recht auffallend in der Lagerung des Herzens und seiner Vorhöfe, welche letztere durch ihre schwärzliche Farbe auffallen und einen drüsigen Pericardialüberzug besitzen. Schon Frey und Leuckart¹⁾ wandten ihre Aufmerksamkeit dieser Färbung zu, die von anderen Beobachtern, wie ich den Angaben der genannten beiden Forscher entnehme, bereits erwähnt wurde. Frey und Leuckart glaubten in dem schwarzen Zellenbelag den Repräsentanten der Niere zu erblicken, da Bojanus'sche Körper nicht beobachtet wurden. Die bezügliche Stelle lautet: „Organe, welche den Nieren oder sogenannten Bojanus'schen Körpern der Lamellibranchiaten entsprechen, fehlen bei *Teredo*. Dagegen glauben wir die eigenthümlichen, mit dunkeln Molekeln (von harnsaurem Ammoniak?) gefüllten Zellen, welche diese Gebilde überall auszeichnen, in dem schwärzlichen Belag der Vorhöfe erkannt zu haben.“ Wie aus dieser Stelle weiter hervorgeht, beobachteten Frey und Leuckart an den Atrien auch die Zellen, welche Concremente führen.

Dieser Angabe gegenüber beschreibt Deshayes²⁾ die Vorhöfe als weiss. Quatrefages³⁾ erwähnt nichts rücksichtlich einer

¹⁾ Frey und Leuckart, Beiträge zur Kenntniss wirbelloser Thiere. Braunschweig 1847, pag. 51.

²⁾ Deshayes, a. a. O. pag. 64.

³⁾ A. de Quatrefages, Mémoire sur le genre *Taret* (*Teredo* Lin.). Ann. des scienc. natur. 3. série, T. XI, 1849.

dunklen Färbung der Vorhöfe von *Teredo fatalis*; ebensowenig Clark¹⁾ bei *Teredo megotara*. Es scheint hierbei die Verschiedenheit der Art in Frage zu kommen, woraus sich auch die Gestaltunterschiede der Atrien bei den beschriebenen Formen erklären.

Zu der Darstellung meiner eigenen Beobachtungen übergehend, will ich derselben eine Besprechung der eigenthümlichen Lage des Herzens und seiner Vorhöfe vorausschicken. Während bei allen übrigen Lamellibranchiaten, welche hier vorgeführt wurden, das Herz vor oder dorsal vom hinteren Schalenschliesser gelegen war, liegt dasselbe bei *Teredo* hinter demselben. Wir sehen weiter, dass im Gegensatze zu den übrigen Formen die Atrien in ihrer ganzen Ausdehnung hinter der Kammer liegen und hinten in dieselbe einmünden (vergl. Taf. VI, Fig. 63). Diese Besonderheiten erklären sich aus der tiefgreifenden Lageverschiebung des Eingeweidesackes und der Kiemen. Der Eingeweidesack erscheint bei *Teredo* ventralwärts unter dem hinteren Schalenschliesser weit nach hinten verlängert, und sowohl im Zusammenhange damit als auch in Verbindung mit der Verlängerung des Körpers überhaupt sind die Kiemen weit nach hinten gerückt. Dass diese Ableitung die richtige ist, geht am besten aus einem Vergleiche mit den übrigen Pholaden hervor, unter denen die von Egger in neuester Zeit untersuchte *Jouannetia* einen Uebergang zu der Gattung *Teredo* bietet, wie die erstgenannte Form überhaupt in jeglicher Beziehung der Gattung *Teredo* unter allen Pholaden am nächsten steht, trotzdem *Jouannetia* uns die grösste Verkürzung des Körpers²⁾, *Teredo* die äusserste Verlängerung desselben aufweist. Ich habe behufs Vergleiches in Fig. 64 auf Taf. VI eine Copie von *Jouannetia* nach Egger aufgenommen.

Wir finden bei *Jouannetia* die gleiche Verkürzung des Rumpfes an der Dorsalseite eingetreten wie bei *Teredo*, und sehen daher den Eingeweidesack, der nicht in entsprechender Weise verkürzt ist, mit seinem hinteren Abschnitte unter den hinteren Schalenschliesser verschoben (Fig. 64). Als Folge dieser Verschiebung erscheint, dass das Herz mit dem Herzbeutel nicht mehr wie sonst bei den Lamellibranchiaten vor oder sogar auf den hinteren Adductor, sondern unter denselben zu liegen kommt. Der Enddarm (D), welcher die Herzkammer durchsetzt, muss in Folge davon von

¹⁾ W. Clark, On the Pholadidae. Annals and Magaz. of natur. hist. II. series, T. VI, 1850.

²⁾ Vergl. Egger, l. c.

hinten gegen vorn einen Bogen machen, um an die Vorderseite des hinteren Schalenschliessers zu gelangen und seinen bei sämtlichen Lamellibranchiaten constanten Verlauf über demselben zur Afterpapille zu nehmen. Eine weitere Folge der nach hinten gerückten Lage des Herzens spricht sich in dem Verlaufe der hinteren Aorta (Ao') aus, die parallel mit dem Enddarme den gleichgerichteten Bogen über die Vorder- und Dorsalseite des hinteren Schalenschliessers beschreibt.

Kehren wir nun zu *Teredo* zurück, so zeigen sich hier dieselben Lagerungsverhältnisse, nur excessiver entwickelt; in Folge davon erscheint weiter auch eine Eigenthümlichkeit im Arteriensystem ausgebildet, welche nur aus der bereits auseinandergesetzten Lageverschiebung zu erklären ist.

Zunächst muss die Thatsache festgestellt werden, dass der grosse Adductor der *Teredo*-Schale dem Adductor posterior der Lamellibranchiaten entspricht. Darüber kann nach dem Verlaufe des Enddarmtheiles dorsalwärts über denselben kein Zweifel bestehen, wie dies schon *Lacaze-Duthiers*¹⁾ mit voller Entschiedenheit, gestützt auf den auch von mir herangezogenen Verlauf des Enddarmes, auf dessen Constanz er hinwies, aussprach, der irrthümlichen Auffassung *Valenciennes'* gegenüber, welcher als hinteren Schalenschliesser den die Paletten verbindenden Muskel auffasste. *Deshayes*²⁾ sprach sich dahin aus, man könne, nach dem Bau zu schliessen, glauben, der grosse Schalenschliesser von *Teredo* sei aus der Verschmelzung der beiden sonst getrennten Schliessmuskeln hervorgegangen, lässt jedoch diese Ansicht nicht gelten, wie aus dem sogleich darauffolgenden Satze hervorgeht, nach welchem der vordere Schalenschliesser fehle. Nach dieser letzten Stelle kann die Annahme gemacht werden, dass *Deshayes* den grossen Schalenadductor für den hinteren Schalenschliesser ansah. *Quatrefages*³⁾, der *Deshayes* missverstanden hatte, spricht sich über die Auffassung dieses Muskels an keiner Stelle seiner Arbeit klar aus, wenngleich er den hinteren Schalenschliesser in diesem Muskel niemals suchen konnte, da er sich *Valenciennes* anschliessend den hinteren Schalenschliesser in dem die Paletten der Siphonen verbindenden Muskelband erblickte. Sonach hätte *Quatrefages* den Adductor der Schalen bloß als den vorderen Schalen-

¹⁾ H. Lacaze-Duthiers, Études sur la morphologie des Mollusques (Acéphales lamellibranches). Compt. rend. T. 70, 1870, pag. 102—105.

²⁾ *Deshayes*, a. a. O. pag. 54.

³⁾ *Quatrefages*, l. c. pag. 39 und pag. 71.

schliesser ansehen können, oder aber als einen neu entstandenen Quermuskel. Nach Clark's¹⁾ Angaben fehlt der vordere Adductor, und ist nur der eine grosse vorhanden, welcher demnach dem hinteren entspricht. Wenn schon nach dem Lageverhältniss des Enddarmes zu dem in Frage stehenden Muskel dieser unzweideutig als der Adductor posterior aufzufassen ist, so vermag ich noch eine zweite Thatsache hier anzuführen, welche jede andere Auffassung ausschliesst, nämlich das Vorhandensein des Adductor anterior. Derselbe ist sehr schwach ausgebildet und besitzt, wie aus Längsschnitten klar ersichtlich wird (Fig. 63 VS), die gleiche Lage wie bei allen Pholaden; er liegt in dem auf die Vorderseite der Schalen dorsalwärts umgeschlagenen Mantellappen und inserirt sich an der Aussenseite der umgebogenen vorderen oberen Schalen-theile. Es ist möglich, dass Quatrefages²⁾ etwas von diesem Muskel gesehen hat, und dass seine „fibres des colonnes inférieures, qui m'ont paru s'implanter sous le bord de la coquille“ auf diesen Muskel zu beziehen sind. Ich finde nur bei Fischer³⁾ bestimmte Angaben bezüglich des vorderen Schalenschliessers, so in der Beschreibung der Schale der Teredinidae, in welcher auch aufgenommen ist: „impression de l'adducteur antérieur très-petite“, sowie in der Charakterisirung der die Pholaden und Teredinen umfassenden Unterordnung Adesmacea: „Deux muscles adducteurs des valves.“

Unter dem grossen als Adductor posterior bestimmten Muskel ist nun der Eingeweidesack von *Teredo* nach hinten verlängert. Dies prägt sich zunächst im Verlaufe des Darmes aus, der in seinem Endabschnitte nach vorn zurückkehrend, die Oberseite des hinteren Schalenschliessers zu gewinnen sucht; ferner in der Lage des Herzbeutels, welcher gleichfalls nach hinten verschoben worden ist, und trotz seiner Längenausdehnung nur mit seinem vordersten Ende unter den hinteren Schalenschliesser reicht. Das Herz liegt aus gleicher Ursache ebenfalls hinter dem Adductor posterior, indem es ventral von demselben nach rückwärts gewandert ist. Zu Folge der noch weiter nach hinten vor sich gegangenen Verschiebung der Kiemen wurden die Vorhöfe aus ihrer seitlichen Lage zum Ventrikel nach hinten mitgezogen, so dass dadurch ihre Lage hinter dem Ventrikel zu Stande kam. Aus dieser Verschiebung des Herzens ventralwärts und nach hinten erklärt es sich weiter,

¹⁾ Clark, a. a. O. pag. 331.

²⁾ Quatrefages, l. c. pag. 38.

³⁾ P. Fischer, Manuel de Conchyliologie. Paris 1887, pag. 1137—38, sowie pag. 1130.

dass die Durchsetzung der Herzkammer von dem Enddarm verloren gegangen ist, sowie endlich auch die Eigenthümlichkeit, dass *Teredo* bloß eine einzige Aorta besitzt, welche vorn am Herzen entspringt und sämtliche Gefäße abgibt. Dieses Verhältniss wurde seitens Milne Edwards¹⁾ und Keferstein²⁾ nach den folgend anzuführenden Vergleichen von *Quatrefages* so aufgefasst dass die hintere Aorta fehle. *Quatrefages*, dem wir die Kenntnisse über das Kreislaufsystem von *Teredo* verdanken, betrachtete nämlich die von der Aorta entspringenden primitiven Mantelarterien (*palléales primitives*) als der hinteren Aorta der übrigen Lamellibranchiaten entsprechend, und die aus der Aorta in den Eingeweidesack sich fortsetzende unpaare Arterie als allein gleichwerthig der vorderen Aorta der übrigen Lamellibranchiaten.³⁾ *Quatrefages* gibt jedoch keine Deutung jenes grossen Gefässstammes, welcher aus dem Herzen hervorgeht und sich nach längerem Verlaufe erst in die früher genannten Gefäße theilt; er bezeichnet dasselbe einfach als „Aorte primitive“.

Nach meiner Auffassung jedoch ist die Aorte primitive (Fig. 63 Tr) von *Quatrefages* ein Gefässstamm, welcher uns die vereinigte vordere und hintere Aorta vorstellt. Es fehlt demnach nicht etwa die hintere Aorta bei *Teredo*, sie ist vielmehr mit der vorderen an ihrem Ursprunge des Herzens verschmolzen. Diese Auffassung findet eine Stütze in dem Verhalten der beiden Aorten bei *Jouannetia*. Während die vordere Aorta den normalen Verlauf nimmt, muss die hintere Aorta in Folge der Verschiebung des Herzens unter den hinteren Schalenschliesser nach vorn zurückgebogen verlaufen, um ihren normalen Weg zu nehmen, und bildet mit der vorderen Aorta einen spitzen Winkel. Wir brauchen uns bloß als Zwischenstadium den Fall zu denken, dass der Ursprung der hinteren Aorta bei weiterer Rückwärtsverschiebung des Herzens auf die Dorsalseite der Herzkammer zu liegen kommt, und in Folge davon die beiden Aorten nothwendigerweise anfangs parallel übereinanderlaufen, so führt ein Schritt weiter zu einer Verschmelzung der Ursprünge beider Aorten am Herzen und endlich zu der Vereinigung beider Aortenstämme, wie wir sie bei *Teredo* antreffen.

¹⁾ Milne Edwards, *Leçons sur la Physiol. et l'Anat. comp.* T. III, pag. 115.

²⁾ W. Keferstein in *Broun's Classen und Ordnungen des Thierreiches.* Bd. III, *Malakozoa.* 1862, pag. 369.

³⁾ *Quatrefages*, a. a. O. pag. 57.

Es wiederholt sich in der Verschmelzung beider Aortenursprünge am Herzen bei *Teredo* ein gleiches Verhältniss, wie es sich bei den Gastropoden vorfindet¹⁾, wo dasselbe in der Drehung des Eingeweidessackes begründet sein mag.

Nach dieser Abschweifung, welcher ich mich mit Rücksicht auf die Eigenthümlichkeit der Lage des Herzens bei *Teredo* nicht entziehen konnte, kehre ich zu dem Thema meiner Untersuchung zurück. Die Vorhöfe sind sehr langgestreckt, spindelförmig gestaltet und zeichnen sich durch dunkle Färbung aus (Taf. V, Fig. 48). Diese hat ihre Ursache in dem Vorhandensein von schwärzlichen Concrementen in den Zellen des Pericardialüberzuges. Der letztere besteht aus in den Pericardialraum vorragenden Zellen, welche durch Zwischenräume von einander getrennt sind und deren Höhe abhängig erscheint von dem Ausdehnungszustande der Vorhofwand. An contrahirten Vorhöfen, wo die Wand überdies in tiefe Längsfalten gelegt erscheint, worüber besonders Querschnitte ein deutliches Bild liefern, sind die Zellen des Pericardialüberzuges lang schlauchförmig. Der Zellinhalt weist ausser dem Kern in dem körnigen Protoplasmaleib einen oder mehrere schwärzlich gefärbte Concrementkörper auf (Fig. 58), die wieder in den einzelnen Zellen der Grösse nach schwanken. Es gibt Zellen, in denen diese Concremente klein sind, andere, in welchen ein oder zwei grosse, unregelmässig gestaltete, nach allen Seiten bucklig vorspringende Concremente den Zelleib fast vollkommen einnehmen. Dieser Zellbelag, den, wie früher angeführt wurde, Frey und Leuckart bereits beobachtet haben, ist gleichfalls den Pericardialdrüsenbildungen beizuzählen.

Deshayes beschreibt bei *Teredo* als „Organe spécial“ ein drüsige Charaktere bietendes Organ, welches von grauweisser Farbe sein und die Umbonaltheile des Körper einnehmen soll. Die Beziehungen dieser Drüse mit den vorderen Theilen des Thieres führten Deshayes zu der Muthmassung, dass dieselbe ein Secret liefere, Holz zu erweichen und zu lösen.

Die mit der Mantel-Pericardialdrüse übereinstimmende Lage des beschriebenen Organes weckte in mir die Vermuthung, dass hier möglicherweise die zweite Pericardialdrüse vorliege. Daraufhin gerichtete Untersuchungen führten zu einem negativen Resultate. Ich fand nichts der Pericardialdrüse Aehnliches in den von Deshayes für sein Organe spécial bezeichneten Umbonaltheilen

¹⁾ Vergl. C. Gegenbaur, Grundriss der vergleichenden Anatomie. 2. Aufl. Leipzig 1878, pag. 389—390.

vor. Meine Untersuchungen führten mich noch weiter zu dem Ergebnisse, dass ein solches Specialorgan an dieser Stelle wahrscheinlich überhaupt nicht existirt.

Ich bin am Schlusse der Darlegung dessen angelangt, was ich selbst beobachtet habe. Es lässt sich jedoch auf Grund der auseinandergesetzten Erfahrungen das Vorhandensein von Pericardialdrüsenbildungen aus der vorliegenden Literatur bei einer noch weiteren Anzahl von Lamellibranchiaten als mehr oder minder sicher erweisen.

Zunächst die im Mantel gelegene Pericardialdrüse betreffend, hat Deshayes bei *Solecurtus* ein „organe rougeâtre“ beschrieben, welches auf eine Pericardialdrüse hinweist. Wahrscheinlich ist eine Beobachtung Poli's (pag. 25, T. I u. Taf. XII, Fig. 9 des angeführten Werkes) bei *Solen strigilatus* auf dasselbe Organ zu beziehen. Deshayes gibt ein solches „organe rougeâtre“ ferner für *Lutraria*, *Fragilia*, sowie ein „organe glanduleux“ für *Corbula* an, das gleichfalls auf eine Pericardialdrüse schliessen lässt. Auch das „Organe des crochets“, welches Deshayes bei *Mactra*, *Tellina*, sowie bei *Psammobia* gesehen hat, ist hier zu nennen. Endlich ist eine Beobachtung Lacaze-Duthiers' ¹⁾ bei *Aspergillum* hier anzuführen, welche auf das Vorkommen der im Mantel gelegenen Pericardialdrüse bei dieser Form schliessen lässt. Lacaze-Duthiers fand, dass bei Injectionen des Pericards, welche mit aller Vorsicht und unter Vermeidung jeglicher Gewaltbarkeit ausgeführt wurden, die Injectionsflüssigkeit stets mit grösster Leichtigkeit in — seiner Ansicht nach — das Venennetz der oberen und hinteren Partie der Eingeweidemasse eindringt. Ich finde mich um so mehr in der Ansicht bestärkt, dass die vermeintlichen Venennetze mit ihrer Communication in den Herzbeutel die Pericardialdrüse vorstellen, als Lacaze-Duthiers auf die gleiche Angabe Langer's bei *Anodonta* hinweist, welche von mir an der betreffenden Stelle bereits angeführt und erörtert wurde. Auch die Beschreibung der Oertlichkeit, an welcher die vermeintlichen Venencommunicationen mit dem Herzbeutel gelegen sind, stimmt mit der von mir ausgesprochenen Muthmassung, dass es sich um die Pericardialdrüse handle, überein.

¹⁾ H. de Lacaze-Duthiers, Sur l'organisation de l'Arrosoir (*Aspergillum javaneum*). Comptes rendus. 1870, T. 70, pag. 270. Ferner: Anatomie de l'Arrosoir (*Aspergillum dichotomum*). Archives de Zoologie expérim. 2. série, T. I, 1883, pag. 710.

Was die am Vorhofe zur Entwicklung gelangte Pericardialdrüse betrifft, so dürfte sich diese, aus den Angaben von Deshayes zu schliessen, bei *Clavagella*, *Gastrochaena* und *Solemya* finden. Bei *Clavagella* werden die Vorhöfe als dickwandig und dreigelappt beschrieben; die Dicke der Wand, sowie die Lappen lassen auf das Vorhandensein einer Pericardialdrüsenbildung schliessen. In gleicher Weise wird auch der Vorhof von *Gastrochaena* als dick und lappig bezeichnet, und finden sich in der Abbildung desselben Lappen von ziemlichem Umfange dargestellt. Bei *Solemya* endlich sind die Atrien sehr dickwandig und von röthlicher Färbung, wie auch aus den von Deshayes beigegebenen Abbildungen deutlich hervorgeht. Die Vermuthung, dass sich die Dicke der Wand, sowie die röthliche Farbe auf das Vorhandensein einer Pericardialdrüsenbildung beziehen lassen, erscheint mir gerechtfertigt.

Die Pericardialdrüse ist demnach in der Gruppe der Lamellibranchiaten ein sehr verbreitetes Organ.

II. Concrementablagerungen in anderen Theilen des Körpers.

Es hat sich bereits im vorigen Capitel bei Besprechung des Baues der Atrien die Gelegenheit ergeben, die Thatsache anzuführen, dass sich Concretionen auch in Zellen finden, welche im Inneren der Atrien den Muskeln ansitzen und die nicht etwa eine Ableitung von Zellen des Pericardialüberzuges gestatten. Es sei hier auf *Arca* hingewiesen, ferner auf *Pinna*, *Spondylus*, *Pecten*, *Lima*, endlich auf *Ostrea* und *Meleagrina*, bei welcher beiden letzteren diese Zellen in grösster Menge sich finden. Es ist desgleichen an betreffender Stelle bereits darauf hingewiesen worden, dass die dunkle Färbung des Vorhofes bei *Spondylus*, *Lima*, *Pecten*, *Ostrea* und *Meleagrina* auf die im Inneren des Vorhofes gelegenen concrementführenden Zellen zurückzuführen ist, diese Fälle demnach auseinanderzuhalten sind von jenen, wo das Vorhandensein von Concrementen in dem drüsig entwickelten Pericardialüberzuge an den Vorhöfen Ursache der dunklen Farbe der Atrien wird.

Ferner hat sich bei der Untersuchung der im Mantel gelegenen Pericardialdrüse von *Unio* und *Anodonta* herausgestellt, dass derselben keine so grosse Ausdehnung zukommt, als man nach der Erstreckung der gelbgefärbten Gewebtheile annehmen möchte, sondern dass in diesen letzteren, welche dem Bindegewebe des

Mantels angehören, wahrscheinlich der Intercellularsubstanz eingelagerte concrementartige Kugeln und Körnchen sich finden, welche die Ursache einer ähnlichen Färbung dieser Mantelpartieen mit Pericardialdrüsenbildungen ist.

Ich will hier noch auf die dunkelbraune Färbung des Umbonaltheiles des Mantels von *Arca* zu sprechen kommen, durch welche viel mehr als bei einer anderen von mir untersuchten Lamellibranchiatenform das Vorhandensein der im Mantel gelegenen Pericardialdrüse vorgetäuscht wird. Es sei hier vorerst nochmals daran erinnert, dass die Pericardialdrüse im Mantel den Umbonaltheil des Körpers einnimmt und sich von hier aus vornehmlich nach hinten zu Seiten des Pericardialraumes ausbreitet. An gleicher Stelle nun zeigt der Mantel von *Arca* eine dunkle braune Färbung, wie dies aus der Fig. 2 deutlich ersichtlich ist. Die naheliegende Vermuthung, dass es sich um eine Pericardialdrüse handle, führte zur näheren Untersuchung der in Frage stehenden Mantelpartie. Dieselbe ergab, dass eine Pericardialdrüse im Mantel nicht vorkommt, die Färbung somit nicht auf Concrementbildungen in einer solchen zurückzuführen ist, sondern dass sich hier bräunliche Concremente in den Schleimzellen (Rundzellen) des Bindegewebes in verschieden grosser Menge abgelagert finden. Auf Taf. III in Fig. 25 habe ich einen Bindegewebsträger aus diesem Manteltheile abgebildet. Derselbe besteht aus einer gallertigen durchsichtigen Grundsubstanz, zu welcher ovale Kerne mit den diese umgebenden Protoplasma-mengen als deren Bildner gehören. In der Grundsubstanz liegen runde Zellen eingelagert, welche den Schleimzellen Fleming's entsprechen, und die verschieden grosse bräunlich gefärbte Körner enthalten. Zwischen diesen so gestalteten Schleimzellen finden sich noch dunkelbraune Zellen von unregelmässig rundlicher Gestalt, sowie geringerer Grösse, als den Schleimzellen zukommt. Ich glaube, dass es sich in letzteren um Schleimzellen handelt, welche nach Beladung mit Concrementkörnern abgestorben sind und in reducirtem Zustande ihre alte Stelle innehalten.

Concremente im Mantel treten ferner sehr zahlreich bei *Cardium edule* auf, und zwar in den Bindegewebszellen. Solche finden sich auch den Pericardialdrüsen-schläuchen angelagert (vergl. Taf. V, Fig. 51 q). Zuweilen liegen viele derartige Zellen zu grossen Ballen, welche schon mit freiem Auge erkennbar sind, zusammengehäuft. Gleiche Concremente traf ich auch im Vorhofe in den Muskeln angelagerten Zellen vor. An Schnitten beobachtet man sogar nicht selten mit Concrementen versehene Zellen frei im Vorhofe oder in

den Blutlacunen des Mantels liegen, so dass die Möglichkeit besteht, es handle sich hier um im Blute flottirende, mit Concrementen beladene Zellen, welche Blutzellen wären, wenn auch ausdrücklich darauf hingewiesen sein mag, dass es sich in den Schnittpräparaten um vom Bindegewebe abgelöste Zellen handeln könnte, weshalb die Untersuchung lebender Thiere nochmals ihr Augenmerk auf diesen Punkt zu richten hätte.

Auf diese wenigen Fälle von Concrementvorkommnissen in anderen Organen beschränke ich mich, da ich, wenn sich mit Rücksicht auf mögliche Täuschungen die Untersuchung nicht als nothwendig herausstellte, diesen Gegenstand nur nebenbei verfolgte. Ich wollte jedoch in Hinblick auf Fragen, welche im nächsten Capitel zur Sprache kommen, noch besonders auf solche Fälle aufmerksam gemacht haben, und möchte bei dieser Gelegenheit auch auf einige in zwei weiteren Thiergruppen gemachte Beobachtungen über Vorkommen solcher Concrementablagerungen in anderen Theilen als den Harnorganen hinweisen. So hat Kowalevski¹⁾ bei Muscidenlarven einen guirlandenförmigen Zellstrang und paarige Zellgruppen zur Seite des Herzens, welche letztere sich zum grössten Theile auch im Imago finden, durch Fütterung mit verschiedenen Farbstoffen und Salzen als die Absonderungsstätten dieser Farbstoffe und Salze erwiesen. Auch die Harnablagerungen in den Leuchtorganen der Lampyriden seien hier angeführt. Ferner sind Ablagerungen von Uraten im Bindegewebe bei Isopoden bekannt, welche, wie Claus²⁾ bei *Apsudes* gezeigt, an mehreren Stellen des Körpers angetroffen werden. Endlich verweise ich auf die von Eisig³⁾ selbst gemachten, sowie die von ihm angeführten Beobachtungen anderer Forscher über das Vorhandensein von Concretionen im Darm, in den Zellen der Leibeshöhlenflüssigkeit, im Peritoneum bei Chaetopoden. Bei diesen wenigen Hinweisen mag es sein Bewenden haben.

III. Function der Pericardialdrüse.

Nach Einsichtnahme in den Bau der Pericardialdrüse tritt die Beantwortung der Frage heran, welche Function dieses Organ

¹⁾ A. Kowalevski, Zum Verhalten des Rückengefässes und des guirlandenförmigen Zellstranges der Musciden während der Metamorphose. Biolog. Centralblatt. T. VI, 1886, Nr. 3.

²⁾ C. Claus, Ueber *Apsudes Latreillii* und die Tanaiden. Arbeiten des zoolog. Instituts zu Wien. T. VII, 1887, pag. 49—50.

³⁾ H. Eisig, Die Capitelliden. XVI. Monographie der Fauna und Flora des Golfes von Neapel. Berlin 1887, pag. 746 u. ff.

besitzt. Ich stütze mich bei einem Versuche, diese letztere festzustellen, auf die Untersuchungen über den Bau, ohne zugleich einen weiteren Nachweis liefern zu können. Der Versuch, durch Fütterung mit Carmin eine möglicherweise stattfindende Abscheidung des letzteren durch die Pericardialdrüse festzustellen, misslang, da, wie aus einer Untersuchung des Darmcanales hervorging, die hierzu ausgewählten Thiere kein Carmin aufnahmen. Ich will dabei unerörtert lassen, ob eine Abscheidung dieses Farbstoffes in der Pericardialdrüse oder das entgegengesetzte Resultat viel für die besondere Function dieses Organes zu beweisen vermöchte.

Bei dem früheren Anlasse ¹⁾, die Function der Pericardialdrüse (des Kiemenherzanhanges) der Cephalopoden festzustellen, habe ich bereits die älteren in dieser Hinsicht geäußerten Ansichten angeführt, welche hier nochmals vorgebracht werden mögen. So fasste Hancock ²⁾ den sogenannten Kiemenherzanhang als einen Apparat zur Rückleitung der in die Leibeshöhle ausgetretenen Lymphe und in Folge davon als eine rudimentäre Form des Lymphgefässsystemes auf. Vigelius ³⁾ hingegen betrachtete den Kiemenherzanhang als rudimentäres Organ, welches vordem möglicherweise die Bedeutung eines Excretionsorganes besessen, mit zunehmender Entwicklung der Venenanhänge jedoch diese Bedeutung verloren hat.

Der Ansicht, dass der Kiemenherzanhang die Function eines Excretionsorganes besitze, habe ich mich auf Grund des drüsigen Baues, der streifigen Anordnung des Protoplasmas in den Epithelien angeschlossen, mit der weiteren Ausführung, dass, wenn auch diese excretorische Function der Nierenfunction am nächsten steht, dieselbe doch nicht gerade als Harnabscheidung zu bezeichnen sein möchte, „sondern vor Allem als Wasserabscheidung, wobei aber gewiss im Wasser leicht lösliche Substanzen mit ausgeführt werden“. Dieser Auffassung gemäss schlug ich für dieses Organ unter gleichzeitiger Berücksichtigung seiner Lage und der Abstammung vom Pericardialepithel die Bezeichnung „Pericardialdrüse“ vor.

Ueber die Function der Pericardialdrüse der Lamellibranchiaten, welche ich damals von *Unio* und *Mytilus* kannte, bemerkte ich, dass „die für die Pericardialdrüse der Cephalopoden gemuthmasste Bedeutung derselben als einer Art Excretions-

¹⁾ Grobben, Morphologische Studien über etc. Cephalopoden, pag. 20—21.

²⁾ A. Hancock, On certain points in the Anatomy and Physiology of the Dibranchiate Cephalopoda. The Natural History Review. 1861, pag. 48).

³⁾ W. J. Vigelius, Ueber das Excretionssystem der Cephalopoden. Nederl. Archiv f. Zoologie. Bd. V, 1880, pag. 169—170.

organes in dem Bau dieses Organes bei den Muscheln keinen Widerspruch findet“.

Was frühere diesbezügliche Angaben über Lamellibranchiaten anbelangt, so ist zunächst *Treviranus*¹⁾ anzuführen, welcher die mit dem Bojanus'schen Organ ähnliche Textur und dunkle Farbe der „Anhänge am Herzohr“ von *Mytilus* und des Vorhofes der *Auster* als mit irgend einer Secretion in Beziehung stehend betrachtete. Die dunkle Farbe und die Structur der Wand des Vorhofes bei *Ostrea* veranlassten auch andere Forscher, wie *Frey* und *Leuckart*²⁾, *Keber*³⁾, in derselben das Bojanus'sche Organ zu suchen. *Hoek*⁴⁾, welcher das Bojanus'sche Organ der *Auster* auffand und weiter erkannte, dass es den Muskelfasern der Atrien anliegende mit Concrementen erfüllte Zellen sind, denen die Atrien ihre schwarze Farbe verdanken, wies einen morphologischen Vergleich dieser letzteren mit den Bojanus'schen Organen zurück, betrachtete jedoch in gleicher Weise die concrementführenden Zellen der Atrien bei *Ostrea* als wahrscheinlich excretorischer Function vorstehend. *Hoek* erörtert die Schwierigkeit, wie diese Zellen hier ihre Producte hinaus schaffen und bezeichnet es als möglich, dass dies durch Vermittlung des Wassers, welches sich im Pericardialraume befindet, geschehe, womit auch zugleich die Function des Canal réno-pericardique erklärt wäre. Aber ebensowenig wie bei der bereits früher erwähnten irrthümlichen Homologisirung der concrementführenden Zellen in den Atrien mit jenen, welche die Vorhöfe von *Mytilus* besetzen, trägt *Hoek* bei dem Gedankengange über die Art der Function dem Umstande Rechnung, dass die concrementführenden Zellen im Inneren des Vorhofes den Muskeln anliegen. Rücksichtlich der Function der Vorhofanhänge von *Mytilus* kommt *Sabatier*⁵⁾ zu der Ansicht: „que les cellules des parois auriculaires et veineuses exerçaient très-probablement sur le sang de ces cavités un rôle d'épuration et d'excrétion, que ce rôle pouvait bien être partiellement analogue à celui des cellules bojanienes, mais qu'il devait s'en distinguer à certains égards et représenter une action spéciale“; und führt dies folgendermassen aus: „Il sera peut-être possible d'établir un jour que, tandis que les cellules du corps de Bojanus président à l'excrétion de l'acide urique, celles

1) *Treviranus*, l. c. pag. 51.

2) *Frey* und *Leuckart*, a. a. O. pag. 51.

3) *Keber* a. a. O. pag. 82.

4) *Hoek*, l. c. pag. 183.

5) *Sabatier*, l. c. pag. 81.

de l'oreillette et de la veine afférente oblique participent dans une certaine mesure à cette fonction, mais qu'elles ont surtout pour rôle l'élimination des phosphates et des sels de chaux. On sait en effet que l'on a recueilli dans le corps de Bojanus à la fois de l'acide urique et des calculs de phosphate calcaire et de phosphate magnésien.“

Es geht aus dieser Stelle hervor, dass Sabatier die gleiche Ansicht über die functionelle Bedeutung dieses Organes gewonnen hat, zu welcher ich ganz unabhängig, da ich damals diese Auffassung Sabatier's übersehen habe, zunächst bezüglich des Kiemenherzanhanges der Cephalopoden gelangt bin, wenn mir auch die weitere Ausführung Sabatier's mit Rücksicht auf den Mangel einer thatsächlichen Grundlage zu weit gegangen erscheint.

Der von mir ausgesprochenen Ansicht über die Function der Pericardialdrüse stimmt auch Schiemenz¹⁾ bei, wie aus der unten citirten Arbeit hervorgeht. Dieselbe steht ferner in Einklang mit der zuerst von Hancock²⁾ vertretenen Ansicht, nach welcher das Pericardium, das von Hancock der Niere als Pericardialkammer zugerechnet wird, eine Flüssigkeit aus dem Blute excernire.

Gestatteten die zur Zeit der Veröffentlichung meiner Cephalopodenstudien gemachten Erfahrungen nicht, über die Function der Pericardialdrüse der Lamellibranchiaten eine Ansicht bestimmter zu formuliren, so haben doch die späteren Untersuchungen mich immer mehr in der Auffassung bestärkt, dass diese Drüse der Lamellibranchiaten functionell mit jener der Cephalopoden übereinstimme und wie diese excretorische Bedeutung habe.

Zunächst spricht der Ort, an welchem die Pericardialdrüse zur Ausbildung kommt, dafür. Die Pericardialdrüse entwickelt sich überall in inniger Verbindung mit dem Circulationssystem. Entweder erscheint dieselbe in Form von Anhängen am Vorhofe des Herzens, oder aber die Drüsenschläuche sind in einer Blutlacune suspendirt, wie dies bei der im Mantel gelegenen Pericardialdrüsenform der Fall ist. Für die Bedeutung dieses Organes als Drüse spricht der Aufbau aus Schläuchen, wie dies für andere Drüsen in gleicher Weise zutrifft, für ihre Bedeutung als excre-

¹⁾ P. Schiemenz, Ueber die Wasseraufnahme bei Lamellibranchiaten und Gasteropoden. I. Theil. Mittheilungen aus der zoolog. Station zu Neapel. V. Bd. 1884 pag. 514 und pag. 528 Anmerkung.

²⁾ A. Hancock, On the Structure and Homologies of the renal organ in the Nudibranchiate Mollusca. Transact. of the Linn. Soc. vol. XXIV. London 1864. pag. 520.

torische Drüse das Aussehen der die Drüsenschläuche bekleidenden Epithelzellen. Diese haben ein drüsiges Aussehen und enthalten einen oder mehrere Concrementkörper, zuweilen auch Vacuolen, wie dies für *Scrobicularia* zutrifft. Auch kann es nach den gleichen Bildern, welche die Drüse bei den verschiedenen Lamellibranchiaten gewährt, keinem Zweifel unterliegen, dass die Epithelzellen, wenn sie mit Concrementen beladen sind, abgestossen und aus der Drüse entfernt werden. Man findet oft genug in den Drüsenschläuchen der im Mantel gelegenen Pericardialdrüse solche abgestossene, im Drüsenlumen flottierende Zellen, zuweilen das Drüsenlumen mit solchen vollgepfropft, wobei sich diese Elemente stets durch reiche Erfüllung mit Concrementen auszeichnen. Auch lassen sich diese Zellen bis zu den Einmündungsstellen der Drüsenschläuche in den Herzbeutel verfolgen. So finden sich an den netzförmigen Eingängen dieser Drüse bei *Unio* zuweilen kleine gelbliche, schon mit freiem Auge sichtbare Massen¹⁾, welche sich bei mikroskopischer Untersuchung als Anhäufungen abgestossener reich mit Inhaltkörpern beladener Epithelzellen der Pericardialdrüsenschläuche erwiesen. Es wird eine andere Erklärung für diese Thatsache kaum zu geben sein als die, dass diese Zellhaufen aus den Schläuchen der Drüse herkommen und von dem Epithel abgestossen an diesem Orte zusammengeschoben wurden. Ausser bei *Unio* beobachtete ich auch bei *Venus verrucosa* zuweilen die Einmündungen der Pericardialdrüse des Mantels in den Herzbeutel vollgestopft mit abgelösten Epithelzellen, welche sich auch hier als mit Concrementen reich erfüllt herausstellten.

Es stellt sich noch die Frage ein, durch welches Agens die losgelösten Epithelzellen aus den oft tief in die Mantellamellen eingesenkten Drüsenschläuchen herausbefördert werden. Eine Bewimperung, welche als solches Agens fungiren könnte, war, wie aus der Untersuchung der lebenden Epithelzellen hervorging, in keinem Falle nachweisbar.

Ich glaube, dieses Agens muss einmal in dem Flüssigkeitsstromen gesucht werden, welcher aus den Drüsenschläuchen gegen die Stelle des geringsten Widerstandes, somit nach den Ein-

¹⁾ Die von Kéber (a. a. O. pag. 19, 26 und 64) erwähnten Schleimflocken, welche sich in der Herzbeutelflüssigkeit, sowie an den Eingängen des rothbraunen Organes fanden, waren wahrscheinlich solche Anhäufungen abgestossener Zellen. Sicherer können die [von Rengarten (l. c. pag. 14) in der Pericardialflüssigkeit gefundenen Zellen mit gelben Körnern als abgestossene Pericardialdrüsenzellen erkannt werden.

mündungsöffnungen in den Pericardialraum hin gerichtet ist und dort abfließt. In diesem Satze ist jedoch die Annahme enthalten, dass ein solcher Flüssigkeitsstrom existirt. Das Bestehen eines solchen ist wohl leicht einsichtlich. Erstens kann durch die dünne Bindegewebswand der Drüsenschläuche zwischen den bauchig vorspringenden Epithelzellen in Folge des Blutdruckes unschwer Flüssigkeit durchsickern. Dazu tritt ferner, wofür Manches zu sprechen scheint, die Wasser abscheidende Thätigkeit des Pericardialdrüsenepithels; die Flüssigkeitsmengen, welche in die Drüsenzellen aufgenommen werden, um dort von gewissen Theilen befreit zu werden, die in den Zellen in Form von Concrementkörpern erscheinen, können wohl nicht in das Blut zurückgelangen, schon aus dem Grunde, weil ihnen der Blutdruck entgegensteht; dieselben werden vielmehr in das Drüsenlumen abströmen. Endlich ist das Vorkommen von Vacuolen in den Drüsenzellen zum Beweise für die Wasser abscheidende Thätigkeit der letzteren verwerthbar.

Ausser diesem Drucke von hinten wirkt auf die Flüssigkeit in der Mantel-Pericardialdrüse ansaugend die Thätigkeit des Wimpertrichters der Niere, der in den Herzbeutel einmündet, worauf ich später nochmal zu sprechen komme. Endlich kommen die Contractionen der im Mantel zwischen den Pericardialdrüsenschläuchen und in der Wand derselben verlaufenden Muskelfasern in Betracht, welche auf die Entleerung des Drüsenschlauchinhaltes kräftig einwirken werden.

Ist es möglich, bei der im Mantel gelegenen Pericardialdrüse die abgestossenen Epithelien auf ihrem Wege bis in den Herzbeutel hinein zu verfolgen, so ist nicht in gleicher Weise dieser Nachweis bei der an den Vorhöfen zur Entwicklung gelangten Pericardialdrüse durchführbar. Dass auch hier Zellen, welche reich mit Concrementkörpern erfüllt sind, abgestossen werden, steht ausser Frage. Ich verweise auf die früher angeführten Beobachtungen bei *Mytilus*, wo solche Zellen in den hier tiefgehenden Faltungen der Drüsenbildung an Präparaten zu finden sind. Desgleichen war es bei *Lithodomus*, Arca möglich, solche Zellen zu beobachten. Es ist leicht begreiflich viel schwerer, aus dem Epithel sich lösende Zellen hier aufzufinden, da mit der Diastole der Atrien die vielen Faltungen der Atrialwand entfaltet, tieferreichende Schlauchpartieen wenigstens erweitert und dadurch geöffnet werden. Dass jedoch dabei in Lösung begriffene oder bereits aus dem Epithelverbande getretene Zellen in den Herzbeutel hinausgestossen werden, bedarf keiner weiteren Erörterung. Eine directe Beobachtung solcher losgelöster

Epithelzellen in der Herzbeutel­flüssigkeit steht mir zwar nicht zu Gebote; dieselbe wird auch im Hinblick auf die Zer­streuung der abgestossenen Zellen durch die ganze Pericardial­flüssigkeit nicht mit gleicher Leichtigkeit wie bei der im Mantel gelegenen Pericardialdrüse zu machen sein. Doch erscheint auch ohne dieselbe die hier zu beweisende Thatsache genügend durch Gründe gestützt.

Wir haben die Zellen auf ihrem Wege bis in den Herzbeutel verfolgt. Es bleibt noch zu beantworten, was mit denselben weiter geschieht. Ich kann hier nicht so sehr Funde, als Wahr­scheinlichkeiten erörtern.

Es ist zunächst wahrscheinlich, dass die Zellen nach Lösung aus dem Epithelver­bande degeneriren. Dieselben dürften auch nicht im Pericardialraum verbleiben, sondern werden wahr­scheinlich aus demselben ausgeführt. Der Pericardialraum besitzt ja eine Communication nach aussen und diese geht durch die Niere, welche mittelst eines Wimpertrichters mit dem ersteren in Verbindung steht. Durch den Wimpertrichter dürften die Zellen in die Niere und von da nach aussen befördert werden. Wie aus einer Anzahl von Beobachtungen, welche ich aus eigenen Erfahrungen bestätigen kann, hervorgeht, ist der Flüssigkeitsstrom, welcher zwischen Herzbeutel und Niere besteht, aus dem ersteren in die letztere gerichtet. Der zunächst durch die Wimpern des Trichters hervorgerufene in die Niere abfließende Strom wirkt somit an­saugend auf die Flüssigkeit des Pericardialraumes. Dass in diesem befindliche Zellen von dem Strome mitgerissen werden, erscheint leicht begreiflich, ebenso dass, worauf bereits früher hingewiesen wurde, durch denselben auch das Abströmen der Flüssigkeit aus den Drüsenschläuchen des Mantels mit bewirkt wird. In einigen Fällen ist überdies die benachbarte Lage von Wimpertrichter und Einmündungsstellen der Pericardialdrüse in den Herzbeutel einer Ausfuhr der Producte dieser letzteren durch ersteren sehr günstig und eine Stütze zugleich für das Zutreffende der ge­äusserten Ansicht. So befinden sich bei den Najaden der Wimpertrichter und die netzförmigen Eingänge des rothbraunen Organes in allernächster Nachbarschaft und sind durch die Enge, sowie relative Abgeschlossenheit des betreffenden Leibeshöhlen­abschnittes (Nebenhöhle) in noch näheren Anschluss gebracht, so dass hier die abgestossenen Epithelzellen bei ihrem Eintritte in die Pericardialhöhle direct in den Wimpertrichter der Niere übergeführt werden dürften. Auch die Lage des Wimpertrichters bei *Arca* unterhalb des bei dieser Form die Pericardialdrüse tragenden

Vorhofes (vergl. Taf. I, Fig. 2 W) wäre als zur Ausfuhr der abgestossenen Pericardialdrüsenzellen sehr günstig hier anzuführen.

Es erübrigt noch, einige Worte über die abgelösten Partien der Pericardialdrüsen zu sagen. Solche finden sich an der am Vorhofe entwickelten Drüse im Inneren des Vorhofes, den Muskeln angelagert, bei *Arca*, *Pectunculus* und *Lithodomus*; dasselbe wiederholt sich an der im Mantel gelegenen Pericardialdrüse bei *Pholas*, von welcher keine Einmündungen in den Herzbeutel beobachtet werden konnten. Nach den Ergebnissen der Beobachtung, wonach sich solche Drüsenpartien stets sehr reich mit Concrementen und auch abgestossenen Zellen erfüllt finden, kann es keinem Zweifel unterliegen, dass diese weiter fungiren; wenn einmal alle Zellen durch die Erfüllung mit Concrementen in ihrer Thätigkeit gehemmt sind, tritt wohl ein Stillstand ein und in diesem Falle vielleicht auch eine Rückbildung der noch vorhandenen Zellreste. Dass solche abgeschnürte Schlauchpartien regelmässig weiter zu fungiren im Stande sind, erscheint schon aus dem einen Gesichtspunkte verständlich, indem die specifische Zellform sich in diesen Schläuchen vorfindet. Es ist sogar als vollkommen zutreffend zu denken, dass — vielleicht bei jüngeren Thieren — vom Pericardialepithel eben abgeschnürte Schlauchpartien einige Zeit zu wachsen im Stande sind, vielleicht wenigstens so lange eine reichlichere Beladung mit Concrementen nicht eingetreten ist. Falls eine Drüse ihren Ausführungsgang verloren hat, erscheint dadurch ihre Thätigkeit nicht sistirt, wenn auch mit Rücksicht auf die Unmöglichkeit, die Secretstoffe zu entleeren, die Dauer ihrer Function eingeschränkt sein wird. Eine solche Drüse ist für den Organismus demnach von nicht geringerer Bedeutung, als wenn sie den Ausführungsgang zur Entleerung ihrer Excrete besässe.

Die eben besprochenen Fälle führen die nun in unsere Betrachtung zu ziehenden Vorkommnisse dem Verständnisse näher, weshalb ich dieselben etwas ausführlicher behandelt habe, als vielleicht nöthig schien.

Ich komme auf die nach dem mikroskopischen Bilde, sowie nach dem Verhalten Reagentien gegenüber als Excretionsproducte sich erweisenden Ablagerungen im Inneren des Vorhofes und im Mantel zu sprechen. Es muss zunächst, was die Ablagerungen im Vorhofe anbelangt, darauf hingewiesen werden, dass in solchen Fällen die Pericardialdrüse des Vorhofes in Zuständen der Rückbildung erscheint. So bei *Pecten*, *Spondylus*, *Lima*,

Ostrea, *Meleagrina*; auch *Pinna*, wo keine Spuren der bei dem so nahe verwandten *Mytilus* in so ausserordentlichem Masse entwickelten Pericardialdrüse zu finden sind, ist hier anzuführen. Bei *Pecten* und *Spondylus* ist die Grösse der Anhänge zwar noch bedeutend, aber man vermisst Concrementablagerungen in dem Epithelüberzug derselben. *Ostrea* und *Meleagrina* mit bis auf unbedeutende Lappenbildungen und Runzelungen rückgebildeter Pericardialdrüse besitzen die grösste Menge solcher mit Concrementkörpern beladener Zellen im Innern des Vorhofes, denen derselbe auch seine dunkle Farbe verdankt. Umgekehrt sehen wir, dass in Fällen, wo die Pericardialdrüsenbildung des Vorhofes sehr mächtig auftritt, die Muskulatur vollkommen frei von Concrementen ist, wofür *Mytilus* und *Teredo* Beispiele liefern. Aus diesen Fällen geht zur Genüge hervor, dass eine Wechselbeziehung besteht zwischen der Ausbildung von Concrementführenden Zellen im Pericardialüberzuge des Vorhofes und der Entwicklung von Concrementablagerungen im Vorhofinnern.

Es wirft sich hier die Frage auf, in welcher Weise das Vorkommen von mit den Excretionsproducten übereinstimmenden Ausscheidungen in anderen Organen als der Niere zu beurtheilen ist, ob dasselbe als sogenannte Retention aufgefasst werden muss, ob es sich hier blos um die Endproducte des Stoffwechsels der betreffenden Zelle, welche solche Concremente enthält, handelt, oder etwa auch um die Aufspeicherung von Excretionsproducten aus dem Blute, welche somit aus anderen Theilen des Thieres stammen. Meiner Ansicht nach ist auf Grund der eben hervorgehobenen Wechselbeziehung, welche zwischen der Entwicklung der als excretorisch erkannten Pericardialdrüsenbildung am Vorhofe und der Ablagerung von Excretionsproducten in Zellen im Innern des Vorhofes besteht, die Entscheidung nur in dem Sinne zu treffen, dass es sich hier nicht nur um die Aufspeicherung der eigenen Stoffwechselendproducte, sondern auch um eine solche anderer Körpertheile handeln dürfte. Allerdings werden wohl die aus dem Stoffwechsel der betreffenden Zellen herstammenden Endproducte zunächst in diesen Zellen ihre Ablagerung finden. Dass morphologisch gleichwerthige Zellgruppen im Kreise der Arthropoden die Fähigkeit haben, Stoffe aus dem Blute abzusondern und in sich aufzuspeichern, geht auch aus den früher angeführten Arbeiten von Kowalevski und Claus hervor, in welchen dieselbe Auffassung vertreten ist. Eisig beurtheilt übereinstimmend die gleichen Vorkommnisse bei den Capitelliden.

In derselben Weise sind auch die an anderen Orten, so im Mantel verbreiteten Ablagerungen der Lamellibranchiaten zu deuten.

Es erscheint mir die Thatsache, dass Excretionsproducte an verschiedenen Stellen des Körpers zur Ausscheidung und Ablagerung kommen, von grosser Bedeutung für die Beurtheilung allgemeiner Fragen. Doch kann ich hier über diese Andeutung nicht hinausgehen.

Aus dem Vorhergehenden geht trotz mancher Unvollständigkeit des Beweismateriales doch soviel hervor, dass die Annahme, die Function der Pericardialdrüse stehe jener der Niere sehr nahe und ist eine excretorische, alle Wahrscheinlichkeit von Berechtigung besitzt.

Es bleibt noch zu beantworten übrig, ob sich die Entwicklung der Pericardialdrüse nicht etwa mit der Lebensweise der Lamellibranchiaten in irgend eine Beziehung bringen lässt. Ich glaube einen solchen Zusammenhang mit der Art der Nahrungsaufnahme bei diesen Thieren aufweisen zu können. Es ist eine bekannte Thatsache, auf welche auch bereits mehrfach besonders hingewiesen ist, dass die Nahrungszufuhr durch die Wimpereinrichtungen des Mantels, der Kiemen und Mundlappen erfolgt, und dass die Nahrungsaufnahme mit einer reichlichen Aufnahme von Wasser in den Darmkanal verbunden ist. Dieses überschüssige Wasser, welches durch die Darmwand in das Blut übergeht, muss wieder entfernt werden. Es wird daher nicht Wunder nehmen können, wenn die Niere, deren Function auch in der Wasserabscheidung besteht, durch ein weiteres Organ unterstützt wird. Bereits oben wurde, worauf hier nochmals verwiesen sein mag, hervorgehoben, dass eine reichliche Flüssigkeitsabscheidung dergleichen in der Pericardialdrüse erfolgt. Ich neige sogar zu der Ansicht, dass die Wasserabscheidung die ursprünglichere Thätigkeit des Pericardialepithels ist, dass aber zugleich mit dem Wasser leicht lösliche Substanzen zur Ausscheidung gelangten. Die Ausbildung von Strecken des Pericardialepithels zu einer Art Niere dürfte erst aus dieser primären einfacheren Leistung im Zusammenhang mit dieser hervorgegangen sein.

Auch von diesem Gesichtspunkte aus erweist sich somit die excretorische Function der Pericardialdrüse als sehr naheliegend.

Es bleiben zum Schlusse die von früheren Untersuchern über die Function der im Mantel gelegenen Pericardialdrüse ausgesprochenen Ansichten hier anzuführen.

Nur vorübergehend seien die für verschiedene Lamellibranchier divergierenden Ansichten wiederholt, welche Deshayes über die Function seines „Organe rougeâtre“ und „Organe des crochets“ aussprach. Deshayes fasste dasselbe bei *Scrobicularia* (*Trig'onella*) als männliches Geschlechtsorgan auf; bei *Solen* hält er dieses Organ für ein secretorisches, jedoch in dem Sinne, dass es dem Blute eine eigenthümliche Flüssigkeit beimische; bei *Pholas* wieder sollte diesem Organe eine wichtige Leistung während der Brutzeit zufallen. Dass diese unzutreffenden Auffassungen lediglich in der unzureichenden Beobachtung ihren Grund haben, darauf bin ich bereits im Laufe der Arbeit mehrmals zurückgekommen. Ein Eingehen in dieselben erscheint daher überflüssig.

Grösseres Interesse jedoch nehmen die über das gleiche, sogenannte rothbraune Organ der *Najaden* geäusserten Ansichten für sich in Anspruch, da sie auf viel eingehendere Untersuchungen gegründet sind, von denen eine überdies auf eine Frage führt, welche vielfach erörtert wurde und zu einer grossen Anzahl von Untersuchungen Veranlassung gab.

Keber¹⁾, der Entdecker des rothbraunen Organes, hielt dasselbe functionell für den Ausführungsgang des von ihm — in Uebereinstimmung mit Poli — als „Schalendrüse“ betrachteten Bojanus'schen Organes, eigentlich blos des als „Bojanus'scher Körper“ von ihm bezeichneten inneren Abschnittes desselben, der nach seinen Untersuchungen bis auf die Communication mit dem Herzbeutel blind geschlossen sein sollte. Keber betrachtete als wahrscheinlich, dass der im Bojanus'schen Körper secernirte „Schalenbildungsstoff“ „im Herzbeutel als seinem Reservoir sich ansammle und von hier aus je nach dem jedesmaligen Naturbedürfnisse mittelst des netzförmig durchbrochenen rothbraunen Organs als seines Ausführungsganges nach der äusseren Mantelschicht und so an seinen Bestimmungsort“ — „zwischen Mantel und Schale“ — „geleitet werde“.

Auch Rengarten²⁾ ist rücksichtlich der Function des rothbraunen Organes der Ansicht, dass dasselbe zur Kalkabsonderung diene, zugleich jedoch auch respiratorische Bedeutung hätte. Es hängt diese Auffassung Rengarten's damit zusammen, dass nach ihm bei *Anodonta* ein besonderes Canalsystem zur Wasseraufnahme, wie ein solches auch von anderen Forschern angenommen

¹⁾ Keber, a. a. O. pag. 27.

²⁾ Rengarten, a. a. O. pag. 58.

wurde, existire, und dass in dieses das Wasser durch die Pericardialöffnungen des rothbraunen Organes eingeführt werde. Dieses Canalsystem hat dieselbe Function wie das rothbraune Organ, und letzteres bildet somit einen Theil des ersteren. In den Pericardialraum wird nach Rengarten das Wasser durch das Bojanus'sche Organ aufgenommen, dessen Zusammenhang mit der Vorhöhle Rengarten richtig erkannte, dessen Function jedoch wie Keber irrtümlich als Schalendrüse beurtheilte.

Nach Langer¹⁾ ist das rothbraune Organ „ein integrierender Theil des Mantels, der durch die von Keber entdeckten Oeffnungen in's Pericardium die Wasseraufnahme in das Blut des Thieres vermittelt“. Langer's Auffassung gründete sich auf die Beobachtung, dass eine bestimmte Begrenzung des rothbraunen Organes nicht nachweisbar ist, vor Allem jedoch auf die Ergebnisse seiner Injectionen. Diese letzteren ergaben, wie bereits bei früherer Gelegenheit angeführt wurde, einerseits vom Atrium aus eine Erfüllung des rothbraunen Organes und einen Austritt der Injectionsmasse in den Pericardialraum, andererseits vom Pericardialraume aus vorgenommen, eine Füllung des rothbraunen Organes und gelegentlich auch des Atriums. Das aus diesen Befunden resultirende Vorhandensein einer Communication zwischen dem Vorhofe des Herzens und dem Pericardialraume, sowie ferner der selbständig von Rengarten durch Langer geführte Nachweis, dass das Bojanus'sche Organ durch die sogenannte Vorhöhle Keber's sich nach aussen öffne, führten Langer zusammen mit der Ueberzeugung, „dass das Aufquellen des Molluskenleibes durch Wasseraufnahme geschehe“ zu der bereits erwähnten Ansicht, dass es das rothbraune Organ mit seinen Oeffnungen in den Pericardialraum ist, welches die Wasseraufnahme, und zwar in das Blutgefässsystem vermittelt, da Langer das Vorhandensein eines besonderen Wassergefässsystemes entschieden leugnet. In gleicher Weise betrachtet Hessling²⁾, gestützt auf die Injectionen von Langer, die Oeffnungen des rothbraunen Organes als Communication des Blutgefässsystems mit dem umgebenden Medium.

Auch Griesbach³⁾ erwähnt des rothbraunen Organes, aber mehr nebenbei, ohne dasselbe einer genaueren Untersuchung unter-

¹⁾ Langer, l. c. pag. 43.

²⁾ von Hessling, a. a. O. pag. 238.

³⁾ H. Griesbach, Ueber den Bau des Bojanus'schen Organes der Teichmuschel. Arch. f. Naturgeschichte. 43. Jahrgang. 1877, pag. 71, 87 und 105.

worfen zu haben, und sieht dasselbe im Anschlusse an Langer als Ort der Communication zwischen Gefässsystem und umgebendem Medium an, wobei indessen Griesbach die bezügliche Angabe Langer's missverstanden hat, wenn er von einer Aufnahme von Wasser an dem rothbraunen Manteltheile selbst spricht. Aus dem Mangel einer eingehenderen Untersuchung ist es wohl ferner abzuleiten, wenn Griesbach später ¹⁾ sich widersprechende Angaben über die functionelle Bedeutung dieses Organes machte. Während es an einer Stelle (pag. 18) heisst: „In ihm (dem Herzbeutel — nach Griesbach „ein erweiterter Gefässheil, ein echter Sinus“) sammelt sich das Blut, um nach zwei Richtungen abzufliessen, nämlich durch die Blutbahnen des rothbraunen Organes und durch das Bojanus'sche Organ in das umgebende Medium“, finden wir an einer zweiten Stelle (pag. 38): „In den Hohlraum des als Niere fungirenden Bojanus'schen Organes gelangen durch Dehiscenz von Zellen aus dem Blute abgesonderte, meist feste Producte, und werden mit dem das Organ ausfüllenden, aus dem rothbraunen Mantel und dem Pericardium stammenden Wasser — ausgestossen.“ Nach der ersteren Stelle wäre das rothbraune Organ dem Blutgefässsystem einzurechnen, und würde Blut aus dem Pericardialraum in dasselbe einfliessen; die zweite Stelle lässt dagegen unklar, ob das rothbraune Organ nicht excretorische Function besitze; jedenfalls aber würde nach dieser Stelle die Flüssigkeit in dem rothbraunen Organe in entgegengesetzter Richtung sich bewegen, nämlich aus dem Organe hinaus. Auf diesen Widerspruch wollte ich nur hingewiesen haben.

Mit dem Nachweise, dass in den Pericardialöffnungen des rothbraunen Manteltheiles die Einmündungen von Drüsenschläuchen vorliegen, ist zugleich ein neuer Stoss gegen die seit Poli bestehende Ansicht von einer an besonderen Stellen des Körpers erfolgenden Wasseraufnahme bei den Lamellibranchiaten geführt, eine Annahme, welcher bereits die aus jüngster Zeit stammenden Untersuchungen und Erwägungen von Carrière²⁾, Ray-Lankester³⁾,

¹⁾ H. Griesbach, Ueber das Gefässsystem und die Wasseraufnahme bei den Najaden und Mytiliden. Zeitschr. f. wiss. Zoologie. Bd. XXXVIII, 1883.

²⁾ J. Carrière, Die Fussdrüsen der Prosobranchier und das Wassergefässsystem der Lamellibranchier und Gastropoden. Arch. f. mikrosk. Anat. 21. Bd., 1882.

³⁾ E. Ray-Lankester, The supposed taking-in and shedding-out of water in relation to the vascular system of Molluscs. Zoolog. Anzeiger. VII. Jahrg., 1884, pag. 343.

Schiemenz¹⁾, Barrois²⁾, Fleischmann³⁾, Cattie⁴⁾ und Roule⁵⁾ entgegenstehen. Es ist damit der letzte Ort, an welchem bei den Lamellibranchiaten eine Verbindung zwischen Blutgefäßsystem und dem umgebenden Wasser bestehen sollte, dieser Deutung entzogen.

Endlich ist damit der Annahme von der Communication des Herzbeutelraumes mit dem Blutgefäßsystem und der Zugehörigkeit desselben zu dem letzteren jeglicher Anhaltspunkt genommen. Der Pericardialraum ist ein bis auf die offene Verbindung mit der Niere durch den Wimpertrichter vollkommen geschlossener Raum.

IV. Betrachtungen über die Morphologie der Pericardialdrüse der Lamellibranchiaten.

Die Untersuchungen über die Pericardialdrüse der Lamellibranchiaten haben gezeigt, dass dieselbe an zwei Stellen vom Pericardialepithel ihren Ursprung nehmen kann. Einmal an den Vorhöfen, und zweitens aus dem vorderen Theile der Herzbeutelbekleidung. Es ergibt sich daraus der Schluss, dass beide Drüsenbildungen, weil beide aus dem Pericardialepithel entstanden, homolog sind, jedoch auch der weitere, dass diese Homologie keine complete, sondern eine incomplete ist mit Rücksicht auf die verschiedenen Stellen im Herzbeutel, an welchen diese beiden Drüsenbildungen ihre Entwicklung genommen haben.⁶⁾ Als incomplet homolog mit diesen beiden erscheinen endlich die Lappen, welche bei *Meleagrina* am hinteren Rande des Pericardiums auftreten.

¹⁾ P. Schiemenz, Ueber die Wasseraufnahme bei Lamellibranchiaten und Gastropoden (einschliesslich der Pteropoden). Mittheilung. aus d. zoolog. Station zu Neapel. I. Theil, Bd. V, 1884; II. Theil, Bd. VII, 1887.

²⁾ Th. Barrois, Les Glandes du pied et les Pores aquifères chez les Lamellibranches. Lille 1885.

³⁾ A. Fleischmann, Die Bewegung des Fusses der Lamellibranchiaten. Zeitschr. f. wiss. Zoolog. 42. Bd., 1885.

⁴⁾ J. Th. Cattie, Les Lamellibranches recueillies dans les courses du „Willem Barents“ in: Bijdragen tot de Dierkunde. Uitgegeven door het Genootschap Natura artis magistra te Amsterdam. Amsterdam 1886.

⁵⁾ L. Roule, Recherches histologiques sur les mollusques lamellibranches. Journ. Anat. Phys. Paris. 23. Année 1887. (Mir nur aus Referaten bekannt.)

⁶⁾ Ich habe bereits in meiner vorläufigen Mittheilung im Zoologischen Anzeiger die beiden Formen, in welchen die Pericardialdrüse auftritt, auseinandergelassen. Es kann mich daher der Vorwurf, welcher in den meine Angaben betreffenden Erörterungen Egger's (l. c. pag. 173) gelegen ist, nicht treffen. Damit erledigt sich auch die von Egger auf pag. 174 geäußerte Ansicht.

Wenn wir weiter zu erforschen suchen, an welcher Stelle und in welcher Gestalt die Pericardialdrüse bei den Lamellibranchiaten zuerst auftrat, welche somit als die phylogenetisch ältere zu betrachten ist, so kann als wahrscheinlich zutreffend angenommen werden, dass es der Pericardialüberzug des Vorhofes war, der sich zuerst drüsig entwickelte, und dass die von diesem aus in Form von in die Pericardialhöhle hineinragenden Vorsprüngen entwickelte Pericardialdrüse die ältere sein dürfte.

Zur Begründung sei auf *Arca*, welche zweifellos unter den heute lebenden Lamellibranchiaten zu den phylogenetisch ältesten gehört, hingewiesen, wo die Pericardialdrüse ausschliesslich an dem Vorhofe in Form geringer Vorsprünge des drüsig entwickelten Herzbeutelüberzuges auftritt, sowie ferner auf die Konstanz der am Vorhofe entwickelten Drüsenbildung, indem auch jene Lamellibranchiaten, welche die im Mantel gelegene Pericardialdrüse besitzen, noch Rudimente der Vorhof-Pericardialdrüse nachweisen lassen.

Es bleibt noch das in der zu *Ostrea* führenden Reihe verzelte Vorkommen der im Mantel gelagerten Pericardialdrüse bei *Dreissena* zu besprechen. Es bestehen hier zwei Möglichkeiten. Die eine geht dahin, dass innerhalb der genannten Reihe die im Mantel sich findende Pericardialdrüse selbstständig entstanden ist; in diesem Falle wäre die Mantel-Pericardialdrüse in der Gruppe der Lamellibranchiaten zwiefachen Ursprunges. Die zweite Möglichkeit ist die, dass die im Mantel gelegene Pericardialdrüse von *Dreissena* dieselbe ist wie jene von *Unio* und den sich anschliessenden Formen; daraus würde sich die Annahme ableiten, nach welcher gemeinsamen Vorfahren der Mytiliden und Unioniden die Mantel-Pericardialdrüse bereits zukam. Für die im zweiten Falle anzunehmende monophyletische Entstehung der zuletzt genannten Pericardialdrüse spricht die Gleichheit des Entstehungs-, beziehungsweise Lagerungsortes, sowie die Uebereinstimmung im Bau. Da überdies die aus diesem Resultate sich ergebende weitere Folgerung, welche daraus gezogen wurde, keine Unwahrscheinlichkeit oder Unmöglichkeit enthält, so darf der monophyletische Ursprung als der auch an sich wahrscheinlichere angenommen werden.

Die wesentlichsten Resultate vorliegender Untersuchungen sind: Zahlreichen Lamellibranchiaten kommt eine Drüsenbildung zu, welche sich von der Epithelauskleidung des Herzbeutels entwickelt, die Pericardialdrüse. Diese Drüse entsteht an zwei Stellen, einmal

oberhalb der Vorhöfe, und zweitens in den vorderen Winkeln des Pericards. Erstere findet sich in Anfängen bei *Arca*, umfangreicher in Form von Anhängen bei *Pectunculus*, besonders mächtig bei *Mytilus*, *Lithodomus*, während sie bei den Monomyariern (*Pecten*, *Spondylus*, *Lima*, *Ostrea*) eine Tendenz zur Rückbildung zeigt. In mehr oder minder wenig entwickeltem Zustande tritt dieselbe bei *Dreissena*, ferner bei *Unio*, *Anodonta*, *Venus*, *Cardium*, *Scorbicularia*, *Solen*, *Pholas* und *Teredo* auf. Die in den vorderen Winkeln des Pericards durch Einstülpung in die Mantellamellen entstandenen Drüsenschläuche finden sich bei *Unio*, *Anodonta*, *Venus*, *Cardium*, *Scorbicularia*, *Solen* und *Pholas*, wogegen sie in der Reihe der Heteromyarier und Monomyarier blos bei *Dreissena* auftreten. Bei *Pholas* sind die Einmündungen der Mantelpericardialdrüse verloren gegangen, wie auch hier die Drüsenschläuche eine partielle Zertheilung erfahren, eine Erscheinung, welche sich bei der Vorhofpericardialdrüse von *Arca*, *Pectunculus* und *Lithodomus* wiederholt. Vereinzelt stehen die am hinteren Rande des Herzbeutelraumes vorspringenden Krausen von *Meleagrina* da. Die Epithelzellen der Pericardialdrüse, welche bei *Arca*, *Pectunculus*, *Mytilus* und *Lithodomus* Geisseln tragen, weisen Concremente auf; dieselben werden, wenn sie reich mit solchen beladen sind, abgestossen und höchst wahrscheinlich durch die Niere aus dem Pericardialraum nach aussen befördert. Die Function der Pericardialdrüse ist eine excretorische und steht jener der Niere sehr nahe.

Die sonst durch das Vorhandensein der Pericardialdrüse hervorgerufene dunkle Färbung der Atrien kann bei Rückbildungszuständen oder gänzlichem Fehlen ersterer in Abscheidungen begründet sein, welche sich im Innern der Vorhöfe vorfinden (*Pecten*, *Spondylus*, *Ostrea*, *Lima*, *Pinna*, *Meleagrina*), wie auch das Vorkommen solcher Concretionen im Mantel die Mantelpericardialdrüse vortäuschen kann (*Arca*).

Bei vorliegenden Untersuchungen hat sich weiter ergeben: Die Duplicität der Herzkammer von *Arca* ist ein secundäres Verhältniss, hervorgerufen durch die mächtige Ausbildung des hinteren Retractors. — Der Wimpertrichter der Niere fehlt auch *Pecten* und *Spondylus* nicht und liegt vor, beziehungsweise dorsal von den Atrien. — Die vor der Herzkammer gelegene Vereinigung beider Atrien der Monomyarier ist dieselbe wie die hintere von *Arca*, *Pectunculus*, *Mytilus* und *Lithodomus*, und ihre ab-

weichende Lage nur Folge der Drehung des Rumpfes. — Die Lage des Herzens bei *Teredo* rückwärts vom hinteren Schalen-schliesser erklärt sich aus der Verschiebung des Rumpfes nach hinten ventralwärts unter dem hinteren Adductor. Aus derselben Ursache ist das Vorhandensein einer einzigen Aorta bei *Teredo* als Folge der Verschmelzung der vorderen und hinteren Aorta ableitbar. — Der vordere Schalen-schliesser von *Teredo* ist wie bei allen übrigen Pholaden und in gleicher Lagerung vorhanden, nur schwach entwickelt.

Tafelerklärung.

Allgemeine Buchstabenbezeichnung.

A Vorhof des Herzens.	Md Manteldrüse von <i>Lithodomus</i> .
a der an der Herzkammer angewachsene Theil der Vorkammer bei <i>Area</i> und <i>Pectunculus</i> .	Mh Mantelhöhle.
Af After.	Ms Muskelfasern.
AO vordere Aorta.	N Niere (Bojanus'sches Organ).
Ao' hintere Aorta.	O Einmündungsöffnungen der im Mantel gelegenen Pericardialdrüse.
B Bindegewebe.	P Die am Vorhofe in Form von Anhängen oder Krausen entwickelte Pericardialdrüse.
Bl Blutlacunen.	P' Die im Mantel gelegene Pericardialdrüse.
Br Brauner Theil des Mantels.	p in den Herzbeutel vorragende Lappen von <i>Meleagrina</i> .
C gelbe concrementartige Körper von <i>Unio</i> .	Pc Pericardialraum.
Cs Blutkörperchen.	Pf Die bei <i>Dreissena</i> vorhandene in den Pericardialraum vorspringende Falte, welche von der Mantel-Pericardialdrüse eingenommen wird und an welcher auch die Mündungen dieser liegen.
d Mitteldarm.	q Concremente im Bindegewebe des Mantels.
D Enddarm.	R Levator des Fusses.
Ep Epithel der Pericardialdrüse.	Rz Flemming'sche Schleimzellen (Langer'sche Blasen).
Ep' die vom Vorhofüberzuge abgelösten, im Vorhofe gelegenen Epithelzellen.	S Septum, welches bei <i>Lima</i> dorsal die Pericardialhälften scheidet.
F Fuss.	T Oeffnung des Bojanus'schen Organes nach aussen.
Fs Fusschlitz des Mantels.	Tr Stamm der vereinigten Aorten von <i>Teredo</i> .
G Kiemen- (Visceral-) Ganglion.	V Herzkammer.
HS Hinterer Schalen-schliesser.	VS Vorderer Schalen-schliesser.
HR Hinterer Retractor des Fusses.	
I Einströmungsschlitz, beziehungsweise Einströmungssipho.	
I' Ausströmungsschlitz, beziehungsweise Ausströmungssipho.	
i Ausströmungsröhre von <i>Teredo</i> .	
K Kiemen.	
L Die seitlichen Fortsetzungen des Pericardialraumes bei <i>Mytilus</i> .	
Lo Mundsegel.	
M Mantel.	

VR Vorderer Retractor des Fusses.	Vorhofwand entstandenen Raumes bei Spondylus.
W Wimpertrichter der Niere.	
x Nebenhöhle des Herzbeutelraumes, in welche die Oeffnungen der im Mantel gelegenen Pericardialdrüse einmünden.	y' ein durch Vorstülpung entstandener Raum des Vorhofes von Spondylus.
y Oeffnung eines durch Vorstülpung der Sämmtliche mikroskopische Bilder sind mittelst Camera lucida gezeichnet. Wo nichts ausdrücklich bemerkt wird, handelt es sich um in Chromsäure oder Chromsalzen conservirte, in Lack eingeschlossene Präparate.	Z Concrementhaltige Zellen im Inneren des Vorhofes.

Taf. I.

Fig. 1. Mitteltheil des Rumpfes von *Arca Noae* vom Rücken aus gesehen. Die beiden Pericardialräume sind eröffnet, indem die ganze dorsale Wand derselben abgetragen ist. Vergr. 3.

Fig. 2. Der rechte Pericardialraum mit seiner Umgebung von *Arca Noae*. Der Pericardialraum ist dorsalwärts eröffnet, das Herz an dem medialen Ende, seinem Uebergang in die rechte Aortenwurzel, abgeschnitten und nach rechts herausgelegt, um die grossen Lappen an der Unterseite des Vorhofes zu zeigen. Der hintere an der Herzkammer angewachsene Theil des Vorhofes musste dabei durchschnitten werden. Dadurch wurde auch der Wimpertrichter der Niere sichtbar. Der Nierensack ist durch Abtragen seiner Dorsalwand eröffnet. Vergr. $3\frac{1}{2}$.

Fig. 3. Das Herz von *Pectunculus pilosus*, nach Eröffnung des Herzbeutels, vom Rücken aus gesehen. Der aus der Herzkammer hinten austretende Enddarmabschnitt wurde weggeschnitten, um die hintere Vereinigung der beiden Vorhöfe zur Anschauung zu bringen. Vergr. mehr als 2.

Fig. 4. Herz von *Mytilus edulis*; der Pericardialraum ist dorsal eröffnet, der aus der Herzkammer austretende Enddarmabschnitt entfernt, um die hintere Vereinigung der beiderseitigen Vorhöfe zu zeigen. Vergr. 3.

Fig. 5. Mittlerer Theil des Rumpfes von *Lithodomus dactylus* von der Dorsalseite gesehen mit eröffnetem Pericardialraum. Der die Herzkammer durchsetzende Enddarm ist eine kurze Strecke nach seinem Austritt aus dem Ventrikel entfernt, um die enge Communication der beiderseitigen Vorhöfe sichtbar zu machen. Vergr. 2.

Fig. 6. Mitteltheil des Körpers von *Dreissena polymorpha*, von der Rückenseite gesehen. Der Herzbeutel ist dorsal eröffnet. Der vorderste Theil der dorsalen Pericardialwand ist belassen, rechterseits zurückgeschlagen, um die weit vorspringende Falte (Pf) zu zeigen, welche von der Pericardialdrüse eingenommen wird und an der ventral die Einmündungsöffnungen gelegen sind. Vergr. 4.

Fig. 7. Mitteltheil des Körpers von *Dreissena polymorpha*. Ventralansicht. Der Pericardialraum ist von der Ventralseite eröffnet, um die Einmündungsöffnungen der im Mantel gelegenen Pericardialdrüse zur Anschauung zu bringen. An der rechten Seite ist durch Zurückschlagen der ventralen Pericardwand auch der Wimpertrichter der Niere sichtbar gemacht. Vergr. 4.

Fig. 8. Herz von *Pecten Jacobaeus*. Der Pericardialraum ist vom Rücken aus eröffnet und der vorderste Theil der dorsalen Pericardwand nach vorwärts zurückgeschlagen, um die Wimpertrichter der Niere zur Anschauung zu bringen. Der vor dem Durchtritt durch die Herzkammer gelegene Darmabschnitt wurde entfernt. Vergr. 2.

Fig. 9. Herz von *Ostrea cristata*. Das Pericardium ist dorsalwärts eröffnet. Vergr. 3.

Fig. 10. Herz von *Lima inflata*. Herzbeutel von der Rückenseite eröffnet. Das dorsalwärts vom Darm die beiden Seitentheile des Pericardialraumes trennende Septum (S) ist sichtbar gemacht. Vergr. $2\frac{1}{2}$.

Taf. II.

Fig. 11. Das Herz von *Spondylus gaederopus*, von der Dorsalseite gesehen. Der Herzbeutel ist vom Rücken her eröffnet, der vor der Herzkammer gelegene Darmtheil abgeschnitten, um die mediane Verbindung der beiden Vorhöfe zur Anschauung zu bringen. Ferner ist die vordere Wand der inneren vorderen Winkel des Pericardialraumes ein wenig nach vorn gezogen, um die dort gelegenen Wimpertrichter der Niere sichtbar zu machen. Man sieht auch beiderseits aussen auf der Niere deutlich den Verlauf des Wimpertrichtercanales. Vergr. 3.

Fig. 12. Das Thier von *Unio pictorum*, vom Rücken aus gesehen. Rechterseits sind die die Pericardialdrüse umgebenden Gewebstheile wegpräparirt, um die Ausdehnung der Hauptmasse der Drüse besser hervortreten zu lassen. Natürl. Grösse.

Fig. 13. Das Thier von *Anodonta cygnea*, in gleicher Weise vom Rücken aus gesehen. Natürl. Grösse.

Fig. 14. Das Thier von *Venus verrucosa* in der Dorsalansicht. Vergr. 2.

Fig. 15. Das Herz von *Venus verrucosa*. Der Pericardialraum ist von der Ventralseite eröffnet, der vor der Herzkammer gelegene Darmabschnitt entfernt, um die im vordersten verengten Theile des Herzbeutels befindlichen Einmündungsöffnungen der im Mantel gelegenen Pericardialdrüse zu zeigen. Die um den Herzbeutel gelagerten Organe sind belassen; die Niere, sowie der hintere Retractor erscheinen im horizontalen Durchschnitt. Vergr. 5.

Fig. 16. Das Herz von *Unio pictorum*, von der Rückenseite her gesehen, nach Entfernung der dorsalen Pericardialwand. Die den Herzbeutel vorn begrenzende, im Mantel gelegene Pericardialdrüse (rothbraunes Organ) ist, wie die sich anschliessende Mantelpartie, horizontal durchschnitten. Vergr. 2.

Fig. 17. Das Thier von *Cardium edule* in der Seitenansicht, in welcher die Ausbreitung der Pericardialdrüse des Mantels am besten zu beobachten ist. Vergr. 2.

Fig. 18. Die linke Hälfte des Pericardialraumes eines durch einen Längsschnitt getheilten *Cardium edule* mit den angrenzenden Organen, von innen gesehen. Die Herzkammer ist entfernt. Im vorderen Winkel sind die Einmündungsöffnungen der im Mantel gelegenen Pericardialdrüse zu sehen. Vergr. 4.

Fig. 19. Das Thier von *Scrobicularia piperata*, von der Rückenseite gesehen. Der vor dem vorderen Schalenschliesser gelegene Abschnitt des Körpers ist weggelassen. Vergr. 2.

Fig. 20. Die linksseitige am vorderen Ende des Pericardialraumes gelegene Nebenhöhle desselben von *Unio pictorum*, in welche die Oeffnungen der im Mantel gelegenen Pericardialdrüse, sowie der Wimpertrichter der Niere einmünden. Die Nebenhöhle von der Innenseite nach Entfernung des gesammten angrenzenden Eingeweidecomplexes gesehen. Vergr. 4.

Fig. 21. Die rechte Nebenhöhle des Pericardialraumes von *Anodonta cygnea* mit den benachbarten Organen. Das Thier wurde durch einen Längsschnitt getheilt. Die Nebenhöhle ist von der Innenseite gesehen und zeigt die Oeffnungen der Pericardialdrüse, sowie die Wimpertrichtermündung der Niere. Vergr. etwa 3.

Taf. III.

Fig. 22. Stück eines Querschnittes durch die Pericardialdrüse (Vorhofanhang) von *Mytilus edulis*. Vergr. 520.

- Fig. 23. Pericardialdrüsenepithel von *Mytilus edulis*. Lebend. Obj. Vergr. 650.
- Fig. 24. Pericardialdrüsenüberzug des Vorhofes von *Arca Noae*. Lebend. Obj. Vergr. 650.
- Fig. 25. Gewebalbalken aus dem braunen Manteltheile von *Arca Noae*. Glycerinpräp. Vergr. 360.
- Fig. 26. Epithel der Pericardialdrüse von *Lithodomus dactylus*. Lebend. Obj. Vergr. 650.
- Fig. 27. Ein Stück der Vorhofwand von *Arca Noae*, von innen gesehen, um die vom Pericardialdrüsenüberzuge herstammenden Zellgruppen (Ep') zu zeigen. Vergr. 360.
- Fig. 28. Ein längs eines kräftigen Muskels von der Vorhofwand in das Lumen des Vorhofes hineinragender Schlauch des Pericardialdrüsenepithels von *Arca Noae*. Die untersten Schlauchabschnitte haben sich abgetrennt. Schwache mikroskopische Vergr.
- Fig. 29. Schnitt durch die im Mantel gelegene Pericardialdrüse von *Dreissena polymorpha*. Es sind zwei Schläuche der Drüse längs getroffen. Der Schnitt geht durch eine Einmündungsöffnung der Pericardialdrüse in den Herzbeutel und ist an dem einen Drüsenschlauche der Uebergang des Drüsenepithels in die den Herzbeutel auskleidende Epithelform zu sehen. Vergr. 520.
- Fig. 30. Querschnitt durch die ohrförmigen Anhänge des Vorhofes von *Dreissena polymorpha*. Vergr. 520.
- Fig. 31. Ein Stück der tieferen Vorhofmuskulatur von *Arca Noae*, mit den ansitzenden Concrementhaltigen braunen Zellen (Z). Vergr. 360.
- Fig. 32. Pericardialüberzug des Vorhofes von *Ostrea cristata* im optischen Schnitt. Glycerinpräp. Vergr. 650.
- Fig. 33. Pericardialepithel des Vorhofes von *Pecten Jacobaeus*. Lebend. Obj. Vergr. 650.

Taf. IV.

- Fig. 34. Optischer Schnitt durch die Wand eines Vorhoflappens von *Pecten Jacobaeus*; die Wand befindet sich im Zustande starker Ausdehnung. Lebendes Obj. Vergr. 360.
- Fig. 35. Schnitt durch die Vorhofwand von *Ostrea cristata*. Sublimathärtung. Vergr. 520.
- Fig. 36. Schnitt durch die Wand des Vorhofes von *Spondylus gaederopus*. Bei y ist eine Eingangsöffnung in die durch Einstülpung entstandenen Räume (y') getroffen. Sublimatpräparat. Vergr. 520.
- Fig. 37. Ein Stück Pericardialepithel des Vorhofes von *Spondylus gaederopus* in der Ansicht von oben, nach Behandlung des lebenden Objectes mit verdünnter Essigsäure. Vergr. etwa wie bei vorhergehender Figur.
- Fig. 38. Ein Stück eines Muskels aus dem Vorhofe von *Unio pictorum*, mit Ballen von Körnchen im Umkreise der Muskelfasern. Vergr. 520.
- Fig. 39. Querschnitt durch die im Mantel gelegene Pericardialdrüse von *Unio pictorum*. Zwei kleine Drüsengänge erscheinen in vollem Querschnitte, von drei grossen ist nur der angrenzende Theil der Wand dargestellt. Vergr. 520.
- Fig. 40. Einzelne lebende Zellen der im Mantel gelegenen Pericardialdrüse von *Unio pictorum*. a Vollkommen frisch, ein Kern nicht hervortretend. b Der Kern sichtbar, am Concrement ist eine Schichtung zu bemerken. c Mit zahlreichen

Concrementen vollgepfropfte Zelle, welche bereits aus dem Epithelverbande ausgestossen am Eingange der Pericardialdrüse in den Nebenraum des Herzbeutels gefunden wurde. Vergr. 860.

Fig. 41. Eine Zelle aus der Epithelbekleidung der im Mantel gelegenen Pericardialdrüse von *Venus verrucosa*. Lebendes Object. Vergr. 650.

Fig. 42. Schnitt durch einen Drüsenschlauch der im Mantel gelegenen Pericardialdrüse von *Venus verrucosa* an seiner Einmündungsstelle in den Pericardialraum. Ms' die Querschnitte der kräftigen Muskelbündel an der Pericardialwand, bedeckt von dem platten Epithel der Herzbeutelaußkleidung. Vergr. 520.

Fig. 43. Schnitt durch den gelben Theil des Mantels von *Unio pictorum*. P' der Querschnitt durch einen Drüsenschlauch der Pericardialdrüse, Bl eine Blutlacune, in welcher auch einige Blutkörperchen gelegen sind. Rz Schleimzellen Flemming's (Langer'sche Blasen). Im Uebrigen die im Bindegewebe eingelagerten Körnchenballen, welche Ursache der gelblichen Färbung des Mantels sind. Vergr. 360.

Taf. V.

Fig. 44. Die mittlere Gegend des Rumpfes von *Solen vagina* in der Ansicht von der rechten Seite, um die Pericardialdrüse des Mantels (P') zu zeigen. Der Pericardialraum ist an der ganzen Dorsalseite eröffnet, so dass der denselben durchsetzende Darmtheil, sowie die Herzkammer sichtbar sind. Vergr. mehr als 2.

Fig. 45. Derselbe Theil des Rumpfes eines durch einen rechts neben der Mediane geführten Längsschnitt getheilten *Solen vagina*, von der Schnittebene gesehen. Die Dorsalwand des Herzbeutels ist abgetragen, die Herzkammer und der dieselbe durchsetzende Darmtheil entfernt. Man sieht in die rechte Hälfte des Pericardialraumes, welche von der im Mantel gelegenen Pericardialdrüse (P') eingenommen wird, ferner den rechten Vorhof, an dessen Hinterende die Krause, eine rudimentäre Pericardialdrüse des Vorhofes (P); endlich im vordersten Winkel unter einer gewölbtartig verlaufenden Falte die Stelle (O), an welcher die Drüsenschläuche der im Mantel gelegenen Pericardialdrüse in den Herzbeutel einmünden. Vergr. 4 $\frac{1}{2}$.

Fig. 46. Der Rumpf des Thieres von *Pholas dactylus* mit Weglassung der Siphonen, von denen nur die Basis abgebildet ist, in der Dorsalansicht, um die im Mantel gelegene Pericardialdrüse (P') zu zeigen. Damit letztere in ganzer Ausdehnung sichtbar ist, wurde der aussen vorn auf die Rückenfläche der Schale umgeschlagene Mantellappen, welcher auch den vorderen Schalenschliesser enthält, nach vorne geklappt. Die Herzkammer schimmert durch die zarte Dorsalwand des Herzbeutels hindurch. Vergr. 2.

Fig. 47. Herzbeutel von *Pholas dactylus*, von der Dorsalseite eröffnet. Man sieht die Herzkammer mit den beiden Atrien, an denen Runzelungen und Krausen (P) vorhanden sind. Vergr. 6.

Fig. 48. Das Herz von *Teredo spec.?* in der Dorsalansicht. Vergr. 6.

Fig. 49. Zwei Zellen aus einer der drüsig entwickelten Strecken des Vorhofes überzuges von *Scrobicularia piperata*. Glycerinpräparat. Vergr. 650.

Fig. 50. Stück eines Drüsenschlauches der im Mantel gelegenen Pericardialdrüse von *Scrobicularia piperata*. Lebendes Object. Vergr. 650.

Fig. 51. Schnitt durch die im Mantel gelegene Pericardialdrüse von *Cardium edule*. Vergr. 520.

Fig. 52. Querschnitt durch die im Mantel gelegene Pericardialdrüse von *Solen vagina*. Der Schnitt ist aus dem hinteren Abschnitte der Drüse gewählt, wo die Erfüllung der Drüsenschläuche mit Concrementen eine reiche ist. Vergr. 520.

Fig. 53. Ein Stück des drüsig entwickelten Pericardialüberzuges des Atriums von *Cardium edule*. Glycerinpräparat. Vergr. 520.

Fig. 54. Stück des drüsig ausgebildeten Pericardialüberzuges des Vorhofes von *Venus verrucosa*. Lebendes Object. Vergr. 650.

Fig. 55. Stück eines Drüsenschlauches der im Mantel gelegenen Pericardialdrüse von *Pholas dactylus*. Lebendes Object. Vergr. 650.

Fig. 56. Querschnitt durch die im Mantel gelegene Pericardialdrüse von *Pholas dactylus*. Vergr. 650.

Fig. 57. Eine von der Kante gesehene Falte der am hinteren Rande des Vorhofes gelegenen Pericardialdrüsenbildung von *Pholas dactylus*. Glycerinpräparat. Vergr. 650.

Fig. 58. Ein Stück des drüsigen Pericardialüberzuges des Atriums von *Teredo spec.?* Glycerinpräparat. Vergr. 650.

Taf. VI.

Fig. 59. Thier von *Meleagrina margaritifera* in der Ansicht von der linken Seite. Der Mantellappen dieser Seite bis auf den vordersten Abschnitt entfernt, ebenso die Kiemen, so dass der Fuss frei sichtbar ist. Der hintere Schalen-schliesser, der Enddarm, der Pericardialraum sind im Längsschnitte dargestellt, um die Ausdehnung der zwischen dem hinteren Schalen-schliesser und dem Eingeweidesacke sich erstreckenden Mantelbucht ersichtlich zu machen. Vergr. 1 $\frac{1}{2}$.

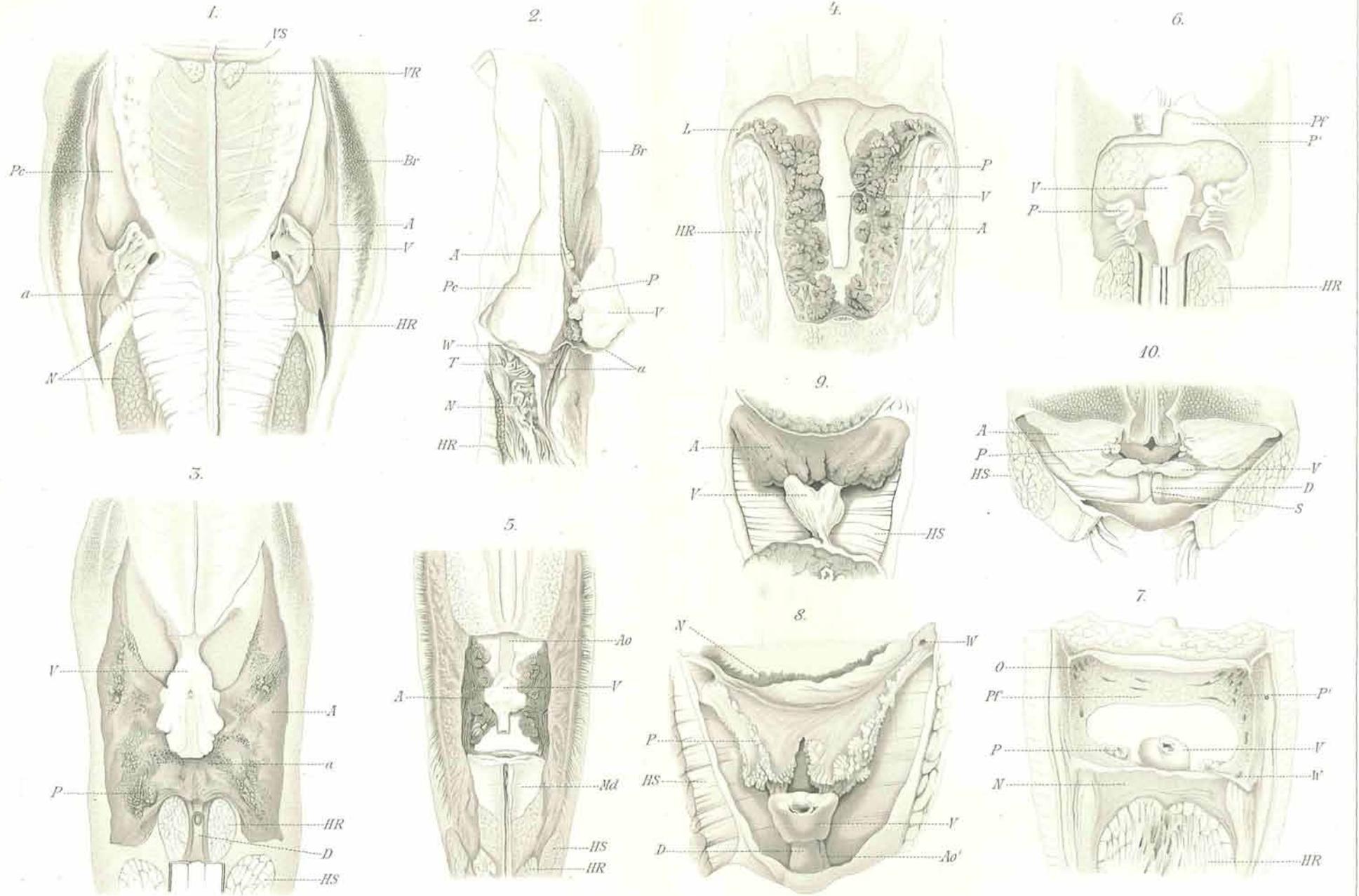
Fig. 60. Der Pericardialraum mit den umgebenden Körperpartieen von *Meleagrina margaritifera*. Mit Ausnahme des Herzens und der in den Herzbeutel vorragenden Lappen (p), welche in der Ansicht von der linken Seite dargestellt sind, erscheinen alle übrigen Theile im Sagittalschnitte. Vergr. 1 $\frac{1}{2}$.

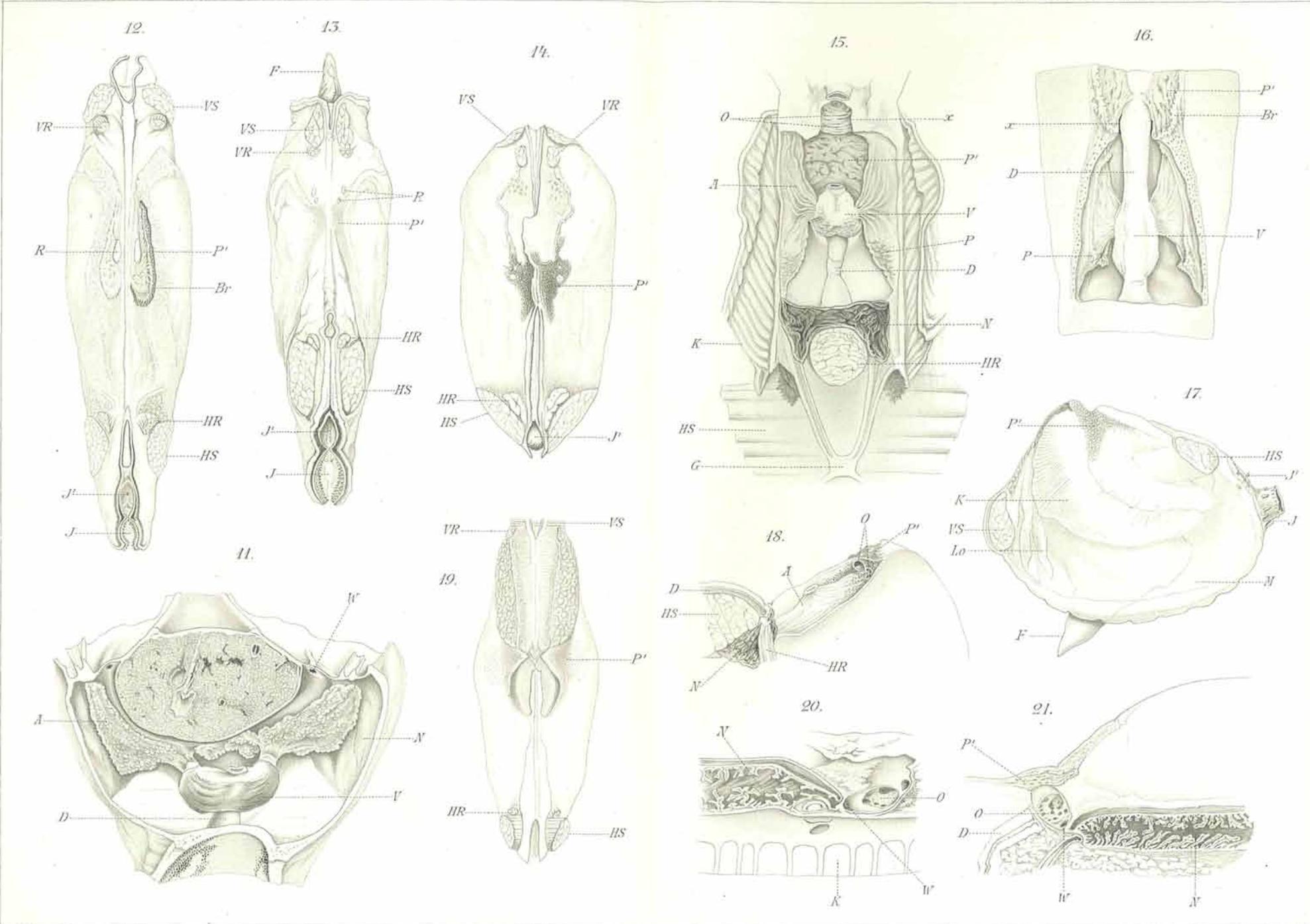
Fig. 61. Ein Stück des Pericardialepithels von dem unteren Theile der hinteren Herzbeutelwand von *Meleagrina margaritifera*. Alkoholhärtung. Vergr. 520. Im Texte wurde dieses Epithels keine besondere Erwähnung gethan.

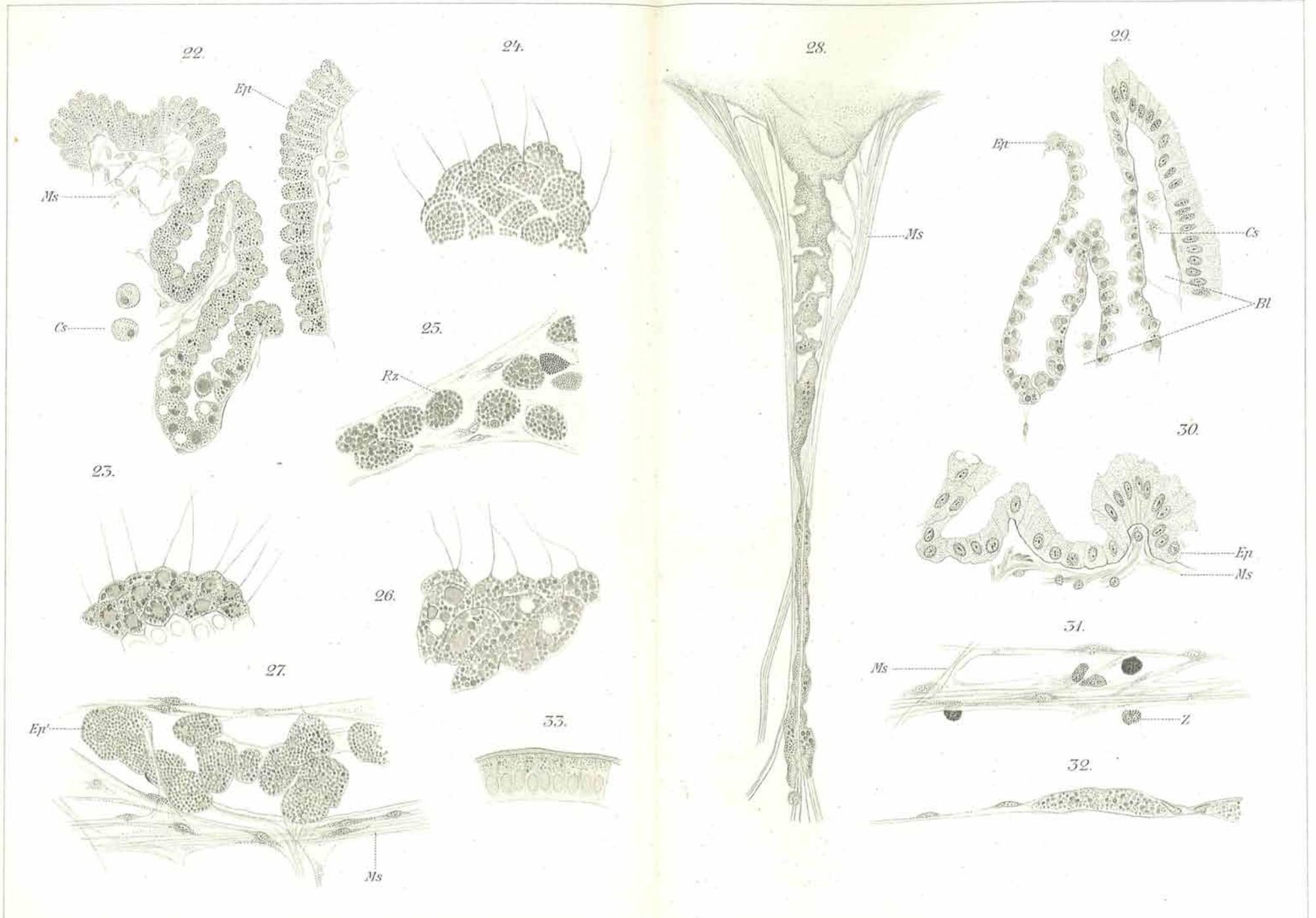
Fig. 62. Ein Stück Vorhofwand von *Meleagrina margaritifera*. Alkoholhärtung. Vergr. 520.

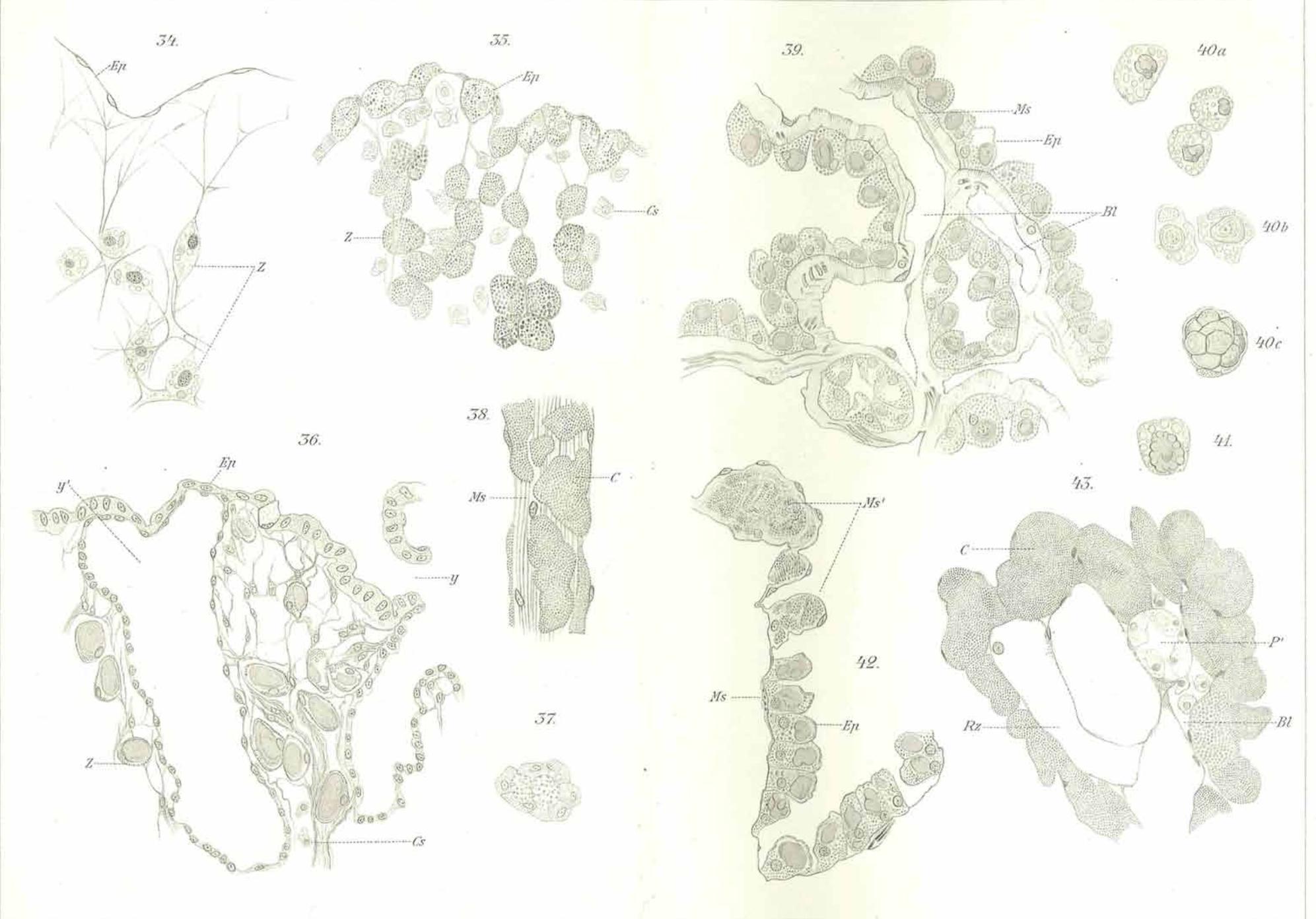
Fig. 63. Der Rumpf von *Teredo spec.?* im Längsschnitte dargestellt, um die eigenthümliche Lagerung der Organe im Vergleiche zu dem sonstigen Verhalten bei Lamellibranchiaten zur Anschauung zu bringen. Die Abbildung ist nach Präparaten und Schnitten angefertigt, jedoch schematisch gehalten. Vergr. etwa 6.

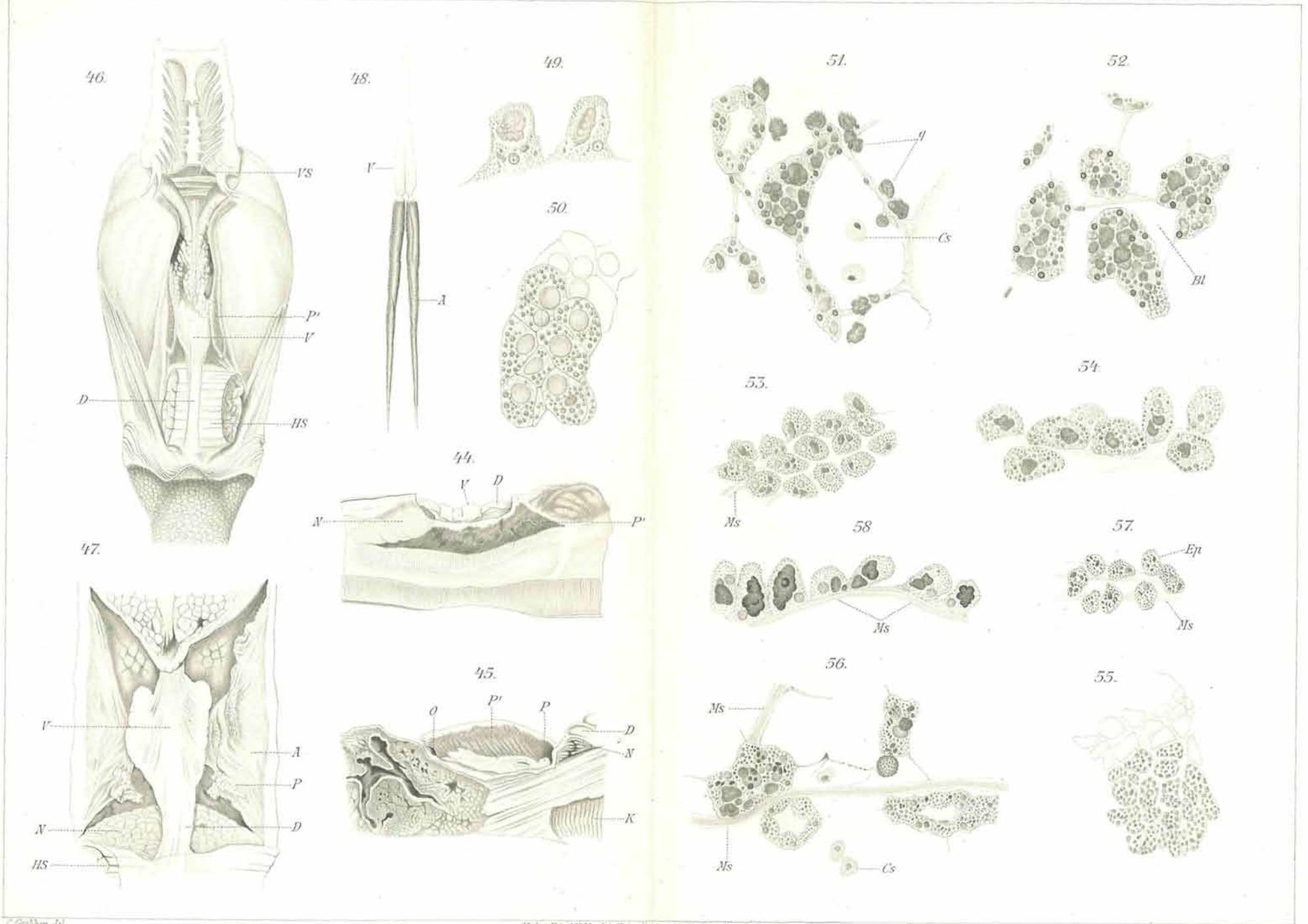
Fig. 64. Das Thier von *Jouannetia*, gleichfalls im Längsschnitte und im Schema dargestellt. Copie nach Egger l. c. (Taf. X, Fig. 65). In der von mir auf die Hälfte verkleinerten Copie sind einige bei Egger eingezeichnete Organe, welche hier zunächst nicht in Frage kommen, weggelassen worden. Vergr. etwa 5.

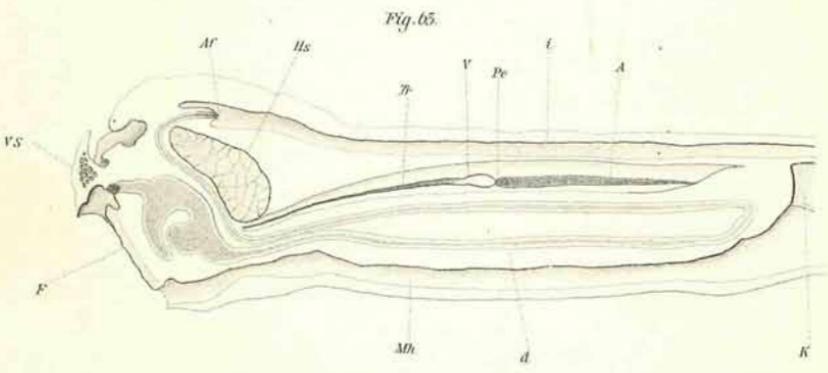
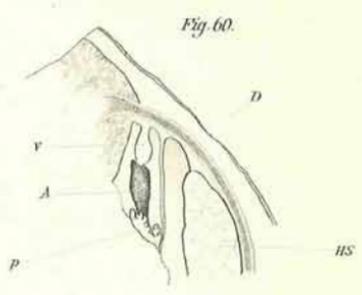
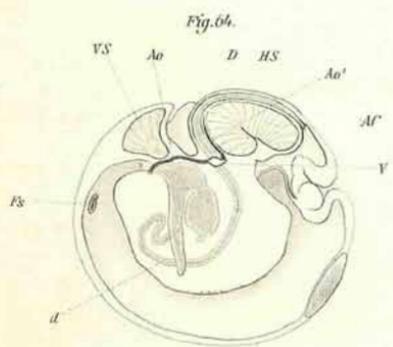
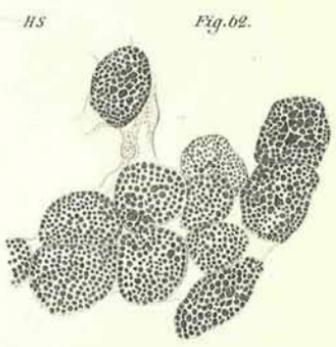
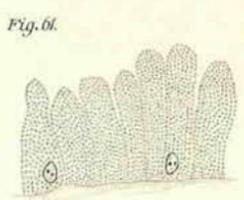
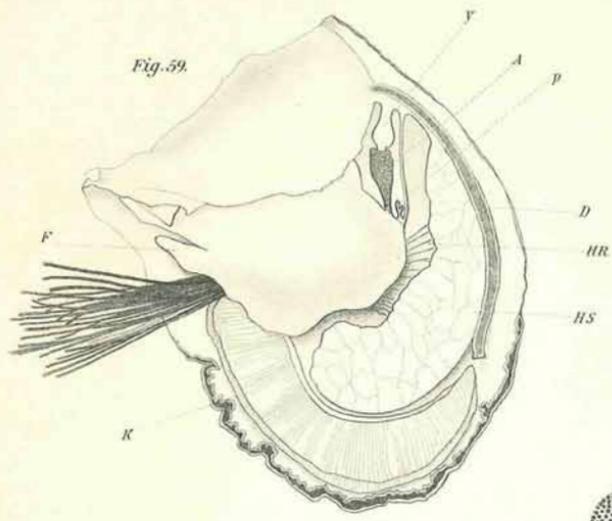












ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Arbeiten aus dem Zoologischen Institut der Universität Wien und der Zoologischen Station in Triest](#)

Jahr/Year: 1887

Band/Volume: [7_2](#)

Autor(en)/Author(s): Grobben Karl (Carl)

Artikel/Article: [Die Pericardialdrüse der Lamellibranchiaten. Ein Beitrag zur Kenntniss der Anatomie dieser Molluskenklasse. 355-444](#)