

# EXPEDITION S. M. SCHIFF „POLA“ IN DAS ROTHE MEER

NÖRDLICHE HÄLFTE.

1895/96.

XX.

## ZUR KENNTNISS DER MORPHOLOGIE UND ANATOMIE VON MELEAGRINA

SOWIE

## DER AVICULIDEN IM ALLGEMEINEN

VON

PROF. CARL GROBBEN,

WIRKLICHES MITGLIED DER KAISERLICHEN AKADEMIE IN WIEN.

(Mit 2 Tafeln und 1 Textfigur.)

VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 6. DECEMBER 1900.

Da ich vor nicht langer Zeit Gelegenheit hatte, die Tridacniden<sup>1</sup> zu untersuchen, eine Lamellibranchiatenform, deren Körper gegen vorne zu gedreht erscheint, hat es mich umso mehr interessiert, einen anderen Lamellibranchier aus eigener Anschauung kennen zu lernen, bei welchem gleichfalls, wenn auch in etwas anderer Weise, eine Drehung des Körpers nach vorn erfolgt ist: die Gattung *Melcagrina*.

Die Expedition von S. M. Schiff »Pola« in das Rothe Meer hat eine Anzahl Exemplare von *Melcagrina margaritifera* Lam. var. *Cumingii* Rvc. aufgesammelt, welche gut conserviert waren und auch eine theilweise histologische Untersuchung gestatteten.

Eine Untersuchung dieser Form war mir auch noch aus einem anderen Grunde erwünscht. Wie später noch genauer citiert werden wird, habe ich vor einer Reihe von Jahren<sup>2</sup> bei *Melcagrina* gelappte Krausen im Pericardialraume hinter den Atrien beschrieben, deren sichere Deutung damals nicht gegeben werden konnte, da nur mangelhaft erhaltenes Material zur Verfügung stand. Diese Beobachtungen sollen nun wieder aufgenommen werden. Dabei ergaben sich auch weitere Resultate der anatomischen Untersuchung.

In Folgendem werden hier behandelt werden: 1. Die Morphologie und Orientierung des Körpers. 2. Das Pericardium und die Niere (sowie die in den Pericardialraum vorspringenden Faltungen). 3. Die Venenklappen. 4. Die Haftwimperleisten.

<sup>1</sup> K. Grobben, Beiträge zur Morphologie und Anatomie der Tridacniden. Denkschr. d. mathem. naturw. Cl. d. kais. Akad. d. Wiss. Wien. Bd. LXV, 1898. Expedition S. M. Schiff »Pola« in das Rothe Meer. VIII.

<sup>2</sup> K. Grobben, Die Pericardialdrüse der Lamellibranchiaten. Ein Beitrag zur Kenntniss der Anatomie dieser Molluskenklasse. Arbeiten aus dem zool. Inst. zu Wien. Bd. VIII, 1888, pag. 34—36.

Das Thier von *Melcagrina* ist nicht häufig untersucht worden. Wenig eingehende anatomische Angaben älteren Datums rühren von Kelaart<sup>1</sup> her. Später haben sich noch Mayoux,<sup>2</sup> A. Menegaux,<sup>3</sup> Pelseneer<sup>4</sup> und Thiele<sup>5</sup> mit der Anatomie von *Melcagrina* beschäftigt. Die von Mayoux gemachten Angaben über ein Kopfrudiment, das Vorhandensein eines Buccalganglions im Zusammenhange mit einer rudimentären Buccalmasse wurden schon von Pelseneer als irrig erwiesen. Menegaux untersuchte *Melcagrina* auf Herz, arterielles Gefäßsystem, Kiemen und Niere im Anschlusse an *Avicula*, ohne eine genauere Beschreibung im Einzelnen zu geben; auf die Angaben Menegaux' werde ich in meiner Darstellung zurückzukommen haben. Thiele beschrieb »abdominale« Sinnesorgane zu Seiten der Afterpapille bei diesem Thiere, eine Beobachtung, die durch Pelseneer Bestätigung fand.

## I. Morphologie und Orientierung des Körpers.

Bei *Tridacna* erweist sich der Vorderkörper des Thieres verkürzt; im Zusammenhange damit ist der vordere Adductor ausgefallen und ein Monomyariertypus erreicht. Der hintere Theil des Körpers ist in toto gegen vorn ventralwärts gedreht, so dass der hintere Adductor das vorderste Ende des Körpers einnimmt, das Pericardium ventral, der Fuss dorsal vom Eingeweidesack gelagert ist, und in dem relativen Lagerungsverhältnisse der Organe zu einander eine wesentliche Änderung dabei nicht eintritt.

Eine tiefer greifende Lageverschiebung der Organe zeigt sich bei *Melcagrina*, wengleich die auch hier beobachtete Drehung nach vorn bei weitem nicht jenen Grad erreicht wie bei *Tridacna*. Auch bei *Melcagrina* ist eine Verkürzung des Vorderkörpers und damit Ausfall des vorderen Adductors erfolgt; beide Vorgänge stehen in offenbarem Zusammenhange mit der Drehung des Körpers, die wie bei *Tridacna* gegen vorn und ventral gerichtet ist. Dieser Zusammenhange wurde auch von Jackson<sup>6</sup> bereits erkannt. Dass bei *Melcagrina* eine Drehung stattgefunden hat, zeigt ein Vergleich mit *Avicula hirundo*, einer gewiss phylogenetisch älteren Form (vergl. Fig. 1 und Fig. 2).

Was die Orientierung des Körpers betrifft, so ist jene die richtige, welche aus der citierten Figur ersichtlich wird. Die gerade obere Seite entspricht der Dorsalseite, die Vorderseite ergibt sich aus der Lage des Mundes.

Am vorderen Körperende finden sich dorsal vier vorspringende Höcker. Die beiden vorderen weiter hervorstehenden sind die dorsalen Insertionsenden der vorderen Retractoren des Fußes, wie aus Fig. 1 erhellt, wo der Retractor anterior der linken Seite (*Ra*) bloßgelegt ist. Die hinteren kleineren Höcker bilden die Schaleninsertion eines zweiten paarigen Muskels, dessen Fasern von hinten gegen vorn unterhalb der Retractorbündel in die Tiefe verlaufen. Dieser Muskel ist als Elevator zu bezeichnen (Fig. 1 *E*). Mayoux gibt an, dass die Fasern dieses letztgenannten Muskels, den er nicht näher bezeichnet, oberhalb des vorderen Retractors verlaufen, was jedoch nicht zutrifft.

Vergleichen wir nun die einzelnen Theile des Körpers der abgebildeten *Avicula* und von *Melcagrina*, so geht die Drehung des Körpers erstens hervor aus der Drehung des Eingeweidesackes, der bei *Avicula hirundo* hinter dem Fuße liegt, bei *Melcagrina* mit seinem unteren Theile ventral vom Fuße zu finden ist. Der Pericardialraum liegt bei *Avicula* dorsal vom hinteren Abschnitte des Eingeweidesackes, bei *Melcagrina*

<sup>1</sup> E. F. Kelaart, Introductory Report on the Natural History of the Pearl Oyster (*Melcagrina margaritifera* Lam.) of Ceylon. Proc. Roy. Phys. Soc. Edinburgh, vol. I, 1858, p. 399—405. Mir nur bekannt aus dem Berichte von W. S. Dallas, On the Natural History of the Cingalesc Pearl Oyster and on the Production of Pearls. Ann and Mag. of nat. hist. 1858, vol. I, p. 81 ff.

<sup>2</sup> 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, série 7, t. X, 1886, p. 97—101.

<sup>3</sup> A. Menegaux, Recherches sur la circulation des Lamellibranches marins. Besançon 1890, p. 43—44.

<sup>4</sup> P. Pelseneer, Contribution à l'étude des Lamellibranches. Arch. de Biologie. t. XI, 1891, p. 198—199.

<sup>5</sup> J. Thiele, Die abdominalen Sinnesorgane der Lamellibranchier. Zeitschrift f. wiss. Zool. 48. Bd., 1889, p. 49.

<sup>6</sup> R. T. Jackson, Phylogeny of the Pelecypoda. The Aviculidae and their allies. Memoirs Boston Soc. of nat. hist. vol. IV, 1890, p. 310.

schräg nach hinten und dorsalwärts gerichtet. Eine dementsprechende Richtung weisen Ventrikel und Atrium des Herzens in ihren Lagebeziehungen auf.

An einem zweiten Organ ist die Drehung noch auffälliger zu erkennen, d. i. an dem hinteren Adductor. Bei *Avicula hirundo* erscheint derselbe im Querschnitt senkrecht oval, bei *Meleagrina* hingegen stark nach vorn und ventralwärts gebogen und gegen vorn zu stetig verbreitert. Während dieser Adductor bei *Avicula* hinter dem Eingeweidesack liegt, reicht derselbe bei *Meleagrina* mit seinem Vorderende ventral vom Eingeweidesack. Die mit der Drehung zusammenhängende große Ausdehnung des Schließmuskels ergibt sich auch aus dem Lageverhältnis der Afterpapille zu demselben bei beiden mit einander verglichenen Gattungen. Bei *Avicula* ragt die Afterpapille weit über den hinteren Adductor ventralwärts hervor, bei *Meleagrina* reicht umgekehrt der Adductor ventralwärts über die Afterpapille nach unten, so dass infolge davon letztere etwa in die Mitte der Hinterseite des Schließers zu liegen kommt.

Die Drehung des Körpers nach vorn zeigen weiter noch die Form des Mantelrandes mit seiner gegen vorn und unten gerichteten Ausbuchtung sowie der Verlauf der Kiemen, welche im Vergleiche zu *Avicula*, ganz abgesehen von der bei dieser Form vorhandenen Verlängerung nach hinten, bei *Meleagrina* stark nach vorn und unten gedrängt sind.

Auch an der Lage der Insertionen der Mantel-Retractoren von *Meleagrina* im Vergleiche zu *Avicula* kann die Drehung nachgewiesen werden. Zunächst ist noch zu bemerken, das bei *Avicula* sowohl als *Meleagrina* die Retractoren des Mantelrandes sich zu einigen wenigen Bündeln vereinigt an der Schale inserieren. Von diesen Bündeln ist das weitaus größte das hinterste. Es liegt bei *Avicula* ventral vom Adductor posterior; bei *Meleagrina* erscheint die Insertionsstelle des homologen Bündels vor den Adductor gerückt.

Unter den von mir untersuchten Exemplaren von *Meleagrina* fand ich auch eines, bei welchem die Drehung des Körpers eine viel stärkere war, als dies sonst der Fall ist. Bei diesem stärker gedrehten Exemplare (vergl. nebenstehende Textfigur) reichte der hintere Adductor, welcher mehr horizontal lag, mit seinem Vorderende soweit nach vorn wie das vordere Ende des Eingeweidesackes. Die Form des Mantels sowie der Verlauf der Kiemen entsprachen einer stärkeren Vorwärts-Drehung. Man würde beinahe zu der Annahme gelangen, dass es sich hier um eine andere Art handelte.

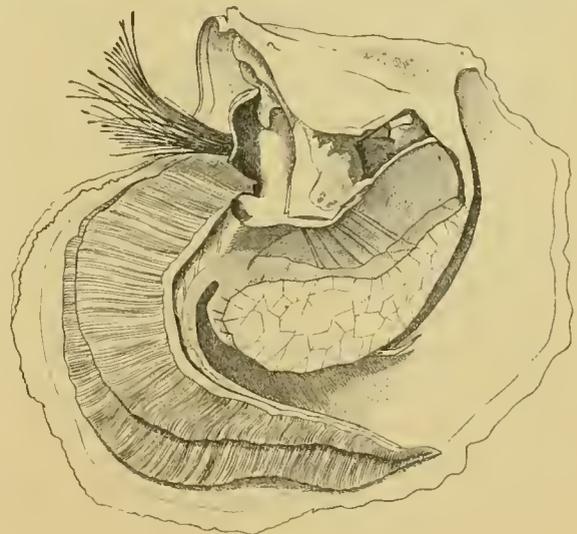
Ein Vergleich zwischen *Meleagrina* und der zuerst erwähnten *Tridacna* ergibt alsbald einen großen Unterschied. Bei *Tridacna* hat sich der Hinterkörper des Thieres in toto mit dem hinteren Adductor an der Spitze nach vorn gedreht. Bei *Meleagrina* hingegen haben der Eingeweidesack und der hintere Adductor diese Drehung getrennt, wenn auch in paralleler Richtung, erlitten.

Diese Besonderheit folgt aus der schon bei *Avicula* (Fig. 2) ausgebildeten Loslösung des hinteren Adductors vom Eingeweidesack, welcher mit ersterem dorsal bloß durch eine den Enddarm führende schmale Brücke, lateral mittels der hinteren Retractoren des Fußes in Verbindung steht. Auf diese Weise ist eine tiefe mittlere Bucht der Mantelhöhle (*q*) entstanden, die sich hinter dem Pericardium und zwischen den hinteren Retractoren dorsal bis zu der den Enddarm enthaltenden Verbindungsbrücke eindringt, und allen Aviculiden zuzukommen scheint

Bei *Meleagrina* ist die Loslösung des hinteren Adductors und die mediane Mantelbucht infolge der Drehung des Eingeweidesackes und der Verlängerung des hinteren Adductors viel auffälliger.

Mit diesen Körpereigenthümlichkeiten hängt auch die Verlagerung der Niere zusammen.

Fig. 1.



## 2. Pericardium und Niere.

In meiner früher citierten Arbeit<sup>1</sup> habe ich eine kurze Beschreibung des Pericardialraumes und des Herzens gegeben, welche nur insofern einer Correctur bedarf, als sie sich bei Angabe der Lagerung der Theile auf die Orientierung der dort beigegebenen Fig. 59, Taf. VI bezieht.

Es wird an jener Stelle auch berichtet »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 handelt. 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 besetzten 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.«

Wie aus der folgenden Darstellung hervorgehen wird, sind meine damaligen Angaben richtig und bedürfen zunächst nur einer Vervollständigung.

Der Herzbeutel von *Meleagrina* liegt über dem hinteren dorsalen Theile des Eingeweidesackes. Er ist von vorn nach hinten abgeflacht und hat jederseits eine oralwärts gerichtete trichterförmig sich verengende Fortsetzung, welche zu den Seiten des Eingeweidesackes in der Richtung gegen das vordere Kiemenende liegt und deren Ausdehnung aus Fig. 9 ersichtlich ist.

Im Innern des Herzbeutels findet sich die Herzkammer (Fig. 9 V), bei *Meleagrina* ventral mit dem Darne in Verbindung. Unter derselben, etwas schräg nach vorn gerichtet, liegen die beiden Vorhöfe des Herzens, welche in großer Ausdehnung mit einander verwachsen sind (Fig. 10 A). Die Vorhöfe sind am unteren hinteren Winkel des Pericardiums angewachsen, und an den lateralen Enden derselben münden die Kiemenvenen in dieselben ein (Fig. 10). Die Vorhöfe zeigen eine schwammige Beschaffenheit (Fig. 4 A) und sind dunkelgraubraun bis schwärzlich gefärbt. Die dunkle Färbung rührt, wie ich bereits früher zeigte,<sup>2</sup> von Concrement führenden Zellen her, welche in großer Menge den Muskelfasern des Vorhofes einzeln oder in Gruppen anlagern. Diese Zellen tragen dadurch, dass sie die Lücken zwischen den Muskelbalken des Vorhofes verengen, wesentlich zu der schwammigen Beschaffenheit des Vorhofes bei.

Solche braune Massen hat Menegaux (l. c. p. 26) auch im Vorhofe von *Avicula* beschrieben und bemerkt dazu: »Ces amas glandulaires constituent la glande péricardique de Grobben qu'on retrouve si fréquemment chez les Lamellibranches.« Aus meiner früher citierten Arbeit über die Pericardialdrüse der Lamellibranchiaten geht jedoch hervor, dass diese Concrement führenden Zellen im Innern des Vorhofes,

<sup>1</sup> Grobben, a. o. O. p. 34—36 und Fig. 59—62.

<sup>2</sup> Grobben, Die Pericardialdrüse der Lamellibranchiaten p. 35.

soweit sie nicht auf Einstülpungen des Pericardialüberzuges des Vorhofes zurückzuführen sind, mit der Pericardialdrüse nichts zu thun haben. Es beruht somit die erwähnte Auffassung von Menegaux auf einer Verwechslung.

Hinter der ventralen Insertionsstelle der beiden Vorhöfe findet man die schon früher von mir beschriebenen Krausen (Fig. 4, 7 und 10 n). Wie aus dem Vergleiche der beiden Figuren 7 und 9 hervorgeht, sind im ersten Falle diese Krausen sehr groß und erscheinen wie geschwellt; aus dem Bilde ist auch weiter ersichtlich, dass die Krausen seitlich vom Vorhofe sich fortsetzen. In dem in Fig. 9 abgebildeten Falle dagegen sind die Krausen niedrig und haben ein mehr compactes Aussehen. Die sich anschließende hintere Wand des Pericardiums weist einige sich dorsalwärts allmählich verlaufende Rünzeln auf.

Diese Krausen, deren mögliche Deutung als Pericardialdrüsenbildung nahe lag, stehen thatsächlich, wie ich seinerzeit bloß vermuthungsweise mich äußern konnte, mit Ausstülpungen der Niere im Zusammenhange, welche in dieser Ausdehnung gegen den Pericardialraum zu vorfällt. Hierüber geben Schnitte gute Auskunft. An solchen beobachtet man, dass der Pericardialüberzug über den Krausen aus flachen Zellen besteht, während die Lumina von dem Nierenepithel bekleidet werden. An eine Pericardialdrüsenbildung möchte somit hier zunächst nicht gedacht werden, besonders wenn wir sehen, dass an der anstoßenden Hinterwand des Pericardiums das Pericardialepithel aus ziemlich hohen Zellen gebildet wird, welche mit ihrem freien Ende etwas buckelförmig vorragen und im Protoplasma zahlreiche, oft sehr große braun gefärbte Inhaltkörper aufweisen (Fig. 5). Dieses Epithel hat zweifelsohne nach seiner Übereinstimmung mit Pericardialdrüsenepithel die Bedeutung eines solchen. Die Zellen derselben wurden von mir auch bereits in der citierten Abhandlung in Fig. 61 abgebildet, allerdings nach einem mangelhaft conservierten Exemplare; im Texte geschah derselben keine Erwähnung.

Was die verschiedene Größe der Krausenbildungen betrifft, so scheint in der That ein verschiedener Füllungszustand der Niere dieselbe zu bedingen.

Wenngleich also an eine Pericardialdrüsenbildung zunächst nicht gedacht werden kann, so wird wohl aber die Möglichkeit bestehen, dass eine Vergrößerung der Pericardwand den Anstoß zu einer mitfolgenden Vergrößerung der Niere gegeben hat. Sicheres lässt sich in dieser Beziehung nicht aufstellen.

Außer der erwähnten Eigenthümlichkeit zeigt die Niere von *Meleagrina* noch eine zweite in ihrer Lagerung: Die Niere ist stark nach vorn gedrängt und gelangt so mit ihrem Vordertheile in den Kiemen-träger hinein.

Wie aus Fig. 9 ersichtlich ist, hat die Niere von *Meleagrina* im allgemeinen dreieckige Gestalt. Mit ihrem dorsalen Rande folgt die Niere dem Pericardialraume nach vorn und erreicht mit dem Vorderende das orale Ende der Kieme. Der Vorderrand der Niere hat eine dorso-ventrale Richtung, der Hinterrand läuft schräg von unten nach dem Hinterende des Pericardialraumes. Die Lagebeziehungen der Niere zu den benachbarten Organen erweisen sich als gleich jenen bei den übrigen Lamellibranchiaten, indem dieselbe sich hinten an den Retractor posterior anlehnt, dorsal an das Pericard, ventral an die Kiemen stößt. Am Hinterende des Eingeweidesackes sind die Nieren der beiden Seiten mit einander verbunden durch eine Communication, welche längs des hinteren ventralen Randes des Pericardiums verläuft; dieser Communication gehören die Krausenbildungen an. Der mediane Verbindungstheil beider Nieren ist infolge Ausbildung der vor dem hinteren Adductor befindlichen tiefen Mantelbucht an der Hinterseite des Eingeweidesackes sichtbar.

Der Wimpertrichter der Niere (Renopericardialöffnung) ist aus Schnitten am besten zu erkennen. Er mündet in die vordere seitliche Verlängerung des Herzbeutels ein. Die Ausmündung des Nierensackes liegt etwas weiter oralwärts als der Trichter an einer kleinen Papille, welche als Urogenitalpapille zu bezeichnen ist, da durch dieselbe auch die Genitalorgane nach außen münden.

Die eigenthümliche Lagerung der Niere ist aus Schnitten am leichtesten zu beurtheilen. Ein Schnitt, welcher den Hinterrand des Pericardiums trifft, zeigt die Verbindung beider Nierensäcke. An einem Schnitte aus der Gegend des Pericardialraumes, der noch die vorderen Theile der Atrien trifft, zeigen

sich die Nieren bereits getrennt (vergl. Fig. 13 *N*); ventral liegen sie den Retractoren an, und erscheinen mehr breit als hoch; eine schmale dorsale Bucht der Niere geht in die Seitenwand des Pericardiums hinein und buchtet dieselbe noch innen vor. Die Buchten bilden die seitliche Fortsetzung der größeren hinteren Krausenbildungen. Weiter oralwärts (Fig. 11), etwa in der Gegend der Einmündung der Mantelvenen in die Kiemenvene erscheint die Niere im Querschnitt als dorsoventral gestreckter Sack, der mit seinem ventralen Theile dem hinteren Retractor (*Rp*), mit dem dorsalen der vorderen Fortsetzung des Pericardiums von außen anliegt. Ein noch weiter oralwärts geführter Schnitt zeigt die Niere bereits im Kiementräger gelegen (Fig. 12). In der citierten Figur ist linkerseits die Urogenitalpapille getroffen.

Die Niere von *Meleagrina* erwähnt Menegaux, weist auf ihre Übereinstimmung mit jener von *Avicula* hin und bemerkt von derselben, dass sie wenig gefäßreich ist und die beiderseitigen Organe hinter den Vorhöfen des Herzens mit einander communicieren. Auch die Renopericardialöffnung hat Menegaux beobachtet. Dagegen wird der übrigen Eigenthümlichkeiten keine Erwähnung gethan. Aus Menegaux' Beschreibung des Pericardialraumes von *Avicula*<sup>1</sup> geht hervor, dass derselbe die gleichen Gestaltverhältnisse aufweist wie bei *Meleagrina*.

Was nun den Bau der Niere anbelangt, so ist dieselbe ein Sack, dessen Wand zahlreiche kleine Divertikel aufweist, welche durch Ausstülpungen nach außen gebildet werden. Diese Divertikelbildungen finden sich in der Gegend des Pericardiums dorsal, sodann an der Außen-, Vorder- und Hinterseite vor.

Die histologische Erhaltung des Nierengewebes war keine vollkommene. Daher übergehe ich eine genauere Beschreibung; doch ergibt sich aus den Bildern, dass eine wesentliche Übereinstimmung diesbezüglich mit den bekannten Nierenorganen besteht. Concremente waren in den Nierenzellen nicht vorhanden.

### 3. Die Venenklappen.

Es hat Menegaux<sup>2</sup> bei *Avicula* eine Öffnung in der Wand des Visceralsackes beschrieben, durch welche der longitudinale Venensinus längs des Bojanus'schen Organes und die Blutlacunen des Eingeweidesackes mit einander in Verbindung stehen. Menegaux hält es für wahrscheinlich, dass diese Öffnung sich bei Contraction des Eingeweidesackes schließe. Das Vorhandensein eines eigenen Sphincters an der Öffnung konnte Menegaux nicht feststellen.

Ich habe diese Öffnung auch bei *Meleagrina* gefunden, zunächst an Schnitten. Sie lässt sich jedoch auch durch Präparation mit dem Messer sichtbar machen. An einem solchen Präparate (vergl. Fig. 1) erscheint dieselbe als schmale schlitzförmige Spalte zu Seiten des Eingeweidesackes am oberen (dorsalen) Ende des Venensinus, welcher längs des Bojanus'schen Organes an dessen Medialseite verläuft. Sie liegt über dem hinteren Retractor etwas hinter der Urogenitalpapille. Es lässt sich eine dorsale und ventrale Lippe als Begrenzung der Spalte unterscheiden.

An Schnitten (Fig. 6 *V K*) ist zu erkennen, dass die beiden Ränder dieser Öffnung verdickt sind durch das Vorhandensein eines Bündels in der Richtung der Lippe verlaufender Muskelfasern. Es handelt sich somit hier um einen Sphincter. Eine Bestätigung dafür bot das von mir in Schnitte zerlegte Exemplar von *Meleagrina*, bei welchem an der einen Seite die Spalte offen stand, an der anderen Seite verschlossen war und sich vor letzterer das Blut des Eingeweidesackes reichlich angestaut erwies. Damit findet auch die Vermuthung von Menegaux im allgemeinen eine Bestätigung.

Dieser Muskel ist meiner Auffassung nach als Venenklappe zu bezeichnen, und es handelt sich in diesem Apparate um eine Einrichtung, welche die Bedeutung der von Keber<sup>3</sup> bei *Anodonta* gefundenen Klappe am vorderen Eingange des großen Venensinus, der sogenannten Keber'schen Venenklappe, besitzt. Auch die Keber'sche Klappe verschließt eine spaltförmige Communication zwischen den

<sup>1</sup> Menegaux a. a. O. p. 26—27.

<sup>2</sup> l. c. p. 38.

<sup>3</sup> G. A. F. Keber, Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Weichthiere. Königsberg 1851.

Venensinus des Eingeweidesackes und dem sogenannten großen Venensinus, welcher bei *Anodonta* zwischen beiden Nieren an der Ventralseite des Pericardiums gelegen ist. Die große Bedeutung dieser Klappe für die Schwellung des Fußes hat Fleischmann<sup>1</sup> eingehend erörtert.

Wenn wir die bezüglichlichen Verhältnisse bei *Meleagrina* mit *Anodonta* vergleichen, so müssen wir wohl den longitudinalen an der Medialseite der Niere verlaufenden Venensinus von *Meleagrina* mit dem sogenannten großen Venensinus von *Anodonta* als morphologisch gleichwertig erkennen. Bei *Meleagrina* erscheint dieser Sinus dadurch, dass hier die beiderseitigen Nieren oralwärts zu Seiten des Eingeweidesackes verschoben sind und durch den Eingeweidesack auseinandergedrängt werden, in zwei Sinus geteilt, und aus denselben Ursachen auch vom Pericard entfernt. Die veränderte mehr dorso-ventrale Verlaufsrichtung dieses Sinus bei *Meleagrina* lässt sich aus der Drehung des Körpers erklären. Die übrigen Beziehungen dieses Sinus sind solche wie bei dem einfachen großen Venensinus von *Anodonta*.

Eine weitere Frage ist nur, ob die beiderseitigen Venenklappen von *Meleagrina* gleichwertig zu setzen sind der Keber'schen Venenklappe von *Anodonta*. Ich möchte diese Fragen bejahen und die Duplicität der Klappe aus denselben Ursachen wie die Paarigkeit des longitudinalen Venensinus erklären. Diese Klappe wäre somit auch bei *Meleagrina* als Keber'sche Klappe zu bezeichnen.

Es sieht beim ersten Anblicke so aus, als wäre dieser Vergleich nicht zulässig. Bei *Meleagrina* liegt die betreffende Bildung lateral, sehr oberflächlich und erscheint als spaltförmige Durchbrechung der Muskelhaut, welche den Visceralsack einschließt. Bei *Anodonta* hingegen scheinen die Verhältnisse anders zu liegen, indem die in Frage stehende Venencommunication mit ihrer Klappe tief im Innern des Körpers gelegen erscheint.

Ein genaueres Eingehen schafft jedoch die Überzeugung, dass auch bei *Anodonta* die durch die Keber'sche Klappe verschließbare Venencommunication eine Durchbrechung an der Hinterseite der Muskelhaut des Visceralsackes ist. Ein Präparat durch Freilegung der Muskelhaut zeigt dies. Dabei geht weiter hervor, dass die Nieren und das Pericardium außerhalb des Eingeweide-Muskelsackes liegen. Es folgt daraus von selbst, dass die Lippen, welche die Keber'sche Klappe bilden, aus der Muskelhaut des Visceralsackes sich herausgebildet haben.

Die scheinbar sehr tiefe innere Lage der Klappe bei *Anodonta* rührt daher, dass der Visceralsack dieses Thieres ziemlich lang ist und der Muskelsack desselben nach hinten eine Art Ausbuchtung zu besitzen scheint, welche in die hinteren Retractoren übergeht. Dadurch entsteht auf der Dorsalseite des Visceralsackes eine Einbuchtung, an deren Vorderende die Klappe liegt. Bei *Meleagrina* hingegen kommt die oberflächliche Lage der Venencommunicationen durch die Vorwärtsdrehung des Eingeweidesackes zustande, die sich in einer sehr kurzen Entwicklung des letzteren in der Richtung von vorn nach hinten ausprägt; dazu tritt die Eindrängung der großen Mantelbucht, welche die seitliche Verschiebung und zugleich die Paarigkeit der Venencommunication mit ihrer Klappe bewirkt.

#### 4. Die Haftwimperleisten.

Es ist gewiss keinem Beobachter von *Meleagrina* entgangen, dass Mantel und Kiemen leicht aneinander haften, ebenso die beiderseitigen Kiemen, soweit sie median aneinander stoßen, mit einander in leichtem Zusammenhange stehen. Diese lockere, trotzdem ziemlich sichere Verbindung geschieht durch Wimperleisten, die ich als »Haftwimperleisten« bezeichnen will. Es liegt hier eine Art Verbindung vor, wie sie durch die sogenannten Flimmerbürsten zwischen den einzelnen Kiemenfäden mancher Lamellibranchier, so *Arciden*, *Mytiliden*, *Avicula* und *Pecten* gebildet wird. Ich möchte für die kleinen ovalen interfilamentären Wimperbürsten entsprechend des für die Wimperleisten gebrauchten Terminus die Bezeichnung »Haftwimperbürste« vorschlagen.

<sup>1</sup> A. Fleischmann, Die Bewegung des Fußes der Lamellibranchiaten Z. f. wiss. Zool. 42. Bd. 1885.

An den zwei abgebildeten Schnitten (Fig. 11 und 12) sind die Haftwimperleisten im Querschnitte zu sehen. Die beiden zurückgebogenen Lamellen des inneren Kiemenblattes weisen an ihren Enden eine fast scheibenartige Verbreiterung auf, den Querschnitt der inneren Haftwimperleiste, welche sich am freien Rande des inneren Kiemenblattes hinzieht (vergl. Fig. 1 W). Histologisch zeichnet sich diese Verbreiterung dadurch aus, dass die Epithelzellen an der Haftwimperleiste Wimpern tragen, welche von mittlerer Länge sind, eine gleichmäßige ansehnliche Dicke und ein stumpfes freies Ende besitzen (Fig. 8). Die Wimpern der einander gegenüberliegenden Haftwimperleisten greifen zwischen einander und bedingen dadurch das Aneinanderhaften der beiderseitigen Kiemen. Eine umfangreichere Haftwimperleiste ist an der zurückgebogenen Lamelle des äußeren Kiemenblattes vorhanden. Im Querschnitte erscheint dieselbe wie eine Saugscheibe etwas napfförmig vertieft; mit dieser Vertiefung umfasst sie eine entsprechend geformte Leiste des Mantels, welche sich nach vorn zu etwas abflacht, gegen den hinteren Mantelrand zu einem Wulste erhebt. Diese Haftwimperleiste ist auch bei Oberflächenansicht der inneren Mantellamelle deutlich zu unterscheiden (vergl. Fig. 3 von *Avicula*). Es zeigt eine solche Flächenansicht ferner, dass die Oberfläche der Mantel-Haftwimperleiste und in gleicher Weise jene der äußeren, in geringem Maße auch der inneren Kiemenwimperleiste runzelig ist, dass sich größere dorso-ventral, also quer auf die Längsrichtung der Wimperleisten verlaufende Falten erheben, die durch weitere kürzere Fältchen verbunden sind. Die runzelige Oberfläche verstärkt zweifellos die Haftenrichtung, wenn dieselbe nicht etwa auf eine geringe Schrumpfung infolge Contraction des Mantels und der Kiemen zurückzuführen ist, die sich bei voller Ausdehnung ausgleicht, wofür der Umstand spräche, dass diese Falten in dem Bereiche der Retractoren des Mantelrandes zu finden sind. Das Epithel sowohl der Mantel- als äußeren Kiemenwimperleiste zeigt wieder die eigenthümliche Wimperform.

Dasselbe charakteristische Wimperepithel ist nun auch an den Haftwimperbürsten von *Arca*, *Mytilus* und anderen zu finden, wie ich mich durch eigene Untersuchung an *Mytilus edulis* überzeugte und wie dies auch aus der Durchsicht der Literatur über diese Bildungen hervorgeht<sup>1</sup>.

Die Verwendung von Wimpern zur Verbindung von Organen ist gewiss ein interessantes Vorkommen. Wie ich bereits früher angab, zeichnen sich diese Wimpern rücksichtlich ihres Baues durch gleichmäßige und relativ ansehnliche Dicke aus. Physiologisch ist für sie nach meinen Beobachtungen an *Mytilus*-Kiemen und an den Haftwimperleisten von *Pinna* eine träge spielende Bewegung charakteristisch, deren Bedeutung darin zu suchen ist, dass durch dieselbe ein Durcheinanderstecken der einander gegenüberstehenden Wimpern einer solchen Verbindung leicht erzielt wird. Auch Sabatier bemerkt die träge Bewegung dieser Wimpern bei *Mytilus*. Dasselbe gibt Kellogg von den Wimpern der Haftwimperbürsten an den Kiemenfäden von *Arca pexata* an. In Übereinstimmung mit Sabatiers Angaben konnte ich ferner constatieren, dass die Wimpern der Haftwimperbürsten bei *Mytilus* von der Peripherie der Bürste gegen die centrale Kuppe hin schlagen.

Für diese gleichmäßig dicken, stumpfen und träge beweglichen Wimpern wird sich mit Bezug auf deren Function die Bezeichnung »Haftwimpern« empfehlen.

Eine Bewegung an diesen Haftwimpern von *Mytilus* ist bloß an den aus der Verbindung herausgelösten Wimperbürsten zu sehen. So lange die Wimpern in der Verbindung stehen, ist an denselben eine Flimmerbewegung nicht zu beobachten. Auch muss zu dem früher Gesagten hinzugefügt werden, dass die Bewegung der freien Wimpern eine verschieden rasche ist.

Es kann wohl angenommen werden, dass diese Verbindungen sich auch zuweilen bei heftigen Bewegungen des Thieres lösen können, aber wieder hergestellt werden. Ich konnte an einer durch Druck

<sup>1</sup> Vergleiche R. Bonnet, Der Bau- und die Circulationsverhältnisse der Acephalenkieme. Morphol. Jahrb. III. Bd. 1877, p. 290. — Holman Peck, The minute Structure of the Gills of Lamellibranch Mollusca. Quart. Journ. Microsc. Science, vol. XVII 1877, p. 52 ff. — A. Sabatier, Anatomie de la Moule commune. Ann. scienc. natur. 6. série, t. V, 1877, p. 101 ff. — Ferner: Pelsencer a. oben. a. O. — Fr. Janssens, Les branchies des Acéphales. La Cellule, t. IX, 1893. — J. L. Kellogg, A contribution to our knowledge of the Morphology of Lamellibranchiate Mollusks. Bull. of the U. S. Fish Commission, vol. X, for 1890. Washington 1892.

des Deckgläschens gelösten Verbindung unter dem Mikroskop bei Wasserzusatz eine Wiedervereinigung beobachten, die ziemlich rasch hergestellt wurde, in dem von mir beobachteten Falle aber sich nicht vollständig ausbilden konnte, da der Druck des Deckgläschens den Kiemenfaden in der freien Bewegung hinderte. Man wird kaum fehl gehen mit der Annahme, dass die Wiederauffindung und Wiederherstellung einer gelösten Verbindung durch die Reizbarkeit der Wimpern vermittelt wird, deren die Verbindung bewerkstellende Bewegung auch eine tastende ist.

Die Verbindungen vermittels der Haftwimpern werden bloß durch wechselweises Zwischengreifen derselben bewerkstelligt, wie dies auch von fast allen Beobachtern angenommen wurde. Der öfter gebrauchte Vergleich zweier gegeneinander gesteckter Bürsten ist ein zutreffender. Sabatier betrachtet diese Cilien bei *Mytilus* durch eine Kittsubstanz verbunden. Gegen das Vorhandensein einer solchen spricht jedoch die relativ leichte Lösbarkeit der Verbindungen bei der Präparation. Sabatier sieht auch in den Wimperbürsten von *Mytilus* Organe, welche eine Erweiterung des Lumens der Filamente bewirken sollen.

Gleich *Meleagrina* wird bei der von mir untersuchten *Avicula hirundo* durch Haftwimperleisten eine Verbindung zwischen Kiemen und Mantel bewerkstelligt (vergl. Fig. 3). Hier treten viel stärker als bei *Meleagrina* Falten besonders an der Haftwimperleiste des Mantels und der äußeren Haftwimperleiste der Kiemen hervor.

Die Verbindung zwischen Mantel und Kiemen, sowie auch der beiderseitigen Kiemen durch Haftwimperleisten beobachtete ich bei *Pinna*, bei welcher Form die Haftwimperleiste des Mantels sich als scharfe Kante gegen den Mantelraum erhebt. Am hinteren Ende verlängert sich die Haftwimperleiste des Mantels von *Pinna* zu einem schmalen Band, welches mit dem der anderen Seite durch Haftwimpern verbunden eine Brücke zwischen den beiderseitigen Haftwimperleisten, beziehungsweise den Mantellappen bildet. Ferner konnte ich bei einem allerdings wenig gut erhaltenen Exemplar von *Perna* die Haftwimperleiste des Mantels noch erkennen. Dass auch innere Haftwimperleisten vorhanden sind, geht aus der Beobachtung von Fischer<sup>1</sup> hervor, nach welcher die beiderseitigen Kiemen von *Perna* hinter dem Fuße innig mit einander verbunden sind; eine Verwachsung ist jedoch, wie ich mich selbst überzeugen konnte, nicht vorhanden. Es kann sich somit bloß um eine lockere Verbindung wie sie durch die Haftwimpern hergestellt wird, handeln. Endlich lässt Vaillant's<sup>2</sup> Angabe, dass die Kiemen von *Crenatula* im hinteren Theile untereinander und mit dem Mantel in leicht lösbarer Verbindung sind, auf eine Verbindung durch Haftwimperleisten schließen. Auch bei *Vulsella* dürfte gleiches der Fall sein.

So ergibt sich mit ziemlicher Sicherheit der Schluss, dass in der ganzen Familie der Aviculiden die Verbindung der Kiemen untereinander und mit dem Mantel durch Haftwimperleisten hergestellt wird.

<sup>1</sup> P. Fischer, Note sur l'animal du genre *Perna*. Journal de Conchyliologie, vol. IX, 1861, p. 21.

<sup>2</sup> L. Vaillant, Mémoire sur l'anatomie de deux Mollusques de la Famille des Malléacés. Ann. d. scienc. natur. V. série, t. IX, 1868, p. 302 und 294.

## Buchstabenbezeichnung.

*A* Vorhof des Herzens.  
*Af* Afterpapille.  
*Ao* vordere Aorta.  
*Ap* hinterer Adductor.  
*Bl* Blutlacunen.  
*Br* Kiemen.  
*Cs* Blutkörperchen.  
*CV* Cerebrovisceral-Commissur.  
*D* Darmeanal.  
*E* Musculus Elevator.  
*Ep* Pericardialepithel.  
*F* Fuß.  
*G* Genitaldrüse.  
*H* Venenlacunen des Eingeweidesackes.  
*Kv* Kiemenvene.  
*L* Leber.  
*M* Mundsegel.

*Mf* Muskelfasern.  
*N* Niere (Bojanus'sches Organ).  
*n* Krausen im Pericardialraum.  
*P* Pericardialraum.  
*q* Mantelraumbucht zwischen Eingeweidesack und hinterem Adductor.  
*Ra* vorderer Retractor des Fußes.  
*Rp* hinterer       »       »       »  
*s* seitlicher Theil der Mantelhöhle.  
*T* Byssus.  
*ug* Urogenitalpapille.  
*V* Herzkammer.  
*Vk* Venenklappe.  
*W* Wimpertrichter der Niere.  
*Wl* Haftwimperleiste.  
*Z* longitudinaler Venensinus.

# Tafel I.

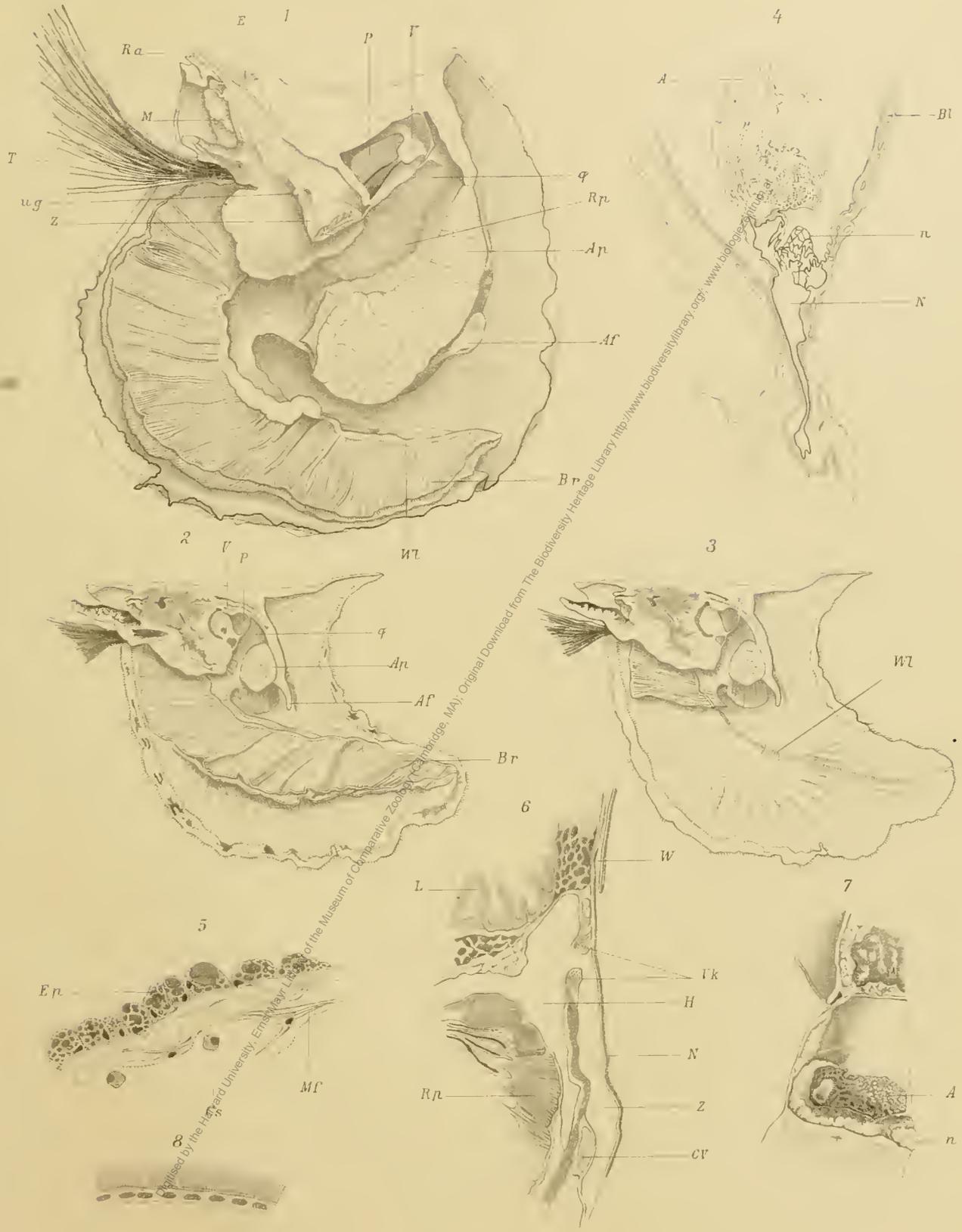


Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library <http://www.biodiversitylibrary.org/>; [www.biologiezentrum.at](http://www.biologiezentrum.at)

## Tafel I.

---

- Fig. 1. Thier von *Meleagrina margaritifera* Lam., var. *Cumingii* Rve., von der Seite gesehen, nach Abtragung des linken Mantellappens, der linken Kieme und des linken Retractors des Fußes, sowie seitlicher Eröffnung des Pericardialraumes. Der vordere Retractor des Fußes sowie der Elevator sind freigelegt. Es ist ferner der longitudinale Venensinus geöffnet und die Spalte, welche in die Venensinus des Eingeweidesackes führt, sichtbar. Natürl. Größe.
- Fig. 2. Thier von *Avicula hirundo* im Mediansehnitt. Natürl. Größe.
- Fig. 3. Dasselbe nach Entfernung der Kieme, um die Haftwimperleiste des Mantels (W1) zur Anschauung zu bringen.
- Fig. 4. Längsschnitt durch den hinteren Theil des Pericardiums von *Meleagrina* mit dem anstoßenden ventralen Theile des Vorhofes sowie dem hinteren Verbindungsgang der Niere mit ihren gegen den Pericardialraum vorspringenden Krausen. Bl Blutlacunen in der hinteren Pericardialwand. Vergr. 10mal.
- Fig. 5. Ein Stück der hinteren an die Nierenkrause anstossenden Pericardialwand von *Meleagrina* mit dem reich von Concrementen erfüllten Epithel. Vergr. 620 mal.
- Fig. 6. Stück eines Querschnittes von *Meleagrina*, welcher die Venenklappe getroffen hat. Von der angrenzenden Niere ist bloß die mediale Wand noch im Bilde. Vergr. 47mal.
- Fig. 7. Ansicht der Ventralwand des halbirtten Pericardiums mit dem ventralen Theile des Vorhofes, an welchem die Eintrittsstelle der Kiemenvene zu sehen ist. Um den Vorhof seitlich herumreichend sowie an der Hinterseite desselben die hier sehr stark vorspringende Krause. Das Präparat stammt von dem in der Textfigur abgebildeten stark gedrehten Exemplare von *Meleagrina*. Vergr. 3 mal.
- Fig. 8. Ein Stück Epithel von der äußeren Haftwimperleiste der Kiemen. Vergr. 620 mal.
-



Autor del

Lith u Druck A. Berger, Wien, VIII 2.

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

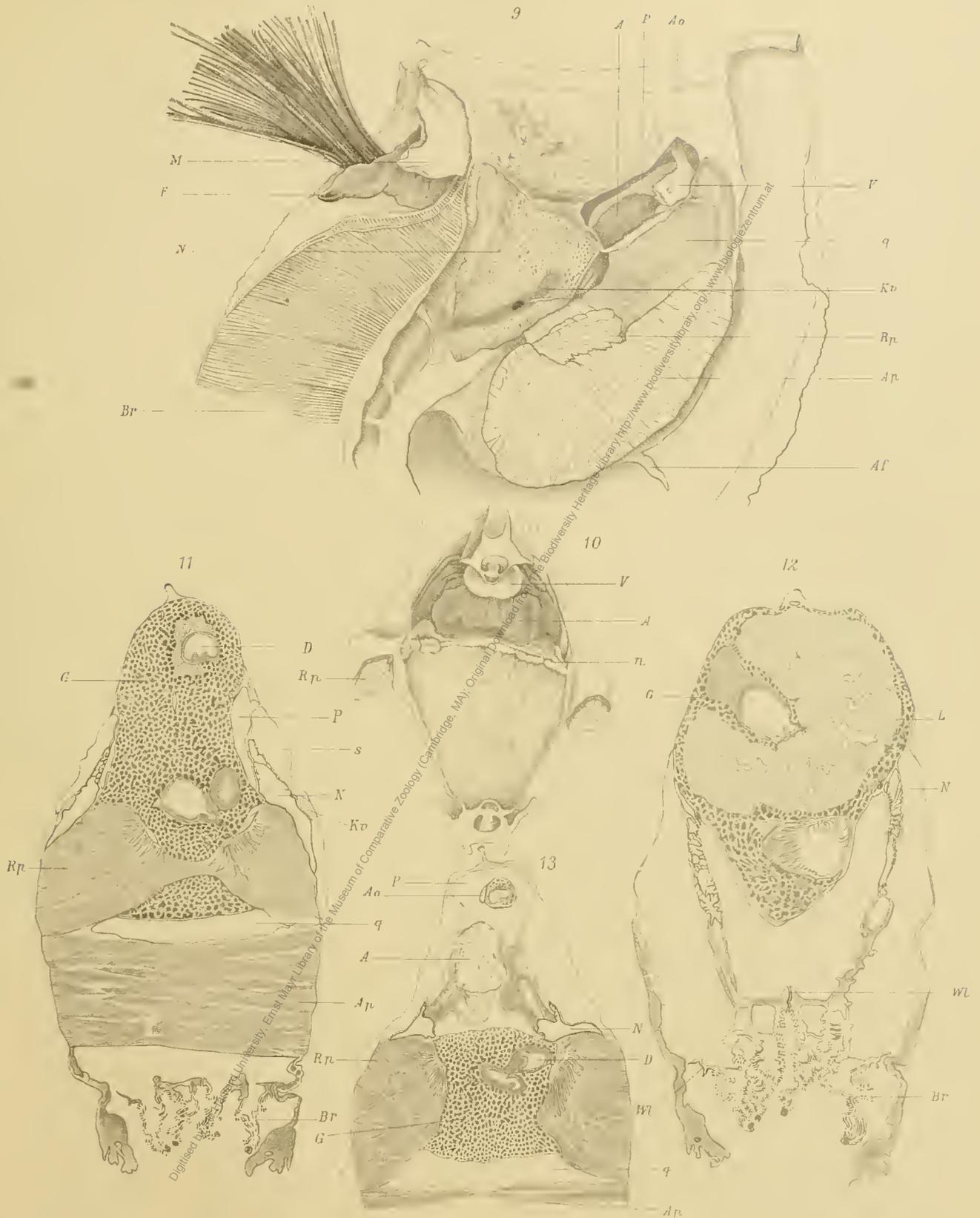
# Tafel II.

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

## Tafel II.

---

- Fig. 9. Dorsaler Theil des Thieres von *Meleagrina margaritifera* var. *Cumingii*, in der Seitenansicht. Der linke Mantellappen ist abgetragen und der Pericardialraum seitlich geöffnet. Man überblickt die ganze linke Niere. Die dunkle ovale Stelle an der Kiemenvene bezeichnet die Einmündungsstelle der Mantelvene. Vergr. 2 mal.
- Fig. 10. Einsicht in den dorsal hinter der Herzkammer geöffneten Pericardialraum von *Meleagrina*. Die Hinterwand des Pericardiums ist nach hinten (im Bilde nach unten) umgelegt. Im Vordertheile sieht man die Herzkammer mit den vereinigten Vorhöfen, deren Hinterrand von den Krausen begleitet ist, welche hier wenig stark vorragen. Vergr.  $2\frac{1}{2}$  mal.
- Fig. 11. Querschnitt durch ein kleines Exemplar von *Meleagrina* etwa durch die Mitte des Körpers gehend, um die Lage der Niere zu zeigen, deren hinterer Abschnitt getroffen ist. Vergr. 10 mal.
- Fig. 12. Querschnitt von demselben Exemplare wie Fig. 11, mehr oralwärts. Die Niere, deren Vordertheil getroffen ist, erscheint hier bereits vollständig im Kiementräger gelegen. Einkerseits ist die Urogenitalpapille getroffen. Vergr. 10 mal.
- Fig. 13. Dorsaler Theil eines Querschnittes von demselben Individuum wie Fig. 11 und 12, aus der Region des Herzbeutels. Die Niere liegt dem hinteren Retractor auf und ist mit dem dorsalen Abschnitte in die Seitenwand des Pericardiums eingelagert. Vergr. 10 mal.
-



Autor del

Lith u Druck A. Berger, Wien, VIII 2.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1901

Band/Volume: [69A](#)

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

Artikel/Article: [XX. Zur Kenntnis der Morphologie und Anatomie der Meleagrina sowie der Aviculiden im Allgemeinen. \(Mit 2 Tafeln und 1 Textfigur.\) 487-496](#)