

# Beiträge zur Kenntnis der Morphologie von *Nautilus pompilius*.

Bearbeitet von

Dr. B. Haller,

Privatdocent an der Universität Heidelberg.

---

Mit Tafel XI und XII und 2 Textfiguren.

---



Die Kenntnis von der Morphologie des *Nautilus* ist dank der genauen Untersuchungen KEFERSTEIN'S<sup>1)</sup>, RAY LANKESTER'S und BOURNE'S<sup>2)</sup> u. A. eine so vollkommene, dass eine monographische Bearbeitung dieses Weichthieres überflüssig wäre, und darum sollen in der vorliegenden Arbeit bloss Ergänzungen zu dem bisher Bekannten geliefert werden. Einiges wird noch nach den vorliegenden Angaben nachzuholen sein, so u. A. die histologische Bearbeitung des Verdauungsapparates, wozu das Herrn Professor SEMON von einem Fischer aus Amboina nachgesandte Material unzulänglich war, da die Thiere ohne vorherige Zerlegung sämmtlich in starkem Alkohol conservirt wurden. Trotzdem also, dass diese Abhandlung bloss als ein Beitrag zu betrachten ist, glaube ich doch, dass sie insofern einiges Interesse beansprucht, als sie mehrfach die Annahme v. JHERING'S und GROBBEN'S, nach welcher *Nautilus* nicht in jeder Beziehung als Ausgangspunkt für die Cephalopoden zu betrachten ist, illustriert. In vielfacher Beziehung zeigt er sehr primäre Verhältnisse, während er in anderer bezüglich der Ursprünglichkeit von den decapoden Dibranchiaten übertroffen wird. In mancher Beziehung sind nähere Anschlüsse an die Decapoden, in anderer aber an die Octopoden vorhanden. Von den 5 mir zugesandten Thieren war eines unbrauchbar (es war aus der Schale gerissen worden, und fehlte der ganze Eingeweidesack), die übrigen 4 waren im Verhältnis zur Art und Weise der Conservirung gut erhalten. Immerhin war die histologische Bearbeitung nur ab und zu möglich, was in Anbetracht der auffallend kleinen Gewebelemente des *Nautilus* auch sonst mit einiger Schwierigkeit verbunden gewesen wäre. Alle 5 Exemplare waren weiblichen Geschlechts, weshalb ich über den Hoden und seine Ausführungsgänge nichts mitzuthellen weiss.

Hier möchte ich Herrn Professor SEMON wegen des mir gütigst zur Bearbeitung angebotenen und übergebenen Materials meinen innigen Dank aussprechen.

Heidelberg, im Mai 1895.

---

### Das Auge.

Die äussere Form des Auges fand ich ganz so, wie sie HENSEN<sup>3)</sup> beschrieben hat, und nur bezüglich der inneren Verhältnisse weichen meine Beobachtungen in einzelnen Punkten von denen HENSEN'S ab. Was zuvörderst die Form der Augenhöhle betrifft, so glaube ich, dass die Abbildung HENSEN'S (Taf. XIX, Fig. 74) nach einem geschrumpften Präparate ausgeführt wurde, an dem die Gestalt des Auges sehr ver-

---

1) W. KEFERSTEIN, Beiträge zur Anatomie des *Nautilus pompilius*, Göttinger Gelehrte Anzeigen, Bd. III, 1865, p. 356, und in BRONN'S Klassen und Ordnungen.

2) E. RAY LANKESTER und A. G. BOURNE, On the Existence of SPENGLER'S Olfactory Organ and of paired Genital Ducts in the pearly *Nautilus*. Quarterly Journal of Microscop. Sc., New Serie Tom. 23, 1883.

3) V. HENSEN, Ueber das Auge einiger Cephalopoden, Zeitschr. f. wiss. Zoolog., Bd. 15, 1865.

zerzt war. HENSEN hat nur ein Paar Augen zu seiner Verfügung gehabt, von dem ausserdem ein Exemplar auch stark geschrumpft war, und er konnte somit seine Beobachtung auf ihre Richtigkeit hin nicht controliren. Darum glaube ich, dass meine Beobachtungen maassgebender sein dürften, da von den 10 mir zur Verfügung gestellten Augen 6 nicht geschrumpft waren. Von letzteren zeigten 5, die ich der Länge nach schnitt, alle dieselbe Form, weshalb ich annehmen möchte, dass diese Form der im Leben am ähnlichsten sein wird. Auf solchen Schnitten erscheint die Augenhöhle oval (Fig. 21), mit einem stumpfen oberen und einem etwas spitzeren unteren Pol. Den vorderen äusseren Ueberzug des Auges fand ich gleich wie HENSEN gerunzelt. Die schwarze, nach innen um die Augenöffnung sich befindende Scheibe, die dadurch zu Stande kommt, dass hier die Stäbchenschicht der Retina aufhört, hat eine tadellose runde Form, und somit rührt die Herzform, die HENSEN angiebt, wie er dieses übrigens auch vermuthete, von einer Schrumpfung her.

Der Opticus breitet sich kelchförmig um die ganze Retina herum aus (Fig. 21). Aus der nach vorn zu immer schmaler werdenden Nervenschicht (Fig. 22 *ns*) treten einzelne Bündel in gleichmässigen Abständen, die Membrana limitans der Epithelschicht der Retina durchbohrend, in die Epithelschicht. Bevor sie aber letzteres thäten, breiten sie sich unter der Grenzmembran etwas aus, wodurch unterhalb derselben eine dünne Nervenschicht entsteht. Gleich HENSEN habe ich weder hier noch sonst wo im Augapfel Ganglienzellen angetroffen. An Stellen, wo, die Membran durchbrechend, Nervenfasern in die Epithelschicht gelangen, gelingt es, Verbindungen der feinsten Nervenfasern mit den Epithelzellen zu beobachten (Fig. 23).

Die Epithelschicht der Retina, die sich stellenweise runzelt, ist am höchsten an der hinteren Fläche der Augenhöhle, erreicht hier 1,53 mm, doch nimmt sie von hier an bis zur Grenze der schwarzen Scheibe um die Augenöffnung herum, allmählich etwas ab und misst hier 1,35 mm. Ebenso verhält sich auch die Stäbchenschicht, die aber überall die dreifache Höhe der Zellschicht erreicht. Von der Nervenschicht wäre zu bemerken, dass sie bereits an der Grenze der schwarzen Scheibe aufhört oder doch so fein wird, dass sie sich bei mittelstarker Vergrösserung der Beobachtung entzieht. Sie reicht also bis zu jenem Theil der Retina, wo die Stäbchenschicht endet. Es sind dort bloss einzelne feine Nervenfasern vorhanden.

Von den Elementen der Epithelschicht der Retina giebt HENSEN an, dass, obgleich die Kerne der einzelnen Zellen verschieden hoch liegen und die Zellen verschieden dick sind, doch alle „physiologisch gleichwerthig aufzufassen sind“. Es giebt nach ihm fadenförmige Zellen, die sich jedoch weiter oben in der Pigmentschicht etwas verbreitern und nach der Membrana limitans zu in einen Faden auslaufen; dann giebt es andere, die durch ihre Breite gewöhnlichen Cylinderzellen ähneln. Alle Zellen der Retina führen in ihren oberen Enden Pigmentkugeln. Die schmalen und die breiten Epithelzellen liegen zerstreut durcheinander.

Meine eigenen Beobachtungen weichen in einigen Punkten von denen HENSEN's ab. Gleich ihm finde auch ich, dass es feinere und breitere Zellen innerhalb des Retinaepithels giebt, doch erkenne ich auch deutlich, dass die Zellkerne der breiteren Zellen stets im oberen Ende des unteren Zelldrittels liegen (Fig. 23 *a*). Diese breiteren Zellen führen kleinere Pigmentkugeln als die schmalen Zellen, wodurch sie heller als diese erscheinen. Sie legen sich mit breiter Basis an die Basalmembran an und werden, soweit ich erkennen konnte, immer oberhalb des Zellkernes innervirt (*a*). Zu bemerken wäre auch, dass in diesen Zellen unterhalb des Zellkernes keine oder doch nur sehr wenige Pigmentkugeln sich befinden. Darum erkennt man auf dickeren Schnitten in der Epithelschicht an die Membrana basilaris angrenzend, eine ganz helle Zone (Fig. 22 *c*). Die Kerne in den schmalen Zellen können sehr hoch, zu Beginn des dritten Drittels der Zellenhöhe oder auch tiefer, in gleicher Höhe mit den Zellkernen der breiten Zellen liegen. In manchen schmalen Zellen kann der Zellkern aber auch sehr tief, ja bis fast an die Basalmembran hinunter rücken. Diese Anordnung der Zellkerne wird zwar vielfach, doch nicht immer eingehalten, denn es giebt bezüglich der Zellenlage auch Uebergangsformen.

Die fadenförmigen Zellen enthalten verhältnismässig grosse, in Folge der Enge des Zelleibes perl-schnurförmig angeordnete Pigmentkugeln. Hierdurch erscheinen sie dunkler als die breiten Zellen. Es kommt auch vor, dass noch unterhalb des Zellkernes in den schmalen Zellen Pigmentkugeln lagern,

man kann jedoch von den Zellen unter ihnen, deren Kern sehr hoch gelegen ist, im Allgemeinen aus- sagen, dass sich ihr Körper unterhalb des Zellkernes in einen feinen varicösen Nervenfasern fortsetzt. Durch das zahlreiche Auftreten solcher Zellen ist das Vorhandensein einer dunkleren, oberen (Fig. 22 *a*) und einer helleren, unteren (*b*) Zone in der Pigmentschicht des Retinaepithels erklärlich.

Wie ich es oben angeführt habe, ist HENSEN der Meinung, dass die schmälere und breitere Zellen in der Retina untereinander unregelmässig zerstreut liegen. Dieser Angabe muss ich entgegengetreten, da nach meiner Beobachtung die schmalen Zellen mit den breiten in ihrer Lage regelmässig abwechseln, d. h. es folgt auf eine breite eine schmale Zelle (Fig. 23).

Die Stäbchenschicht ist stets dreimal so hoch als die Epithelschicht (Fig. 22). Sie besteht aus feinen fadenförmigen Stäbchen, die sich nur selten in so schöner und gerader Form erhalten, wie sie von mir dargestellt wurden. An in Paraffin geschnittenen Präparaten ist die Schicht ihrer Höhe nach verbogen und zerrissen, und nur Präparate, die aus freier Hand oder in Celloidin geschnitten wurden, zeigen die Stäbchen in ihrer wahren Form. An den mit Karmin gefärbten Präparaten lässt sich an den einzelnen Stäbchen ein axialer dunklerer Theil von einem diesen umhüllenden corticalen Theil gut unterscheiden, was sowohl an Querschnitten über die Retina (Fig. 23 *a*), als auch an Schnitten, die parallel zur Oberfläche geführt wurden (*β*), zu erkennen ist. Diesen axialen Theil der Stäbchen hat HENSEN sogar isolirt und vergleicht ihn mit dem gleichnamigen Gebilde (Fädchen) der Dibranchiaten. Unter den einzelnen Stäbchen lassen sich keine schmälere und breitere unterscheiden, es müsste denn sein, dass die Differenz eine sehr geringe ist. Folgerichtig müssen die schmälere Zellen breitere und die breitere dünnere Stäbchen tragen, als ihrem Zelleibe entsprechen würde.

Die Oberfläche der Zellschicht ist, da oft auf höhere Zellgruppen niedrigere folgen, uneben, doch ist diese Unebenheit auf der Oberfläche der Stäbchenschicht nicht wiederzuerkennen (Fig. 22). Nach HENSEN's Beobachtungen scheinen die Stäbchen „in einer etwas verdichteten Substanz zu enden, doch lässt sich nicht entscheiden, ob dieselbe vielleicht nur Zersetzungsproduct ist“. Ferner soll auf der Stäbchenschicht sich eine homogene Membran ausbreiten. Er sagt über dieselbe: „Diese ist nur sehr dünn und sitzt locker auf, in dem einen Auge war sie verloren gegangen, in dem anderen hatte sich die eingangs erwähnte Substanz zwischen sie und die Stäbchen gelagert.“ Ich konnte diese feine Membran nie auffinden, obgleich ich von 3 Augen geschnitten hatte. Dafür war die detritusartige Auflagerung auf der Stäbchenschicht erkennbar (Fig. 22).

Nach Betrachtung des *Nautilus*-Auges wirft sich uns die Frage auf, ob wir es mit einem primitiven oder mit einem rudimentären Gebilde zu thun haben. Für letztere Ansicht war OWEN, und auch HENSEN ist nicht abgeneigt, das *Nautilus*-Auge als ein rudimentäres aufzufassen. Das primitive Auge der Docoglossen scheint wirklich ein rudimentäres zu sein<sup>1)</sup>, und so dürfte es sich möglicherweise auch mit dem *Nautilus*-Auge verhalten. Hierüber können natürlich nur die ontogenetischen Verhältnisse sicheren Aufschluss ertheilen.

### Verdauungsapparat.

Bezüglich der Orientirung möchte ich vorausschicken, dass ich den *Nautilus*, wie überhaupt die Cephalopoden — wie ich dies ausführlicher schon mitgetheilt habe, und worüber ich auf meine oben citirte Arbeit verweise — aus einem chitonartigen Mollusken so hervorgegangen mir vorstelle, dass letzterer mit seinem hinteren Körperabschnitt sich von hinten nach vorn und somit nach ventralwärts bog, wodurch u. A. auch der After nach vorn zu gelangte. Dorsal nenne ich nun die obere Seite des ursprünglich vorderen Körperabschnittes, während ich mit ventral die untere Seite des ursprünglich nach hinten zu gerichteten, jetzt nach vorn zu gebogenen Körperabschnittes bezeichne. So wird auf letzterem Abschnitt das bei der chitonartigen Form Dorsale zu einer ventralen Seite. Vorn ist der Kopf, hinten der Siphon.

1) Siehe B. HALLER, Studien über docoglosse und rhipidoglosse Prosobranchier etc., Leipzig 1894.

Nach KEFERSTEIN geht aus dem Munddarme ein enges Speiserohr hervor, welches, nachdem es den Schlundring passirt hat, zu einem grossen cylindrischen Vormagen sich erweitert. Dann wird die Speiseröhre abermals eng, doch nur für kurze Strecke, da sie bald in den grossen Muskelmagen mündet. Letzteren überzieht von innen eine dicke Cuticula. Andere Theile werden an diesem Magen nicht unterschieden. Neben dem Eintritt der Speiseröhre in den Magen entspringt aus letzterem der Darm, der sich bald darauf zu einer runden, inwendig mit Längswülsten ausgestatteten Tasche erweitert. Diese nimmt an ihrer Spitze die vereinigte Mündung der beiden Lebergänge auf und stellt das Analogon des Blindsackes der Dibranchiaten vor. Nachher beschreibt der Darm eine Schlinge und begiebt sich zum After. „Die Leber besteht jederseits aus zwei grossen, in viele Lappen zerfallenen Massen.“ „Auf jeder Seite sammeln sich die Einzelgänge zu einem Gallengang“, die, sich zuvor vereinigend, in den Blindsack des Magens münden.

Auch nach meinen Beobachtungen setzt sich der von dem Munddarm kommende enge Vorderdarmabschnitt in eine geräumige Darmerweiterung fort, die ich jedoch, weil sie dem Vorderdarm angehört, aber auch wegen ihrer morphologischen Gleichwerthigkeit mit der Erweiterung am Vorderdarm der Gastropoden, als Vorderdarmarterweiterung (Fig. 14 *vde*) bezeichne. Sie hat durchaus nicht die cylindrische Form, die ihr KEFERSTEIN zuschreibt, sondern ist linkerseits etwas concav und buchtet sich hinten auf der rechten Seite bedeutend aus. Auf ihrer concaven Seite tritt die Arterie aus der Aorta anterior hinter dem Schlundring an sie. Ihre Schleimhaut ist ihrer ganzen Länge nach in Längsfalten gelegt, die jedoch unter einander vielfach Querverbindungen eingehen. Da diese Querverbindungen abermals sich unter einander verbinden, so entsteht ein schönes Netzrelief (Fig. 15 *vde*). Leider war das Epithel in der ganzen Vorderdarmarterweiterung zerstört, weshalb ich darüber nichts mitzuthellen weiss. Dafür kann ich aber angeben, dass das subepitheliale Gewebe ein sehr lockeres Gefüge besitzt und an der Reliefbildung der Schleimhaut Theil nimmt. Somit wird also dieses Relief in erster Linie durch das subepitheliale Gewebe gebildet, welches aus einem recht dichten Bindegewebsnetz, dem vielfach längs- und quergestellte Einzel-Muskelfasern einlagern, besteht. Hierauf folgt die Ringmuskulatur, die jedoch nicht von besonderer Mächtigkeit ist. Dem Relief der Schleimhaut nach ist wohl anzunehmen, dass das Epithel der Vorderdarmarterweiterung ein wenigstens theilweise drüsigen ist, und dass hier, ähnlich wie bei den Prosobranchiern, eine bestimmte Verdauung stattfindet.

Nach links geht die Vorderdarmarterweiterung in einen kurzen, dünnen Abschnitt über, der in den Magen mündet. Dieser kurze Abschnitt unterliegt bei den verschiedenen Exemplaren bezüglich seiner Länge geringen Schwankungen. Seine Schleimhaut bildet starke Längsfalten, welche eine Fortsetzung der Längsfalten der Vorderdarmarterweiterung sind. Dort, wo dieser enge Vorderdarmtheil in den Magen mündet, hören diese hohen Längsfalten plötzlich auf (Fig. 15 *y*).

Ich möchte gleich vorausschicken, dass ich denjenigen Theil des Mitteldarmes, in dem die Leber mündet, — mag dieser Abschnitt auch wie bei *Nautilus*, von einem Theil des Magens scheinbar noch so gesondert sein —, bei allen Mollusken zu dem Magen rechne. Der Muskelmagen des *Nautilus* ist nicht so einfach gestaltet, wie man dies nach KEFERSTEIN's Beschreibung annehmen möchte. Der oben beschriebene, enge Vorderdarmabschnitt mündet nämlich nicht direct in den eigentlichen Muskelmagen, sondern in einen weiten, allem Anscheine nach drüsigen Vormagen (Fig. 14 *dm*), und der Muskelmagen (*mm*) sitzt diesem gleichsam wie eine blosse Aussackung, was er auch ist, an. Inwendig wird der Muskelmagen, aber bloss ventralwärts und nicht auch dorsalwärts, wie dieses KEFERSTEIN angiebt, durch einen papillenträgenden Saum (Fig. 15 *p*) begrenzt. Der Muskelmagen besteht aus einer sehr dicken äusseren, dunklen Ringmuskelschicht (Fig. 15 *mm*), der nach innen zu eine gleichstarke, helle Längsmuskelschicht folgt. Nach aussen gehen die Muskelschichten sowohl ventral- als auch dorsalwärts in je ein Sehnencentrum über (Fig. 14), das bereits durch KEFERSTEIN richtig beschrieben wurden. Der Boden des musculösen Magensackes entbehrt der dicken Musculatur und besitzt bloss eine ganz dünne Wand (Fig. 14, 15 *v*). Dieser Abschnitt reicht bis an das Sehnencentrum und ermöglicht eine freiere Bewegung der musculösen Magenwände bei der Zerreibung der Nahrung, welche hauptsächlich aus brachiuren Decapoden und kleineren Fischen besteht. Die Schleimhaut des musculösen Magensackes ist in feine Längsfalten gelegt. Ein recht dicker cuticularer Ueberzug löst sich bei Oeffnung des Magens in seinem ganzen Zusammenhange ab.

Der obere, wie ich vermüthe, drüsige Abschnitt des Magens (Fig. 14 *dm*) nimmt die Mündung des Vorderdarmes auf und erweitert sich in den engen Magenabschnitt, welcher jenen Drüsensack (Fig. 14 *s*), in den die Lebergänge einmünden, trägt. Die Schleimhautoberfläche des an den Vorderdarm angrenzenden Magentheils besitzt ein feinstes netzförmiges Relief (Fig. 15), und darum vermüthe ich, dass in dessen Crypten ein drüsiges Gewebe liegt. Die Schleimhaut des anderen, an den engen Magenteil grenzenden Abschnittes ist in feinste Längsfalten gelegt. Die Schleimhautoberfläche des nun folgenden Magenabschnittes ist eine höchst complicirte und ganz dazu eingerichtet, das Secret der Leber von dem Muskelmagen ganz abzuhalten. Die Schleimhaut der Magenaussackung (Fig. 14 *s*), in welche die Lebergänge einmünden, legt sich ventralwärts in viele sehr hohe Querfalten, die ähnlich wie die Blätter eines Buches neben einander liegen (Fig. 15 *s*). Sie wurden bereits von KEFERSTEIN beschrieben. Die dorsale Seite der Aussackung ist ganz glatt. Die blattförmige Faltung der ventralen Seite besitzt die grösste Aehnlichkeit mit der Schleimhautfaltung in der Vorderdarmweiterung der Cypræen, doch ist es einstweilen schwer zu entscheiden, ob es sich hier um eine drüsige Flächenvergrößerung oder um eine solche zum Zwecke der Resorption handelt. In die glatte dorsale Wand der Aussackung münden die beiden Lebergänge getrennt von einander (Fig. 15 *l', l''*) ein. Dieser dorsale glatte Theil steht mit einer eigenartigen Rinnenbildung in der Wand des dünnen Magentheiles in Zusammenhang, welche gleich an der Aussackung des Magens beginnt und sich eine Strecke weit fortsetzt. Jenen Theil des Darmes, in welchem diese Rinne liegt, habe ich auf dem un-eröffneten Darm mit *s'* bezeichnet (Fig. 14) und die Stelle, an der sie aufhört, mit *s''* vermerkt. Bis hierher würde der Magen reichen.

Die Rinne (Fig. 15 *m*) zerfällt in zwei neben einander verlaufende Theile, von denen der eine mit einem hohen gelblichen Epithel überzogen ist, das allem Anscheine nach ein Drüsenepithel ist. Der andere Theil ist in Querfalten gelegt, was die Abbildung am besten vergegenwärtigt. Die freie Seite des quergefalteten Rinnentheils wird durch eine hohe, vielfach eingekerbte Längsfalte (*ft*) begrenzt, neben welcher andere, aber niedrigere Längsfalten verlaufen. Die Magenrinne, wie ich das oben beschriebene Gebilde nennen möchte, hört nicht allmählich niedriger werdend, sondern plötzlich auf.

Diese Einrichtung ist dazu geeignet, das Lebersecret von dem Muskelmagen abschliessend, durch die Rinne — der aber offenbar auch noch eine andere physiologische Aufgabe zufällt — in den übrigen Mitteldarm zu leiten. Letzterer ist äusserlich dem Magen gegenüber nicht begrenzt und stellt einen dünnen Abschnitt des Darmtractes dar (Fig. 14 *md*), welcher, eine nach vorne zu gerichtete Schlinge bildend, mit seinem rechten Schenkel nach hinten in den weiten Mitteldarmabschnitt (*md'*) übergeht. Da letzterer nach vorne zieht, so entsteht eine weitere Darmschlinge (*d*), die ich von nun an als zweite Darmschlinge anführen werde. Inwendig ist jedoch der Mitteldarm dem Magen gegenüber gut begrenzt. Bald nachdem die Magenrinne aufhört, beginnt auf der gleichen Seite eine enge Rinne (Fig. 15 *r*), die sich über den ganzen Mitteldarm bis zum engen kurzen Enddarm (Fig. 14 *ed*) hin erstreckt und erst hier mit Beginn der vielen Längsfalten des Enddarmes verstreicht. Die übrige Schleimhaut des Mitteldarmes (Fig. 15 *md*) ist in Querfalten gelegt. Diese stossen an die lateralen Seiten der Längsrinne und vereinigen sich ringförmig auf der entgegengesetzten Seite. Die Querfalten des engen Mitteldarmtheiles sind dichter gestellt als jene des weiten Theiles und sind ausserdem vielfach gekräusselt. An der Bildung dieser Falten, sowie auch an der Rinnenbildung nimmt das Subepithelialgewebe Antheil.

Der kurze Enddarm hat muskulöse Wände und liegt von oben so fest den ventralen Wänden der beiden hinteren Nierensäcke an, dass, wie es auch die Abbildung zeigt, er ohne dieselben schwer zur Darstellung gelangt.

Die erste Darmschlinge erhält einen Gefässast aus der rechten Leberarterie, während die zweite Schlinge ihr Gefäss ganz unabhängig davon aus der Aorta anterior bezieht.

Die Lebern hat KEFERSTEIN zwar ganz richtig beschrieben, doch unrichtig aufgefasst, da er immer nur von einer Leber redet. Da aber heute die Paarigkeit der Leberorgane bei den Gasteropoden, besonders durch die Untersuchungen von H. FISCHER<sup>1)</sup> überall nachgewiesen wurde, bei einem Theil der Decapiden

1) H. FISCHER, Recherches sur la morphologie du foie des Gastéropodes. Bulletin scientifique, Tome 24, 1892.  
Jenaische Denkschriften. VIII.

unter den Cephalopoden aber diese Paarigkeit ganz evident ist und auch bei den Octopiden — wenngleich die Lebern dort eine unpaare Masse zu bilden scheinen — durch die Paarigkeit der Lebergänge plausibel gemacht ist, so wird es nicht überraschen, wenn auch bei den ältesten Cephalopoden paarige Lebern angetroffen werden.

Die auffallend grossen Lebern von *Nautilus* zerfallen in je zwei sehr grosse Lappen. Der innere Lappen (Fig. 14 *l'*) der linken Leber (*L*) ist sehr gross und besteht aus einem langgestreckten äusseren und einem kleineren inneren Abschnitt, welcher letzterer bis an die Magenaussackung heran reicht. Der lange Abschnitt verbindet sich durch ein recht breites Stück mit dem äusseren Lappen (*l*) derselben Leber. Der linke Lebergang (*lg*) gelangt aus dem äusseren Lappen durch das Verbindungsstück in den unteren Abschnitt des langen Stückes vom inneren Lappen, durchquert diesen, sowie auch den inneren Abschnitt des inneren Lappens und mündet, wie schon angegeben ward, getrennt von der Ausmündung des rechten Leberganges in die Magenaussackung. An dem Zwischenstück zwischen äusserem und innerem Lappen gelangt die Arterie der linken Leber an den Lebergang, giebt hier einen Ast an den äusseren Lappen, einen anderen an den langen Abschnitt des inneren Lappens und einen an den inneren Abschnitt des inneren Lappens ab. Die letzte Arterie verläuft parallel mit dem Lebergang und neben diesem, während ihres Verlaufes fortwährend Aeste an die linke Leber abgebend, und gelangt auf diese Weise an die ventrale Seite der Magenaussackung, an deren Wände sie in ihre Endäste zerfällt.

Die rechte Leber (*L'*) steht an Grösse der linken etwas nach. Der innere Lappen (*l''*) ist kleiner als der äussere, in fünf Nebenlappen zerlegte Lappen (*l'''*). Ueber die Gestalt will ich nicht berichten, da die naturgetreu entworfene Abbildung diese Verhältnisse besser vergegenwärtigt, und bemerken möchte ich blos, dass die beiden Lappen der rechten Leber mit einander nicht so eng zusammenhängen, als die beiden Lappen der linken Leber, sondern der Zusammenhang wird zwischen ihnen lediglich durch den Lebergang (*lg''*) hergestellt. Dieser kommt aus dem äusseren Lappen, durchzieht den inneren Lappen, wobei er von den Leberlappen verdeckt wird, und kommt erst unweit seiner Mündung (*lg'*) aus dem Lappen zum Vorschein. Die rechte Leber erhält aus der Aorta einen eigenen Ast, welcher auch an den Mitteldarm einen Nebenast abgiebt (auf der Abbildung wurde dieser Ast nicht dargestellt).

KEFERSTEIN scheint anfangs der Meinung gewesen zu sein<sup>1)</sup>, dass die Lebern an ihrer Mündung eine histologisch-physiologische Differenzirung eingegangen seien und dass dort die kleinen Leberläppchen anders gebaut seien als sonst. Er vergleicht diese vermeintlichen Lappen mit dem Pancreas. In seiner Abhandlung über die Morphologie von *Nautilus*, die doch drei Jahre später als seine Beschreibung der Mollusken in BRONN's Klassen und Ordnungen erschien, erwähnt er diese Differenzirung nicht, woraus ich schliesse, dass er seine frühere irrige Annahme fallen liess. Der Irrthum rührt wohl von der unrichtigen Annahme eines Pancreaspaars bei den Dibranchien her.

Vergleichen wir den Darmkanal des *Nautilus* mit dem der Dibranchiaten, so finden wir diesbezüglich — wobei von dem Auftreten einfacher oder doppelter Buccaldrüsenpaare abgesehen wird, die übrigens auch primär sein könnten, wenn das Verhalten bei *Nautilus* auf eine eventuelle Rückbildung beziehbar ist — sonderbarerweise ursprünglichere Verhältnisse bei den Octopiden, als bei den sonst zahlreiche ursprüngliche Verhältnisse bewahrenden Decapiden.

Durch das Vorhandensein einer wenngleich reducirten Vorderdarmweiterung, erinnert der Darm der Octopiden mehr an *Nautilus*. Nur bezüglich der Lebern sind die Verhältnisse bei den Decapiden ursprünglicher, da bei manchen unter ihnen die Paarigkeit auch äusserlich kenntlich ist (*Sepia*). Bei den Octopiden ist die Leber zu einer einzigen compacten Masse conglomerirt, und zukünftige Untersuchungen haben darüber zu entscheiden, ob es sich hier blos um eine feste Aneinanderlagerung bei gleichbleibendem Volumen, oder um eine theilweise Rückbildung der einen Leber handelt. Die paarigen Ausführungsgänge sprechen auch hier für die Paarigkeit dieser Drüsen.

1) In BRONN, p. 1370.

### Topographie des Pericardialraumes, Pericardialdrüsen und Nieren.

Wenn wir das sehr geräumige Pericardium seiner Länge nach von der ventralen Seite öffnen, das Herz zum Theil wegpräparieren und die einzelnen Theile auseinanderlegen, so finden wir Folgendes: Zu hinterst, dem grossen Cölomraume zugekehrt, wird das Pericardium durch eine dreifach durchbrochene Membran, das sogenannte Palliovisceralligament HUXLEY's, dem grossen Cölomraum gegenüber unvollständig abgeschlossen. Es ist das die peritoneale Scheidewand (Fig. 1, 2 *w*) zwischen Cölom<sup>1)</sup> und dem Pericard. Wie bereits frühere Autoren berichtet haben, ist diese Scheidewand durchbrochen, doch so viel ich aus der Literatur ersehe, wurden diese Oeffnungen zwischen den beiden Cölomtheilen weder ihrer Zahl, noch ihrer Grösse und Lage nach beschrieben.

Gerade in der Mitte des Pericardes, der genannten Scheidewand fest angelagert, liegt die Herzkammer (Fig. 2 *Hk*). Sie wird durch ein medianes mesenteriales Ligament (Fig. 1 *l.c*), das ein sehr ursprüngliches Gebilde darstellt und als die Stelle zu betrachten ist, an der sich im Cölomraum das Herz ontogenetisch bildete, an die Scheidewand befestigt. Ich will dies Mesenterium einfach als Herzligament bezeichnen. Sonst liegt die Herzkammer, wie auch die vier Vorhöfe, vollständig frei in dem Pericardium. Unterhalb und links von der Herzkammer und dem Herzligament gelegen, befindet sich eine kleine Communication (Fig. 1 *a'*) zwischen Pericard und dem grossen Cölomraum, welche links vom Genitalligament (Fig. 2 *a'*) in den grossen Cölomraum führt. Durch die Oeffnung gelangt die Siphonalarterie (Fig. 2 *as*) scheinbar in den grossen Cölomraum — thatsächlich liegt sie aber ausserhalb desselben, da sie unter dem Cöloepithel liegt —, doch ist die Durchbrechung immerhin viel weiter, als das zum Durchtritte dieser Arterie nöthig wäre. Ausser dieser unpaaren Communication giebt es zwischen Pericardium und der grossen Cölohmöhle noch eine paarige. Die rechte dieser Communicationen befindet sich rechts und oberhalb der Herzkammer (Fig. 1 *a*), ist sehr weit und führt rechts von dem Genitalligament (Fig. 2 *a*) in den Cölomraum. Durch diese Communication gelangt der weite Mitteldarm aus dem Cölom oberhalb der Pericardialhöhle und geht hier in den Enddarm über, der oberhalb und zwischen den beiden hinteren Nieren gelegen, sich in bekannter Weise in die Kiemenhöhle öffnet. Auch das durch KEFERSTEIN als Hohlvene bezeichnete venöse Gefäss gelangt, unter dem Darne gelegen, oberhalb der Pericardialhöhle (Fig. 1 blau) in die Pericardialgegend, wo es sich — d. h. dorsalwärts und somit oberhalb der dorsalen Pericardwand — in die vier Kiemenarterien theilt, von denen jede, zwischen je einer Pericardialdrüse und einem Nierenlappenpaar gelegen, zur Kieme gelangt. Dieser venöse Gefässcomplex sammelt das Blut aus der ganzen primären Leibeshöhle oder dem Schizocöl (Fig. 1 hellblau), um es dann behufs Oxydation den Kiemen zuzuführen.

Die beschriebene Communication ist ebenso, wie die auch der Lage nach entsprechende linksseitige (Fig. 1 *a''*), bedeutend weiter als die unpaare Communication. Die linksseitige Oeffnung führt links vom Ovarium (Fig. 2 *a'' + a'''*) in das Cölom. Scheinbar gelangt durch sie die Aorta anterior (Fig. 1, 2 *aa*) in das Cölom und biegt in der bekannten Weise nach vorne in den grossen Schizocöltheil, in welchem die Lebern und der Vorderdarm lagern. Andere Communicationen giebt es zwischen Pericardium und dem grossen Cölomraum nicht.

Nach hinten zu verläuft in der medianen Länglinie der dorsalen Pericardwand die sogenannte kleine Aorta (Fig. 1, 2 *ap*) zum Kiemenhöhlenboden, wo sie vorzugsweise die grosse, median gelegene

1) In einer sehr sonderbaren Schrift hat J. THIELE (Die Phylogenie der Gastropoden, Biolog. Centralblatt, Bd. 15, Nr. 6, 1895) versucht, meine bisher erschienenen Arbeiten über Gastropoden einer Kritik zu unterziehen, um zu zeigen, was in ihnen „nicht unbedingt richtig oder zweifellos unrichtig ist“. Es wird unter vielen zweifelhaften Behauptungen und kritiklosen Verneinungen auch die Ansicht ausgesprochen, dass den Gasteropoden „überhaupt“ und „im Allgemeinen“ kein Cölom oder echte secundäre Leibeshöhle zukommt. Allerdings wird das nur nach eigenen Befunden behauptet, was ja bei Herrn THIELE's Beobachtungsgabe wohl nicht viel zu bedeuten hat. Durch eine öffentliche Kritik würde diese kritische (!) Schrift Herrn THIELE's wahrscheinlich etwas leiden, warum ich es dem sachkundigen Leser überlasse, seine Kritik darüber walten zu lassen.

Nidamentaldrüse mit Blut versieht. Die ventrale Pericardwand bildet auf jeder Seite je eine dreieckige Falte (Fig. 1, 2 *f*), die sich jederseits zwischen die hintere Niere (Fig. 1 *hn*) und zwischen die hintere Pericarddrüse einschleibt. Von vorn gesehen, wird durch diese laterale Pericardfalte die hintere Pericarddrüse ganz (Fig. 1 rechts), von hinten gesehen (Fig. 2), zum Theil verdeckt.

Medianwärts an die kleine Aorta stossend und nach vorne zu die vordere Pericardwand berührend, liegt jederseits die vordere Pericarddrüse (Fig. 1, 2 *pd*). Hinter dieser liegt der vordere Vorhof (*v'*), dann folgt die laterale Pericardfalte, hierauf die hintere Pericarddrüse und der hintere Vorhof. All dies wird durch die beigegebenen Abbildungen (Fig. 1, 2) gut vergegenwärtigt.

An der Scheidewand zwischen Pericard und dem grossen Cöloomraum erkennt man vom Pericard aus rechts den functionirenden (*el*) und links den rudimentären (*el'*) Eileiter nach vorn in die Kiemenhöhle ziehen.

Die scheinbar einfachen vier Pericardialdrüsen zeigen bezüglich ihres Baues gegenüber jenen der dibranchiaten Cephalopoden, eine grosse Complicirtheit.

Wie es seit KEFERSTEIN'S Beschreibung bekannt ist, bestehen die Pericardialdrüsen aus vielen zottenartigen Gebilden, die an ihrem Grunde unter einander verwachsen sind. Dieses Zottenbüschel (Fig. 1, 2 *pd*) sitzt dann der unteren Wand einer der jederseitig doppelten Kiemenarterien an (Fig. 1 links), die in das Innere einer jeden Zotte venöses Blut gelangen lässt. Zu diesem Zwecke befindet sich in jeder Zotte eine wandungslose Spalte (Fig. 8 *sp*), die mit der Arterie communicirt. Bekanntlich erhalten auch die Nierenlappen ihr Blut aus denselben Gefässen, und es sitzen jeder Kiemenarterie von oben die beiden Lappen je einer Niere und von unten je eine Pericardialdrüse (Fig. 4) an. Es sind somit beide drüsigen Bildungen als echte excretorische Organe berufen, aus dem venösen Blute die Ausscheidung vorzunehmen.

Nach KEFERSTEIN ist das Excret der Pericardialdrüsen eine „fettartige Masse, die in Klumpen die Zotten zusammenhält“. Nicht immer ist Excret in dem Pericardialraum anzutreffen; bei zwei Individuen war vielmehr der Pericardialraum ganz leer; bei zwei anderen fand ich aber den ganzen Raum von einer festen, kittartigen Masse ausgefüllt, und es brauchte viel Mühe, um die einzelnen Organtheile innerhalb des Pericardialraumes zu reinigen. Dieses Excret der Pericardialdrüsen gelangt durch die bekannten zwei Oeffnungen des Pericardes in die Kiemenhöhle, welche Oeffnungen knapp an der Mündung der jederseitigen vorderen Nieren liegen und bekanntlich deren abgetrennte Nierentrichter sind.

Bezüglich des feineren Baues der Zotten der Pericardialdrüsen lässt sich an durch die Zotten geführten Längsschnitten erkennen, dass ihr freies Ende von Drüsenschläuchen eingenommen wird. Diese (Fig. 8 *s*) lagern einander fest an; die mediansten ziehen ganz gerade bis an die Spitze der Zotte, indessen die randständigen sich kuppelförmig um das freie Ende gegen die Spitze der Zotte biegen. Darum werden an Schnitten, die nicht die Mitte einer Zotte getroffen haben (Fig. 8 *s'*), oben auch Drüsenschläuche der Quere nach durchschnitten. Die Schläuche münden an der Spitze der Zotte (Fig. 8 *s*) nach aussen. Sie durchsetzen nicht die ganze Zotte, sondern reichen bei kleinen Zotten bis in deren Mitte, bei grösseren bis etwa zu deren zweitem Längsdrittel hinunter. Bezüglich der Structur bemerke ich, dass an meinen Präparaten möglicherweise Zerrbilder zur Beobachtung gelangten, und dass vielleicht das Epithel der Schläuche während der Alkoholbehandlung sich verändert hat.

Die Oberfläche dieses hochcubischen, 0,16 mm messenden Drüsenepithels ist nicht glatt, da sich einzelne kleinere Zellgruppen oder Zellen etwas zugespitzt in das Lumen der Drüsenschläuche (Fig. 13) erheben. Das Protoplasma ist vielfach fadenförmig angeordnet und bloss an der Oberfläche der Zelle gleichmässig vertheilt. Auf diese Weise entstehen ganz helle Stellen in den Zellen, die ganz homogen zu sein scheinen. Der etwas ovale oder unregelmässig begrenzte Zellkern lagert entweder in der Mitte oder etwas oberhalb der Mitte des Zelleibes. Eine mit vielen Kernen versehene Basilmembran umgiebt die einzelnen Zellschläuche, zwischen denen kein sonstiges Gewebe liegt.

Die grössere Differenzirung der Pericardialdrüsen gegenüber jenen der dibranchiaten Cephalopoden, wie sie uns GROBBEN kennen lehrte<sup>1)</sup>, liegt zwar in dem Vorhandensein der beschriebenen Drüsenschläuche,

1) C. GROBBEN, Morphologische Studien über den Harn- und Geschlechtsapparat, sowie die Leibeshöhle der Cephalopoden. Arb. aus dem Zoolog. Institut. zu Wien, Bd. 5, 1884.

die wieder die Bildung der Zellen verursacht haben. Als ein primärer Zustand, der an jenen der übrigen Cephalopoden (an die Octopiden<sup>1)</sup>) erinnert, wäre eine andere drüsige Differenzirung zu betrachten. Die tieferen Stellen zwischen zwei oder mehreren Zotten sind gleichfalls drüsig differenzirt. Solche Zwischenstellen sind zu acinösen Drüsen gestaltet (Fig. 8 *d*), wobei einzelne Drüsenlappen tief in die unterhalb der Drüsenschläuche gelegenen Theile der Zöttchen gelangen (*d'*). Die epitheliale Auskleidung dieser Zwischenzottendrüsen ist zwar eine niedrig-cubische (Fig. 9 *d*), die sich jedoch stellenweise (*e*) in Folge des jeweiligen Secretionszustandes sehr zu erheben vermag. Dann werden die sonst gleichmässig granulirten Zellen durch das Auftreten eines hellen, flüssigen Excretes sehr hell. Dies verursacht auch, dass sich die Zellen ihrer Länge nach erheben. Die hellen Stellen werden von einem feingranulirtem Protoplasma umgeben, und der Zellkern rückt in das innere, keine Excrete enthaltende Ende des Zelleibes. Blutspalten (*b*) umlagern die acinösen Drüsen. Das Innere der Zotten wird durch ein netzförmiges Bindegewebe eingenommen, dessen Maschenräume überall mit je einer bindegewebigen sog. Plasmazelle vollständig ausgefüllt werden (Fig. 9 *bg*).

Bekanntlich besitzt *Nautilus* zwei Paar Nieren, von denen aber bloß jenen des vorderen Paares je ein Nierentrichter zukommt, der sich aber von der Niere bzw. von deren Mündung abgetrennt hat. An dem vorderen Nierenpaare ist etwas Aehnliches nicht zu finden. Die Nieren sind sackförmig, doch excretirt nicht der ganze Sack, sondern bloß ein Theil desselben. Dieser excretorische Theil besteht in jeder Niere aus je zwei Nierenlappen, die nach oben zu, wie schon angegeben wurde, je einer Kiemenarterie an derselben Stelle anliegen, an der nach unten zu die Pericardialdrüsen anlagern (Fig. 1 links mit braun). Diese beiden drüsigen Nierenlappen sind ihrer Form nach in allen vier Nieren gleich. Der äussere Lappen (Fig. 4 *al*) ist etwas grösser als der innere (*il*) und hat eine gleichschenkelig-dreieckige Gestalt, wobei die Basis nach hinten zu gekehrt ist. Der innere Lappen liegt dem äusseren ganz fest an und hat die Form eines Ammonshornes mit nach hinten zugekehrter Spitze. Die übrige Wand des Nierensackes ist ganz glatt und mit einem niedrig-cubischen bis fast platten Epithel überkleidet.

Die Lage der Nieren ist bekannt, auch habe ich sie bereits bei der Erörterung der topographischen Verhältnisse um den Pericardialraum herum angegeben. Die beste Orientirung darüber gewährt die Betrachtung der Abbildung (Fig. 1).

Die beiden Nierenlappen bestehen aus zahlreichen Läppchen, die sich zu Läppchengruppen vereinigen. Ihrem Baue nach bestehen sie aus langen, sogar zum Theil mehrfach geschlungenen Schläuchen, die ganz fest aneinander liegend, alle für sich nach aussen münden (Fig. 16). Die Schläuche führen ein schönes, verhältnissmässig zur geringen Grösse der Zellen sämmtlicher Gewebe des *Nautilus* grosszelliges, da 0,24 mm messendes Drüsenepithel (Fig. 5). Die Zellen besitzen ein äusserst feingranulirtes Protoplasma. Der runde, helle Zellkern, dem stets ein Kernkörperchen einlagert, befindet sich entweder in der Mitte oder etwas oberhalb der Mitte des Zelleibes. Ein cuticularer Ueberzug fehlt vollständig. Eine stäbchenförmige Anordnung des Protoplasmas gelangte basalwärts, stellenweise wenigstens, zur Beobachtung, doch nie so deutlich, wie dieses an den Nierenzellen der Dibranchiaten durch GROBBEN beobachtet und gezeichnet wurde. Die einzelnen Drüsenschläuche werden von einer kernreichen Membrana propria überzogen.

Es ist schon bei schwächeren Vergrösserungen auffallend, dass die Nierenschläuche an ihren Mündungen weit intensiver durch Karmin gefärbt werden als sonst (Fig. 16). Dieses rührt von einem vom Drüsenepithel völlig verschiedenen Epithel her. Es sind das Zellen (Fig. 5 *m*), die ein gröber granulirtes und durch Karmin sich intensiver färbendes Protoplasma besitzen und im Gegensatz zu den Drüsenzellen einen ovalen Zellkern enthalten, in dem kein deutliches Kernkörperchen, doch viel Chromatin enthalten ist. Anfangs sind an der Mündung diese Zellen cylindrisch, werden aber, besonders dort, wo der Drüsenlappen an die Wand des Harnsackes stösst, niedrig-cubisch. Flimmern habe ich weder an diesen Zellen noch an denen des Harnsackes erkennen können.

Man findet die Nierensäcke angefüllt entweder durch eine rosaroth oder milchweisse, körnige

1) Nach GROBBEN's Angabe sind die Pericardialdrüsen der Octopiden (*Eladone*) Anhäufungen von acinösen Drüsen, die alle getrennt von einander auf der Oberfläche des ganzen drüsigen Gebildes nach aussen münden. Demgegenüber münden bei *Sepia* die einzelnen Drüsen in einen gemeinsamen Raum, welcher dann eine grössere Oeffnung nach aussen besitzt.

Masse, durch das Excret. Dieses besteht aus ziemlich grossen Concrementen, die entweder eine scheibenförmige (Fig. 7 *b*) oder eine längliche, ein bis mehrere Male eingeschnürte Form (*a*) haben. Sie sind entweder gelblichweiss (*a*), rosa (*c*) oder bräunlichgrau (*d*). Man findet aber auch solche unter ihnen, die einen weissgelben Rindentheil und einen rosarothten Kerntheil (*b*) besitzen. Im Falle, dass das Excret in den Nierensäcken milchweiss ist, sind alle Concremente gelbweiss, und nur in dem rosarothten Excret findet man die beschriebenen anderen Concremente. Vielleicht handelt es sich hierbei um die Verschiedenheit der Nahrung. Diese Concremente sind offenbar anfangs bei dem Excretionsacte flüssig und gelangen in dieser Consistenz in das Lumen der Nierenschläuche. Solche Tropfen dürften dann mehrere miteinander zusammenfliessen (Fig. 5 *c*), und allmählich erhärtend bezeugen sie noch ihre Bildung aus vielen Tropfen (Fig. 7 *d*).

Wenn wir die Nierenverhältnisse der Tetrabranchiaten mit jenen der Dibranchiaten vergleichen, so finden wir mehr Anschlüsse an die Octopiden als an die Decapiden. Dies äussert sich nicht blos in der geringeren Ausdehnung des rein drüsigen Abschnittes der Nieren, sondern auch in dem Umstand, dass die Nierenpaare untereinander weder bei den Tetrabranchiaten noch bei den Octopiden communiciren, denn diese Communication ist offenbar erst secundär durch die Decapiden erworben worden.

### Geschlechtsapparat, Siphon und Cölom.

KEFERSTEIN beschreibt an dem Eierstock eine grosse Eiweissdrüse. Der Eierstock mündet nach ihm in die Körperhöhle, aus welcher auch der kurze Eileiter entspringt, der an der rechten Seite der Mantelhöhle an einer grossen, von aussen blätterigen und quergefalteten Papille nach aussen mündet. Später haben RAY LANKESTER und BOURNE<sup>1)</sup> nachgewiesen, dass jene trichterförmige Blase, die von hinten und links der Herzkammer anlagern soll — thatsächlich aber in der Wand der Pericardcölom-Scheidewand liegt, ganz ähnlich wie der rechte functionirende Eileiter — ein rudimentärer linker Eileiter ist, der aber noch in einer der Mündung des rechten Eileiters entsprechenden Stelle auf der linken Seite in die Kiemenhöhle mündet.

Nach meinen an vier weiblichen Thieren angestellten Beobachtungen ist das Ovarium ein einheitliches sackförmiges Gebilde (Fig. 2 *Ov*), das, befestigt durch verschiedene peritoneale Ligamente, in der Mitte des Cöloms und ventral von den übrigen Eingeweiden liegt. Seine Gestalt ist nicht immer dieselbe, im Allgemeinen kann man aber sagen, dass es einem breiten, kurzen Sacke gleicht. Es kann dem Siphon zugekehrt, eine kleine Aussackung an ihm sich vorfinden (Fig. 2 *π*), doch auch gänzlich fehlen (Fig. 3). Rechterseits besitzt das Ovarium eine nach vorn zu gekehrte und auf einer Papille angebrachte, schlitzförmige Mündung (Figg. 2, 3 *om*), die, wie es KEFERSTEIN richtig beobachtet hat, in die „Körperhöhle“, richtiger in den grossen Cölomraum mündet. Ein der rechten Mündungspapille entsprechendes Gebilde oder auch nur ein Rudiment eines solchen fehlt vollständig. Der rechte Eileiter (Fig. 2 *el*) liegt gleich dem linken rudimentären (*el'*) an der hinteren Wand der Pericardcölom-Scheidewand, und zwar unterhalb der paarigen Communicationsöffnung, zwischen den beiden Cölomhöhlen. Beide Eileiter ziehen an dieser Scheidewand — von hinten durch das Cölomepithel, von vorn von jenem des Pericardes überzogen — nach aussen und vorn (Fig. 1 *el, el'*), gelangen dann, oberhalb und lateralwärts vom Pericard gelegen, in die Kiemenhöhle und münden dort — wie dieses RAY LANKESTER und BOURNE richtig abgebildet haben, weshalb eine weitere Abbildung überflüssig ist — rechts bzw. links nach aussen.

Der rechte Eileiter mündet an der bekannten blätterig-drüsigen grossen Papille an der vorderen Kiemenwurzel und unterhalb vom After.

Der rudimentäre Eileiter mündet in einer dem vorigen entsprechenden Lage auf der linken Seite mit unscheinbar kleiner Mündung. Auch an diesem Eileiter erkennt man noch die Stelle der inneren Mündung (Fig. 2 *el'*) in Form eines seichten Eindruckes, doch ist eine Mündungsöffnung nicht mehr vorhanden. Der rechte functionirende Eileiter (Fig. 2 *el*) besitzt eine weite, schlitzförmige Mündung in das Cölom. Dreimal fand ich diese Eileitermündung so weit von der Ovarialöffnung entfernt, wie ich dieses

1) l. c.

abbildete (Fig. 1), und bei welchem Verhalten das aus dem Ovarium heraustretende Ei unbedingt in den Cölo Raum gerathen müsste. In einem Falle aber, wo das Ovarium besonders strotzend war, war sowohl die Ovarialpapille als auch die Mündung des Eileiters stark angeschwollen, und lagerten beide so fest einander an, dass es aussah, als wenn sie miteinander verwachsen wären. Demnach steht es fest, dass zur Zeit der Brunst die ovariale Mündungspapille stark anschwillt, was bei ihrer faltigen, dicken Wandung (Fig. 3 *om*) durch eine hypertrophische Wucherung leicht erreicht werden kann, und die Ovarialmündung dann der Eileitermündung, an welcher möglicherweise auch eine Schwellung eintritt, zum Zwecke der Ausführung der Eier sich fest anlagert.

Ich will nun versuchen, die Bauverhältnisse des Ovariums näher zu schildern. Wie ich schon erwähnt habe, hat KEFERSTEIN am Ovarium eine weite, sackförmige „Eiweissdrüse“ beschrieben und in BRONN's Klassen und Ordnungen (Taf. CXIV, Fig. 13 *gal*) sogar abbilden lassen. Ebenso haben RAY LANKESTER und BOURNE, offenbar nicht nach eigenen Beobachtungen, sondern nach KEFERSTEIN's Angabe und Abbildung, diese vermeintliche „Eiweissdrüse“ in ihre Skizzen eingetragen. Mich hat es nun sehr überrascht, an den vier untersuchten Ovarien von jenem grossen Organ nie auch nur eine Spur auffinden zu können, denn ausser der kleinen höckerförmigen Erhabenheit an dem Fundustheil des Ovarialsackes (Fig. 2  $\pi$ ) habe ich an dem Ovarium keine andere Erhabenheit angetroffen. Und doch ist nicht recht anzunehmen, dass der genaue KEFERSTEIN bei seiner vorzüglichen Beobachtungsgabe einen solchen Irrthum hätte begehen können. Darum kann ich mir die Sache nicht anders erklären, als dass KEFERSTEIN an dem einzigen Exemplar, das er zu untersuchen in der Lage war, eine pathologische Bildung vor sich hatte.

Das offenbar vor der Laichzeit getödtete Thier besitzt ein durch Eier und freiem Dotter stramm gefülltes Ovarium (Fig. 3). Bei dem äusserst brüchigen Material war ich leider nicht in der Lage, die histologischen Verhältnisse so genau zu verfolgen, wie dies wünschenswerth gewesen wäre, und darum bleibt die ganze Eientwicklung, die ja noch bei allen Cephalopoden der Beantwortung harrt, noch zu verfolgen.

Den sehr dünnen Wänden des Ovariums (Fig. 3 *w*) liegen Eier an, deren deutlicher Zusammenhang mit dem Keimepithel nicht verfolgt werden konnte. Diese Ovarialwand geht in die dicke, der Höhe der Papille nach vielfach gefaltete Wand der Ovarialpapille (*om*) über. Letztere setzt sich an der Mündung ganz continuirlich in eine feine Membran (*p*) fort, die nach vorn und links in das Genitalligament (Fig. 2, 3 *gl*) übergeht, sonst aber den ganzen Eierstock gleichmässig überzieht und nur an der dorsalen Seite sich in die noch zu beschreibenden Anhaftungen verschiedener Mesenterialligamente fortsetzt. Somit liegt das ganze Ovarium in einer peritonealen Kapsel eingeschlossen, die an der Mündung des Ovariums sich in dessen Wände fortsetzt. Dieser peritoneale Uebergang des Ovariums besteht aus einem schönen, polyedrischen Plattenepithel (Fig. 24), zwischen dessen indifferenten Elementen einzelne Drüsenzellen lagern. Der peritoneale Ueberzug liegt der Muscularis des Ovariums zwar fest an, löst sich jedoch auf den Alkoholpräparate vielfach von ihm ab, so, dass er schon bei flüchtiger Betrachtung von Längsschnitten als ein Ueberzug leicht erkenntlich ist (Fig. 3 *p*).

Man findet im Ovarium Eier von sehr verschiedener Grösse, die entweder fest aneinander lagern oder weit auseinander liegen. Im letzteren Falle werden die Zwischenräume von einer amorphen Masse (Fig. 3 *dt*) ausgefüllt, die in jeder Beziehung dem Dotter in den Eiern entspricht. Er hat dasselbe Aussehen wie der Eidotter, färbt sich ganz ähnlich durch gewisse Tinctionen (Karmin) oder bleibt durch andere ebenso ungefärbt (durch Hämatoxylin) wie jener. Es ist dies also derselbe Dotter wie der in den Eiern — von dem ich ihn zur Unterscheidung den freien Dotter nennen möchte — und dazu bestimmt, um in die Eier aufgenommen zu werden. Anfangs dachte ich daran, dass es sich möglicherweise um eine Anhäufung von Nährzellen handeln könnte, doch konnten Zellkerne durch die verschiedenen angewandten Kernfärbemittel in ihm nicht nachgewiesen werden, da er eine homogene Masse, eine Abscheidung aus Zellen ist. Dann suchte ich nach einer drüsigen Differenzirung, die in Form von Fortsätzen aus der Ovarialwand nach innen ragen würde und zur Abscheidung des freien Dotters bestimmt wäre. Aber auch so etwas giebt es nicht, und es bleibt somit nichts anderes übrig, als die eierfreien Wände des Ovariums für diese Dotterproduction verantwortlich zu machen. Es dürfte möglicherweise die rechte Lateralseite des Ovariums (Fig. 3 bei *dt*), an der ich nie Eier antraf, hauptsächlich diese Abscheidung von Dotter bewerkstelligen.

Die Zellen der betreffenden Ovarialwand würden dann nicht als Keimepithel functioniren, sondern bloß eine Art Nahrungsdotter, aber allerdings nicht durch Abgabe von Zellen, sondern bloß von reinem Dottermaterial besorgen. Hierfür scheint mir auch der histologische Bau jener Theile der Ovarialwand zu sprechen. Ich fand dort nämlich einen Zellenüberzug, dessen Elemente allerdings den Follikelzellen sehr ähnlich sahen; sie bestehen aus hochcylindrischen Elementen (Fig. 18), die mit Dotterkörnchen stark erfüllt sind. An Stellen, wo durch die Schrumpfung in Folge der Alkoholeinwirkung benachbarte Zellen auseinandergewichen waren, konnte man zwischen ihnen zahlreiche Protoplasmaverbindungen beobachten (Fig. 18). Die Zellkerne sind gleich denen in den Follikelzellen ganz unregelmässig und dabei auch sehr ungenau begrenzt. Charakteristisch ist es auch, dass das Chromatin sich als Fadenknäuel in der Mitte des Kernes gruppirt.

Die Eierstockseier werden von einem Follikelepithel überzogen, das, wie dies auf Schnitten deutlich zur Ansicht gelangt, vielfach Fortsätze in die Eier entsendet und welche um so zahlreicher und länger sind, je jünger das Ei ist (Fig. 3). Daraus folgt, dass mit dem Wachsthum der Eier diese Fortsätze allmählich verstreichen. Ich habe jedoch keine Eierstockseier gefunden, welche diese Fortsätze, wenn in noch so geringer Zahl und geringer Länge, nicht besessen hätten, was aber natürlich nicht gegen die obige Annahme sprechen kann, da ich wohl gar keine Follikeleier in vollkommener Entwicklung vor mir hatte<sup>1)</sup>.

Wenn man Follikeleier aus dem Ovarium vorsichtig herauspräparirt und von ihrer Oberfläche besieht, so erkennt man auf derselben ein vollkommen netzförmiges Relief (Fig. 6). Dieses lässt sich durch jene eben beschriebene Wucherung des Follikelepithels in das Ei erklären, denn die Netzmaschen entsprechen jenen Stellen, an denen das Follikelepithel nach innen zu vorspringt, während die Maschenräume nur glatte Stellen nach innen zu vorstellen. Noch deutlicher erscheint dies Verhalten auf durch kleinere Eier geführten Schnitten, die mit einem Kernfärbemittel (Alaunkarmin) tingirt wurden. Da erkennt man ganz deutlich (Fig. 17), dass das Follikelepithel nicht nur faltenartig in das Ei hineinragt, sondern dass diese Falten noch secundäre Falten besitzen, wodurch eine sehr grosse Oberflächenvergrößerung nach innen zu an der Follikelkapsel erzielt wird. Je grösser ein Ei ist, um so einfacher sind diese Faltenbildungen<sup>2)</sup>.

Nach aussen habe ich auf der Follikelkapsel keine bindegewebige Umhüllung erkennen können, wie ein solches BROCK bei *Argonauta* beschrieben und abgebildet hat<sup>3)</sup>, sondern bloß beobachtet, dass der freie Dotter dem Follikelepithel ganz fest anliegt an Stellen, an denen die Follikelfalten etwas auseinanderliegen, erkennt man deutlich, dass ihr Zwischenraum mit freiem Dotter ausgefüllt wird, und es leidet daher keinen Zweifel, dass der freie Dotter durch die Vermittelung der Follikelzellen in das Innere der Eier gelangt, wobei dieser Process um so intensiver stattfindet, je jünger noch das Ei ist. Dies erklärt auch die vielfachen Faltungen der Follikelkapsel, die dem Zweck einer Flächenvergrößerung dienlich sind.

Bevor ich mich auf das nähere Verhalten innerhalb des Cölomraumes einlassen möchte, will ich zuvor den Bau des Siphos besprechen. Von diesem hat bereits KEFERSTEIN richtig angegeben, dass er eine röhriige Fortsetzung der Körperhälfte sei und seiner ganzen Länge nach von einer Arterie durchlaufen wird, ferner, dass er die Fähigkeit besitzen muss, „gerade wie die Intervisceralräume des Körpersackes venöses Blut zu enthalten“. Thatsächlich ist in dieser kurzen Beschreibung das Wichtige an dem Siphos gut gekennzeichnet. Die Arterie, welche in den Siphos gelangt, begiebt sich direct aus der Herzkammer, dieser ventralwärts fest anlagernd, von vorn nach hinten (Fig. 2 a. s), gelangt dann durch die unpaare Communicationsöffnung aus dem Pericard in das Cölom, liegt hier dem linken Rande des Genitointestinalligamentes fest an und erreicht in dieser Lage die Siphonalöffnung, wo sie sich ventralwärts in die Siphonalwand begiebt. In dieser ventralen Lage (Fig. 20 a) durchzieht sie den ganzen Siphos, um zum Schlusse offen zu enden. Da diese Arterie auch Aeste an die Geschlechtsdrüse und an die Genitointestinalfalte abgiebt, lässt

1) Darum kann ich auch weder über das Vorhandensein oder das Fehlen eines Chorions und einer Micropyle etwas angeben.

2) Aehnliche Verhältnisse beschreibt auch RAY-LANKESTER (Observations on the Development of the Cephalopoda, Quarterly Journal of Microscop. Sc., New Series, Vol. 15, 1875, p. 38) für die Ovarialeier von *Sepia*, *Loligo* und *Octopus*, doch giebt er bei diesen Dibranchen das Vorhandensein zweier epithelialer Eihüllen an. Die innere Eihülle soll allmählich atrophiren und ihre Zellen werden von dem Ei absorhirt.

3) J. BROCK, Zur Anatomie und Systematik der Cephalopoden. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 36. 1882.

er sich mit der Aorta posterior vieler Mollusken homologisiren. Der Siphon (Fig. 2 *sp*) communicirt direct mit dem grossen Cölostrom, und zwar, da sich über ihrer Mündung der ventrale Theil des Genitointestinal-ligamentes an die hintere Wand des Cölostroms befestigt, scheinbar mit zwei Oeffnungen, thatsächlich aber nur mit einer. Somit ist das Innere vom Siphon (Fig. 20 *sl*) als die directe Fortsetzung des grossen Cölostromes aufzufassen, und das Cölostromepithel setzt sich als ein ganz niedrig-cubisches, beinahe plattes Epithel in die Siphonalhöhlung continuirlich fort. Die Siphonalhöhlung besitzt einen oberen und zwei ventrale Theile. Bei der Einschnürung des Siphon zwischen je zwei Kammern des Gehäuses, wird die Siphonalhöhlung nicht vollständig in einzelne Abschnitte abgetheilt, sondern diese communiciren unter einander durch je eine enge Oeffnung.

Der übrige innere Theil um den Siphonalraum und die Arterie herum wird durch ein netzförmiges, sehr lockeres Bindegewebe ausgefüllt, dessen Maschenräume venöses Blut bergen und mit den venösen Lacunen oder dem Schizocöl des Körpers communiciren. Dieses Bindegewebe ist nur unterhalb des epithelialen Ueberzuges und um die Arterie herum dicht. An erster Stelle findet man auch einzelne sehr feine, quer- und längsgestellte Muskelfasern.

Ein besonderes Interesse gebührt dem epithelialen Ueberzuge des Siphon. Die ganze Siphonoberfläche ist nämlich in feinste Längsfalten gelegt, die (Fig. 20 *ep*) auf die Weise zu Stande kommen, dass die Subepithelialmembran oder die Membrana basilaris des Epithels sich in feine Längsfalten erhebt (Fig. 19). Zwischen den beiden Blättern der Längsfalte erhält sich eine spaltförmige Höhlung. Der epitheliale Ueberzug setzt sich auf die Kante der Längsfalten nicht fort, so dass dieselben direct an die Gehäusewände des Siphonalraumes anstossen. Der epitheliale Ueberzug ist ein höchst sonderbarer, denn er besteht aus einer durchaus continuirlichen Protoplasmaschicht (Fig. 19 *pr*), an der man durchaus keine Zellgrenzen zu erkennen vermag. Diese ist in der Richtung ihrer Höhe fein gestreift und färbt sich mit Hämatoxylin sehr intensiv. Die Zellkerne sind linsenförmig abgeplattete, verhältnissmässig sehr grosse Gebilde (*k*), die ein rundes Kernkörperchen in sich fassen. Diese linsenförmigen Zellkerne liegen sonderbarer Weise nur selten drinnen in der Protoplasmaschicht, sondern lagern dieser oben auf. Bei der Kleinheit des Objectes möchte ich aber das Vorhandensein einer sehr feinen Protoplasmaschicht über diesen Kernen doch nicht bestreiten, wenngleich ich eine solche auch nicht beobachtet habe. Auf den einen Schenkel einer solchen Falte entfalten öfter zwei Kerne, manchmal aber bloß einer. Die Kerne berühren sich öfters an ihren Rändern. Es ist mir aufgefallen, dass die in der Tiefe der Protoplasmaschicht lagernden Kerne nicht so abgeplattet sind als die oberflächlichen.

Diese Kerne haben zwar eine Aehnlichkeit mit einzelligen Parasiten, doch steht schon der Umstand, dass ausser ihnen keine Kerngebilde in der Protoplasmaschicht lagern, für ihre Zellkernnatur ein.

Die Annahme GROBBEN's, dass der durch KEFERSTEIN als Körperhöhle beschriebene grosse Raum hinter dem Pericard als der grösste Theil der secundären Leibeshöhle aufzufassen sei, hat sich durch vorliegende Untersuchung vollinhaltlich bewahrheitet. Die vordere Wand des Cölostromes schliesst ihn nach vorn zu von einem anderen Körperraum ab. Dieser letztere erstreckt sich von der Buccalmasse bis hierher und fasst nicht nur die Lebern und den Vorderdarm, sondern eigentlich auch die anderen Darmtheile in sich. Er ist der grösste Theil des Schizocöls.

Auf diese Weise zerfällt die Körperhöhle von *Nautilus* in einen vorderen, weiteren Raum, den vorderen, grossen Schizocölraum (Textfigur 1 *sc*), und in den hinteren, grossen Cölostrom (*SL*). Somit ist letzterer nach vorn zu durch seine vordere Wand gegen die Eingeweide abgeschlossen (Fig. 2) und setzt sich theils in den Siphonalraum (*sp*), theils in das Pericardium (Textfigur 1 *A P*), welches doch nur einen bloß unvollkommen von ihm abgeschlossenen Theil vorstellt, continuirlich fort.

Der ganze grosse Cölostrom wird von einem Plattenendothel ausgekleidet, von dem ich bereits bei Besprechung des Ovariums einen Theil beschrieben habe. Die vordere Cölostromwand wird von einem, von dem bereits beschriebenen verschiedenen Endothel dem Cölostrom zu überzogen. Die Zellen desselben sind nicht mit so gleich langen Seiten begrenzt wie dort, sondern sind, von oben betrachtet, etwas ausgezogen (Fig. 12). Sowohl an Karmin- als auch an Hämatoxylinpräparaten liess sich ausser den Drüsen-

zellen (*b*) — die GROBBEN für einzelne Theile des Cölomepithels der Dibranchiaten bereits beschrieben hat<sup>1)</sup> — noch das Vorkommen einer anderen Art von Zellen feststellen (*a*), welche sich von den indifferenten Zellen nur durch intensivere Färbung und homogeneres Aussehen unterscheidet. Es sind dies vielleicht jugendliche Drüsenzellen. Ueber Flimmerüberzüge vermag ich nichts Sicheres anzugeben.

Sämmtliche Eingeweide, selbst das Ovarium nicht ausgenommen, liegen ausserhalb des Cölomraumes, da sie ja von dessen Endothel überzogen werden. Dieses Verhalten versinnlicht am besten die beigegebene schematische Abbildung (Textfigur 1 A). Von der ektoperitonealen Lage machen blos die Pericardialdrüsen eine Ausnahme, insofern sie thatsächlich im Cölomraum liegen und folglich von keinem Endothel überzogen werden. Sie sind aber aus diesem Endothel hervorgegangen.

Ogleich nun der grosse Cölomraum innerhalb der Körperhöhle einen grossen Platz einnimmt, so ist er durch die hineinragenden Eingeweide doch ziemlich eingeengt. Schon die Lebern (Fig. 2 *L*) schieben sich lateralwärts etwas nach hinten, und vollends der Magen und die zweite Darmschlinge lagern sich hernienartig in je einem Peritonealsack liegend, hinein. Zuvörderst sehen wir, dass der Muskelmagen (Fig. 2 *m*) von links, der linken Leber anlagernd, in den Cölomraum hineinhängt und durch ein Mesenterialligament (*l.v*) — das sich an dem dünnen Sacktheil des Muskelmagens (*v*) befestigt und sich an die dorsale Wand des Magens inserirt — in seiner Lage fixirt wird. Auf der

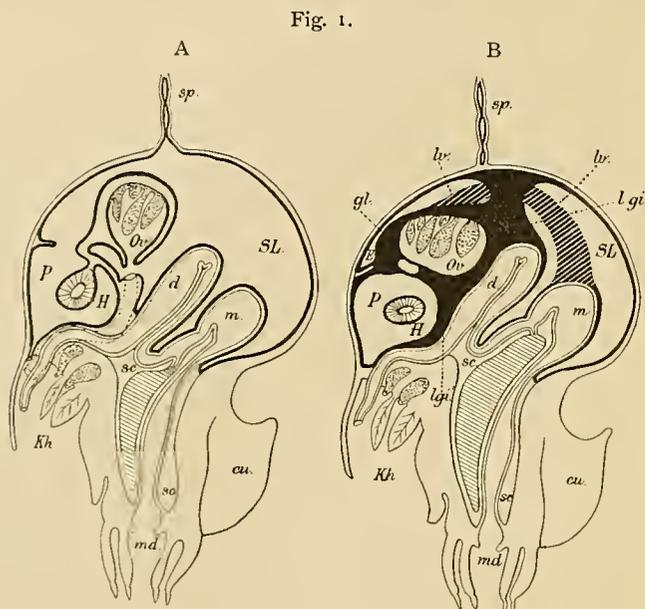
rechten Seite des Cölomraumes sehen wir die zweite Darmschlinge (*d*) liegen, welche gleichfalls in einer sackartigen Mesenterialfalte hängt und durch ein breites Mesenterialligament, dem vorderen Theil des Genitointestinalligamentes (*lgi'*), gleichfalls an die Dorsalseite des Ovariums befestigt wird. Dieser Theil des Ligamentes geht nach hinten zu in den anderen Theil (*l.gi*) desselben über. Letzterer, ebenfalls von der dorsalen Seite des Ovariums kommend, befestigt sich an die hinterste, mit der Körperwand eng verwachsene Wand des Cölomsackes. Am linken Rande dieses Ligamentes, gleichsam dasselbe von links begrenzend, verläuft die Siphonalarterie (*a.s*) nach hinten. Das Ovarium wird nach vorn zu an die zwischen Cölom und Pericard gelegene mesenteriale Scheidewand durch ein Mesenterialligament, das Genitalligament, befestigt, das links von der Genitalöffnung vom vorderen Rande des Ovariums her kommt (Figg. 2, 3 *gl*).

Diese Verhältnisse habe ich übersichtlich auf einem schematischen Längsschnitte über *Nautilus* dargestellt (Textfigur 1 B) und wozu ich nur noch bemerken möchte, dass das Magenligament (schraffirt) der Deutlichkeit halber viel zu lang dargestellt wurde.

Alle die beschriebenen Ligamente bestehen, wie das ja schon aus ihrer Genese erhellt, aus zwei Lamellen — die entweder sehr locker zusammengefügt sind, wie die Genitointestinal- und Magenligamente, oder durch strammeres Bindegewebe mit einander verkittet werden, wie das Genitalligament — zusammengesetzt.

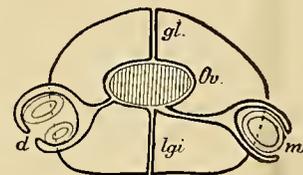
Hier möchte ich noch versuchen, an der Hand von schematischen Abbildungen das Verhalten der Cölomwandung zu den Eingeweiden näher zu schildern. Zuvörderst möchte ich mittheilen, dass ich das Genitalligament und zum Theil auch das Genitointestinalligament für zwei solche Doppellamellen halte, die wenigstens dorsalwärts noch die doppelte Anlage des

1) Der Cölomraum enthält ein Gerinnsel, das als eine Abscheidung des Cölomepithels zu betrachten ist.



Cöloms beweisen<sup>1)</sup>, da sie meines Erachtens nach die medianen Berührungswände der beiderseitigen Cölomsäcke darstellen (s. Textfigur 2). Hier sind somit diesbezüglich noch sehr ursprüngliche Verhältnisse, ähnlich wie bei den Placophoren, erhalten<sup>2)</sup>. Was das Magenligament und den vorderen Theil des Genitointestinalligamentes betrifft, so sind dieselben so aufzufassen, dass die betreffenden Eingeweide von der vorderen bezw. von der dorsalen Seite her die vordere Cölomwand, die sich dorsalwärts an das Ovarium haftet, bruchsackartig rückwärts geschoben haben und so von ihr eine doppelsackförmige Umhüllung<sup>3)</sup> erhielten, dadurch aber auch die Ligamente gebildet wurden. Diese Umhüllung bedeckt die betreffenden Eingeweide aber nur dem Cölomsacke zu, während ihr dem Schizocöl zugekehrter Theil unbedeckt bleibt, wie dies in der schematischen Abbildung (Textfigur 2) der Magen (*m*) und die weite Darmschlinge (*d*) vergegenwärtigen.

Fig. 2.



Ein eigenartiges Verhalten bietet bezüglich seines Verhaltens zum Cölom das Ovarium. Wie bei allen Mollusken — wie ich dies zuletzt für die Docoglossen bewiesen habe — entwickelt es sich aus der Cölomwand und geräth secundär — aber auch unter den Cephalopoden nur bei *Nautilus* — in einen Cölomsack (Textfigur 1 A *Ov*) hinein, welcher als eine ringförmige Falte der Cölomwand sich um dasselbe bildet. Nachdem sich diese Peritonealfalte erhoben hat, entsteht um das Keimepithel herum ein Doppelsack, dessen innere Lamelle sich ganz zur Geschlechtsdrüse umformt, während der äussere Sack in seiner beschriebenen Form sich zeitlebens als peritoneale Umhüllung erhält. Darum sind die Verhältnisse bei den decapiden Dibranchiaten, aus denen sich jene der Octopiden entwickelten, wie sie GROBBEN beschrieben hat, und bei denen das Keimepithel frei in die grosse, vom Pericard nicht einmal so weit wie bei *Nautilus* abgetrennte Cölomhöhle hineinragt, als viel ursprünglicher zu betrachten als die gleichen Verhältnisse des *Nautilus*.

Die Eileiter sind nicht aus dem Cölomsack hervorgegangen.

Hier möchte ich zum Schlusse mir noch einige Bemerkungen über die histologische Zusammensetzung der Kopfknochen erlauben. Die sehr kleinen Zellen (Fig. 10) liegen sehr zerstreut und nie in Gruppen geordnet in der hyalinen Substanz. Der ovale, mehr oder weniger unregelmässig begrenzte Zellkern wird von einem Zelleib umgeben, der viele durchaus unregelmässig angeordnete Fortsätze besitzt. Diese sind entweder sehr lang oder ganz kurz. Durch die vielfache Verästelung und Anastomosirung dieser Fortsätze kommt ein etwas unregelmässiges Netzwerk innerhalb der hyalinen Substanz zu Stande, welches durch die beigegebene Abbildung am besten versinnlicht wird. Im Zelleib sieht man gröbere Körnchen, die sich an einzelnen Stellen im Zelleibe gruppieren.

1) Dies geht übrigens auch aus dem Verhalten bei den Placophoren und den Docoglossen deutlich hervor (siehe meine Arbeit „Studien über docoglosse und rhipidoglosse Prosobranchier etc.“, Leipzig 1894).

2) Hier möchte ich auch das bemerken, worauf bisher nicht geachtet ward, dass das sogenannte Cerebralganglion von *Nautilus* direct vom oberen Schlundring der Placophoren ableitbar ist und mit concentrirten Ganglienbildungen nichts zu thun hat. Auch die Kiemen lassen sich mit jenen der Placophoren in Einklang bringen, sobald wir dieselben ihrer Breite nach betrachten (Fig. 11).

3) Diese doppelte Umhüllung wird natürlich dort, wo die Mesenterialfalten rückgebildet sind, zu einer einfachen. Auf Schema Fig. 1 wurden des besseren Verständnisses halber diese Verhältnisse nicht eingetragen.

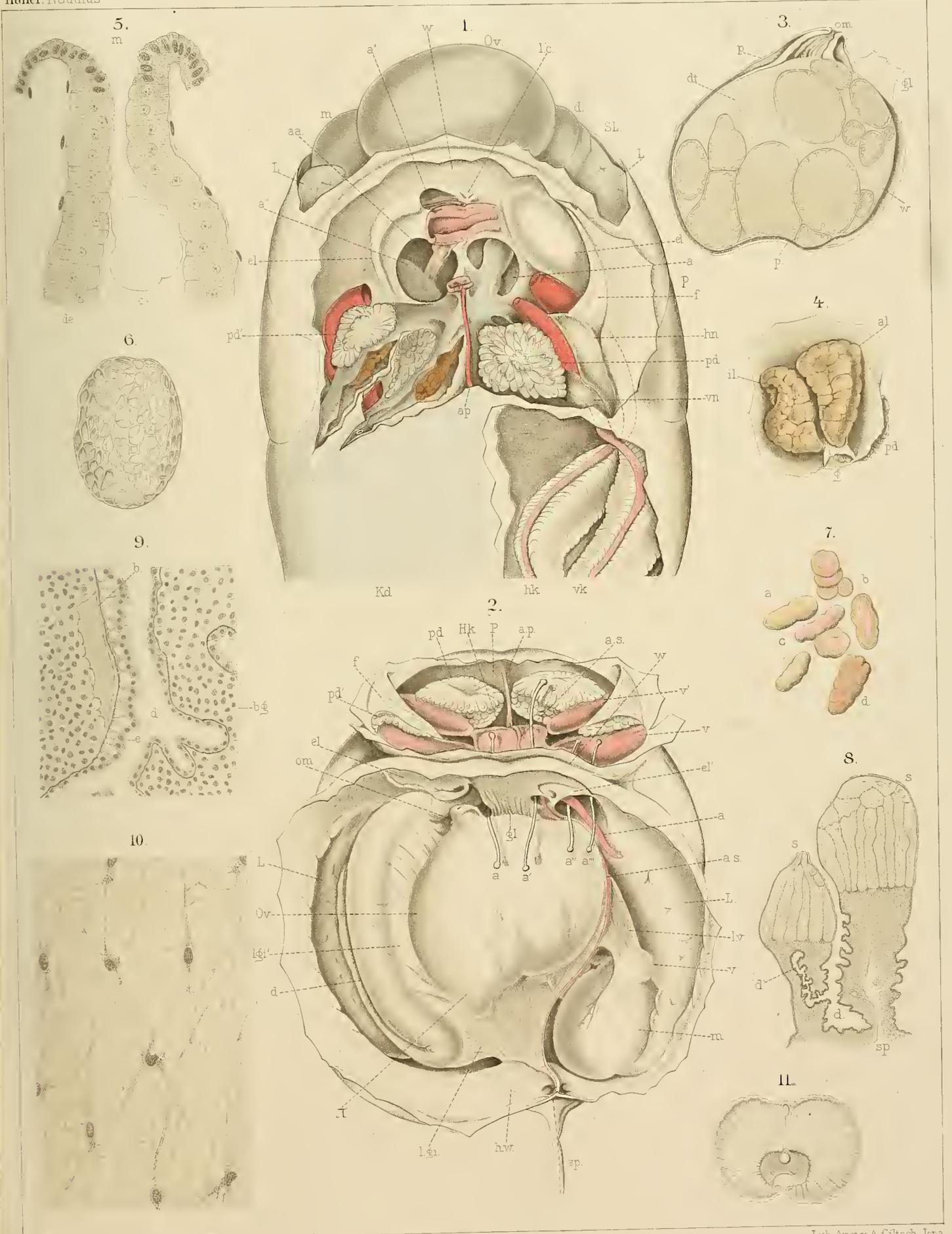
## Erklärung der Abbildungen.

## Allgemeine Bezeichnungen.

- SL* secundäre Leibeshöhle.  
*P* Pericardium.  
*Kh* Kiemenhöhle.  
*K* Kiemen.  
*Ov* Ovarium.  
*om* Ovarialmündung.  
*gl* Genitalligament.  
*el* linker Eileiter.  
*el'* rechter rudimentärer Eileiter.  
*d* Darmschlinge.  
*m* Magen.  
*L* Lebern.  
*sp* Siphon.  
*v* weicher Magensacktheil.  
*l. v* Magenligament.  
*l. gi* Genitointestinalligament.  
*pā* hintere Pericardialdrüsen.  
*pā'* vordere Pericardialdrüsen.  
*hn* hintere Nieren.  
*vn* vordere Nieren.  
*v* vordere Vorhöfe.  
*v'* hintere Vorhöfe.  
*a* rechte  
*a'* linke innere  
*a''* linke äussere } Communication des Pericardes mit der sec. Leibeshöhle.  
*f* Pericardialfalte.  
*a. a* Aorta anterior.  
*ap* Aorta posterior.  
*a. s* Siphonalarterie.
-

## Tafel XI.

- Fig. 1. Das Thier von unten. Die secundäre Leibeshöhle, das Pericardium und zum Theil auch die Kiemenhöhle der Länge von hinten nach vorn geöffnet. Im Pericardium ist die Herzkammer bis auf die vordere Wand, welche mit der Aorta posterior und einem kleinen Stück der hinteren Wand, welches mit der vorderen Aorta zusammenhängt, entfernt. Die Vorhöfe sind rechts erhalten (dunkelroth), links zum Theil entfernt. Links sind die beiden Pericardialdrüsen stark zusammengedrückt, um die geöffneten Nierensäcke, in denen die Nierenlappen (braun) liegen, zu zeigen. Zwischen je einer hinteren bzw. vorderen Pericardialdrüse und einer hinteren bzw. vorderen Niere liegt ein venöses Gefäss (blau). Diese beiden venösen Gefässe vereinigen sich medianwärts. Die einzelnen im Pericardium gelegenen Theile sind der Deutlichkeit halber etwas auseinandergezogen. Nat. Gr.
- „ 2. Das Thier von unten geöffnet und von hinten gezeichnet, so dass die ganze secundäre Leibeshöhle, aber das Pericardium nur zum Theil zur Ansicht gelangt. Durch die Communicationen zwischen secundärer Leibeshöhle und dem Pericardium sind der Deutlichkeit halber Sonden geführt worden. Nat. Gr.
- „ 3. Das Ovarium der Länge nach horizontal durchschnitten.
- „ 4. Die beiden Drüsenlappen der rechten hinteren Niere.  $g$  venöses Gefäss.  $\frac{2}{1}$  nat. Gr.
- „ 5. Schnitt aus einem Nierenlappen mit Excret. Vergr.  $\frac{2}{8}$  REICHERT.
- „ 6. Ein losgelöstes Ovarialei.  $\frac{1}{1}$  nat. Gr.
- „ 7. Excret aus den Nieren. Vergr.  $\frac{3}{6}$  R.
- „ 8. Längsschnitt durch zwei Zotten der Pericardialdrüse. Vergr.  $\frac{2}{4}$  R.
- „ 9. Schnitt aus dem zwischen zwei Zotten gelegenen Stück. Vergr.  $\frac{2}{8}$  R.
- „ 10. Schnitt aus den Kopfknochen. Vergr.  $\frac{3}{8}$  R.
- „ 11. Ein Kiemenblatt.  $\frac{2}{1}$  nat. Gr.
-





Tafel XII.

## Tafel XII.

- Fig. 12. Peritonealepithel aus der posthepalen Scheidewand. Vergr.  $\frac{2}{3}$  R.
- „ 13. Epithel (Schnitt) aus den Zottenschläuchen der Pericardialdrüse. Vergr.  $\frac{2}{3}$  R.
- „ 14. Der Darmkanal sammt den beiden Lebern, auseinandergezogen und von oben betrachtet. Der Enddarm *ed* ist aus seiner ursprünglichen Lage ventral von den Lebern genommen und auf den äusseren Lappen der rechten Leber gelegt. *bm* Buccalmasse; *vde* Vorderdarmerweiterung; *mm* Muskelmagen; *dm* Drüsenmagen; *v* weicher Teil des Muskelmagens; *s* lamellöser Magensack, in welchen die Lebergänge münden; *md* dünner Mitteldarmabschnitt; *md'* dicker Mitteldarmtheil; *ed* Enddarm; *L* linke, *L'* rechte Leber, aus je zwei grossen Lappen bestehend.  $\frac{1}{2}$  nat. Gr.
- „ 15. Der Magen, von der ventralen Seite aus der Länge nach geöffnet. Bezeichn. wie zuvor. Nat. Gr.
- „ 16. Schnitt durch einen Nierenlappen. Vergr.  $\frac{2}{3}$  R.
- „ 17. Segment eines Querschnittes von einem Ovarialei mit dem anliegenden Dotter. Vergr.  $\frac{2}{3}$  R.
- „ 18. Schnitt durch das Follikelepithel. Vergr.  $\frac{2}{3}$  R.
- „ 19. Schnitt durch die Falten der Siphon-Oberfläche. Vergr.  $\frac{3}{x1}$  Imm. R.
- „ 20. Querschnitt durch den Siphon. *a* Arteria, *sl* secundäre Leibeshöhle.
- „ 21. Längsschnitt des Auges.  $\frac{2}{1}$  nat. Gr.
- „ 22. Schnitt durch die Retina. Vergr.  $\frac{2}{4}$  R.
- „ 23. Dasselbe ohne die ganze Stäbchenschichte. Vergr.  $\frac{3}{x1}$  Imm. R.
- „ 24. Peritonealepithel über dem Ovarium. Vergr.  $\frac{2}{3}$  R.
-



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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Denkschriften der medicinisch-naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Jena](#)

Jahr/Year: 1894-1903

Band/Volume: [8](#)

Autor(en)/Author(s): Haller B.

Artikel/Article: [Beiträge zur Kenntnis der Morphologie Tron Nautilus pompilius. 187-204](#)