

Entocolax Ludwigii, ein neuer seltsamer Parasit aus einer Holothurie.

Von

Dr. **Walter Voigt**,

Assistenten am zoologischen und vergleichend-anatomischen Institut in Bonn.

Mit Tafel XLI—XLIII.

Mit dem Namen *Entocolax*¹ *Ludwigii* will ich einen neuen, durch seine sonderbare Organisation sehr interessanten Parasiten bezeichnen, welchen Herr Professor LUDWIG in *Myriotrochus Rinkii* Steenstr. entdeckte und mir für eine genauere Untersuchung zur Verfügung zu stellen die große Güte hatte. Der *Myriotrochus*, in welchem der Schmarotzer gefunden wurde, war eines der von den Herren ARTHUR und AUREL KRAUSE in der Lorenzbai, einem Busen des Behringsmeeres in 45—47 Faden Tiefe gefundenen Exemplare². Der nur in einem einzigen Exemplar vorhandene Parasit war mit seinem Vorderende an der Leibeswand der Holothurie, und zwar im vorderen Theil derselben zwischen zwei Längsmuskelbündeln befestigt, hatte eine Länge von 40 mm und die Gestalt eines sich nach hinten verjüngenden Schlauches, welcher eine kurze Strecke (0,8 mm) hinter seinem Vorderende eine 3 mm starke kugelige Auftreibung zeigte, durch deren dünne Wandung man eine große Anzahl von Eiern hindurchschimmern sah. Fig. 4 giebt die von Herrn Professor LUDWIG nach der Natur gefertigte und mir zur Publikation freundlichst überlassene Abbildung des Thieres bei 3 $\frac{1}{2}$ facher Vergrößerung.

Das Thier wurde von mir in Boraxkarmin gefärbt, mit angesäuertem 70 $\frac{0}{10}$ igem Alkohol ausgewaschen, in absolutem entwässert, und dann in Nelkenöl gebracht, worin es so weit sich aufhellte, dass eine Anzahl innerer Organe in ihren Umrissen und ihrer gegenseitigen

¹ ἐντός, innen, κόλαξ, Schmarotzer.

² LUDWIG, Echinodermen des Behringsmeeres. Zoologische Jahrbücher. Bd. I. p. 280.

Lagerung skizzirt werden konnten. Diese Skizzen dienten später zur Kontrolle des Übersichtsbildes der gesammten Organisation (Fig. 34), welches durch sorgfältige Konstruktion aus der Schnittserie von 0,04 mm hergestellt wurde, in welche ich den Parasiten zerlegte. (Das ganze Thier war zunächst durch einen Schnitt quer durch die kugelige Auftreibung in zwei Theile zerlegt worden, um eine Anzahl der frei im Inneren liegenden Eierhäufchen zu isoliren, dann wurde das vordere Stück und die vordere Hälfte des hinteren Stückes quer, das letzte Ende des Thieres längs geschnitten.) Ein Irrthum in Bezug auf die Darstellung der Organisation des untersuchten Parasiten ist durchaus ausgeschlossen, so räthselhaft auch mehrere Einzelheiten desselben sich ausnehmen. Die durch die Konstruktion gewonnenen Bilder der Organe stimmten selbst in den Einzelheiten der Form, den Krümmungen und Faltungen, genau mit dem überein, was vorher in natürlicher Lagerung bei dem in Nelkenöl liegenden Thiere bruchstückweise skizzirt werden konnte. Als Beleg für die wichtigsten Punkte gebe ich auf Taf. XLII die Abbildungen einer ausgewählten Anzahl von Querschnitten.

Ein Blick auf das Übersichtsbild Fig. 34 zeigt, dass wir einen Parasiten vor uns haben, welcher nicht ohne Weiteres irgend einem der bereits bekannten an die Seite gestellt werden kann. Da wir bei der Deutung einzelner seiner Organe erheblichen Schwierigkeiten begegnen werden, so will ich, um nicht von vorn herein durch von mir gewählte bestimmte Bezeichnungen die Meinung des Lesers zu beeinflussen, mich zunächst weder über die systematische Stellung des Parasiten aussprechen noch auch eine allgemeine anatomische Beschreibung vorausschicken, sondern ohne Weiteres an die Besprechung der einzelnen Organe gehen.

Was zunächst die Art der Anheftung des Parasiten betrifft, so zeigte sich, dass das Vorderende desselben in die Haut von Myriotrochus eingedrungen ist (Fig. 34 *my*), die Ringmuskulatur und die Binde-substanzlagen derselben durchbohrt hat und bis nahe unter die äußere Epithelschicht reicht. Da die Ringmuskelschicht und die darüber liegenden, dieser parallel verlaufenden stärkeren Binde-substanzfibrillen mehr Widerstand geleistet haben als die mittleren, netzartig angeordneten Fibrillen der Holothurienhaut, so erscheint das eingesenkte Stück von Entocolax knopfförmig, indem auf eine Einschnürung von 0,35 mm Durchmesser eine nach vorn abgerundete Anschwellung von 0,5 mm Durchmesser folgt. Die Höhe des Knopfes beträgt 0,2 mm. Die Haut von Myriotrochus war durch ihn an dieser Stelle, besonders nach innen zu, etwas aufgetrieben.

Indem ich mich nun zur Beschreibung des histologischen Baues der Leibeswand wende, muss ich gleich bekennen, dass ich hierbei nicht ganz ins Klare gekommen bin. Kann man auch den Erhaltungszustand des Parasiten im Übrigen als einen ziemlich guten bezeichnen, so ist dies leider bei der äußeren Hautschicht nicht der Fall. Sie ist etwas macerirt, so dass die am meisten nach außen gelegenen Zellen nur noch lose zusammenhängen und die obersten Lagen, wie es scheint, sich überall abgelöst haben. Über das Epithel kann ich aus diesem Grunde nichts Bestimmtes sagen, ich konnte auch an den noch am besten erhaltenen Stellen keine scharf gegen das unterliegende Gewebe sich abgrenzende Zellschicht finden. Im Übrigen besteht die Körperwand aus Binesubstanzzellen, in welche Ring- und Längsmuskelschichten eingebettet sind.

Es lassen sich drei im Bau von einander abweichende Hauptabschnitte der Leibeswand unterscheiden: erstens das cylindrische Vorderende mit dem in den Myriotrochus eingesenkten knopfförmigen Stück, zweitens die kugelige Auftreibung nebst dem nach hinten zunächst daran anschließenden Theil des Hautmuskelschlauches bis etwa zu der am Maßstab Fig. 34 α mit der Zahl 50 bezeichneten Stelle, und drittens das letzte Stück von dort bis zur Hinterleibsspitze. Während der erste und dritte Abschnitt nur eine Muskelschicht besitzen, hat der mittlere deren zwei.

Den einfachsten Bau zeigt der hintere Abschnitt, mit dem wir deshalb beginnen wollen. Wir finden hier (Fig. 5) in der 0,03 mm dicken Leibeswand

1) zu äußerst eine unregelmäßige mehrschichtige Lage von 0,055 mm großen Kernen, welche Binesubstanzzellen angehören, wie wir später sehen werden; darunter

2) eine Ringmuskelschicht von in einfacher Lage neben einander liegenden etwa 0,004—0,002 mm dicken Fasern (*rm*);

3) eine Längsmuskelschicht mit bis 0,004 mm dicken Fasern (*lm*) und endlich

4) einzelne Kerne von Binesubstanzzellen (*b*), die vielleicht einer die Leibeswand von innen her bekleidenden Membran angehören.

Innerhalb eines kurzen Bereiches (und zwar auf der den Nummern 48 bis 80 am Maßstab Fig. 34 α entsprechenden Strecke) ist, wie wir dies später noch genauer kennen lernen werden, der Zwischenraum zwischen den Geschlechtsorganen mit Binesubstanz ausgefüllt. In dieser Gegend ist die Leibeswand nach innen zu nicht abgegrenzt, sondern ihre Binesubstanzzellen gehen ohne Unterbrechung in die jene Organe umgebenden über.

Der mittlere Abschnitt der Körperwand zerfällt in zwei durch ihre ganz ungleiche Dicke sich unterscheidende Theile, in einen hinteren cylindrischen Theil und in die kugelige Auftreibung.

Im erstgenannten cylindrischen Theil, in welchem die Leibeswand eine Dicke von 0,4 mm hat, treffen wir von außen nach innen die folgenden Schichten (Fig. 4).

1) Binde substanz mit schmalen, nach innen zu meist spitz auslaufenden Kernen;

2) eine äußere Ringmuskelschicht; die einzelnen Fasern etwa 0,004—0,002 mm stark;

3) eine äußere Längsmuskelschicht mit bis 0,005 mm starken Muskelfasern;

4) eine 0,023 mm dicke Binde substanzschicht von lockerem Bau. Sie enthält in einer faserigen, wirren Grundsubstanz runde oder ovale, durchschnittlich 0,006 mm große Kerne, außerdem deutlich hervortretende in radiärer Richtung von der äußeren zur inneren Muskelschicht verlaufende Fasern mit spindelförmigen, kleineren Kernen. Dann folgt

5) eine innere Schicht von Längsmuskeln und

6) eine innere Schicht von Ringmuskeln, beide von gleicher Dicke wie die äußeren. Endlich wird die Leibeswand nach innen zu begrenzt von

7) einem einschichtigen Epithel mit rundlichen, nach der inneren Ringmuskelschicht zu spitz auslaufenden Kernen.

Nach vorn schließt sich an den cylindrischen Theil die kugelige Auftreibung an. Hier sinkt die Dicke der Leibeswand plötzlich auf den zehnten Theil herab (von 0,4 auf 0,044 bis 0,007 mm), und zwar in Folge der gewaltigen Ausdehnung, welche sie durch die massenhaft entwickelten Eier erlitten hat. Die histologische Struktur ist durch diese Dehnung sehr undeutlich geworden, doch kann man an einzelnen günstigen Stellen noch erkennen, dass auch hier die oben angeführten sieben Schichten vorhanden sind (Fig. 3). Die Kerne der äußersten Schicht sind aus einander gerückt und liegen in einfacher Lage neben einander, während sie im cylindrischen Theil (Fig. 4) in mehreren Lagen über einander liegen.

An der kugeligen Auftreibung verdient eine Stelle unser besonderes Interesse. Ich hatte, nachdem der Entocolax in der Mitte aus einander geschnitten worden war, ein Stück der Haut vom Vordertheil der Kugel abgeschnitten und ausgebreitet, um auch ein Flächenbild zu erhalten. Da entdeckte ich nun bei der mikroskopischen Untersuchung an der Ecke des Hautlappens zufällig eine Öffnung, welche durch die zusammengekrümmte Ringmuskulatur sphinkterartig umschlossen wird (Fig. 44, 50/4). Dieselbe liegt dicht an der Übergangsstelle der Kugel

in den vorderen cylindrischen Theil (Fig. 34 a); ob sie aber auf der rechten Seite am Rande meiner Skizze ihren richtigen Platz gefunden hat, kann ich nicht genau sagen, da mir leider das Orientierungszeichen, welches ich an der vorderen Hälfte des Entocolax angebracht hatte, verloren ging und bei der allseitig gleichmäßigen Beschaffenheit dieses Theiles eine sonstige sichere Orientierung nicht mehr möglich war. Es hat dieser Umstand übrigens für das Verständnis der anatomischen Verhältnisse, wie wir sehen werden, wenig zu sagen, es bleibt sich gleich, ob die Öffnung etwas weiter links oder rechts gelegen hat.

Wir haben endlich noch den vorderen Abschnitt der Leibeswand zu untersuchen (Fig. 2). Wohin wir hier die innere Grenze derselben zu verlegen haben, ist etwas zweifelhaft. Das wimpernde Epithel *oe* gehört einer besonderen, nachher näher zu besprechenden Einstülpung an, und ich glaube nicht fehl zu gehen, wenn ich dieser auch die unmittelbar darum liegenden Ring- und Längsmuskeln zurechne. Dann würde also hier das gleiche Verhältnis vorliegen wie in der Mitte des Thieres (Fig. 34 α zwischen 48 und 80), wo die Leibeswand nach innen direkt in die die Zwischenräume ausfüllende Binde-substanz übergeht. Wir haben dann hier als Schichten der Leibeswand von außen nach innen

- 1) Binde-substanz mit 0,006—0,008 mm großen Kernen;
- 2) Ringmuskeln von 0,004 mm Durchmesser;
- 3) Längsmuskeln von 0,0035—0,008 mm Durchmesser;
- 4) Binde-substanz mit 0,008 mm großen Kernen.

In diesem vorderen Abschnitt sind die Elemente verhältnismäßig am besten erhalten und will ich desshalb hier noch auf einige histologische Einzelheiten näher eingehen, weil der feinere Bau der Leibeswand bei unseren späteren Erörterungen mit in Betracht kommen wird.

Die Muskelfasern gehören zu den glatten; ihre Querschnitte erscheinen bei starker Vergrößerung meist ganz homogen¹, doch sieht man gelegentlich auch hier und da in der Mitte einen helleren Hohlraum. Die Längsmuskeln (und auch die Ringmuskeln an vielen Stellen) verlaufen nicht vollständig parallel zu einander, sondern schneiden sich öfters gruppenweise unter spitzem Winkel, wie Fig. 43 *lm* zeigt, welche einem Schnitt durch den untersten Theil des vorderen cylindrischen Abschnittes entnommen ist, da wo er in die kugelige Auftreibung

¹ Die Art, wie der Lithograph in Fig. 43 die Schattirung ausgeführt hat, kann leicht den Irrthum erwecken, dass die Muskeln eine fibrilläre Struktur besäßen. Ich mache darauf aufmerksam, dass dies in Wirklichkeit nicht der Fall ist. Auch die Punktirung der Muskelquerschnitte in Fig. 2 und 8 *lm* beruht auf einer ungenauen Wiedergabe der Originalzeichnungen.

umbiegt. Der Schnitt hat etwas schräg die Ring- und Längsmuskeln und die nach innen davon gelegene Bindesubstanzschicht getroffen.

Die Bindesubstanz durchsetzt allenthalben die Muskulatur. Man findet zwischen den Querschnitten der Längsmuskeln feine Fasern und gelegentlich auch die Kerne der diese Ausläufer entsendenden Zellen. Die Kerne sind rundlich oder spindelförmig (letztere dunkler gefärbt, erstere heller), körnig und mit einem einfachen Kernkörperchen. Fig. 6 stellt eine einzelne solche Zelle dar, die an einer etwas eingerissenen Stelle eines Schnittes zufällig ziemlich isolirt lag und ihre Ausläufer eine Strecke weit verfolgen ließ. Sie stammt aus der außerhalb der Muskelschicht gelegenen Bindesubstanzschicht (welche oben überall mit Nr. 4 bezeichnet ist).

Über diese Schicht ist im Speciellen noch Folgendes zu berichten. Die im Übrigen wirt durch einander laufenden Fasern biegen sich, sobald sie nach innen zu an die Ringmuskulatur herantreten, dieser parallel um, so dass besonders außerhalb, aber auch zwischen und innerhalb der Ringmuskelfasern zahlreiche gleichlaufende dünne Bindesubstanzfasern angetroffen werden.

Außer den mit faserigen Ausläufern versehenen Zellen kommen in der äußeren Bindesubstanzschicht auch noch Zellen anderer Art vor. Man findet hier und da (und zwar an allen Theilen der Körperwand, vorn wie hinten) mehrere Kerne bei einander in einem Hohlraum der faserigen Bindesubstanz liegen (Fig. 4 d). An einzelnen Stellen der Schnitte sind sie verschwunden, so dass man eine entsprechende runde Lücke im Gewebe sieht. Ob man dies als Spuren von Hautdrüsen auffassen soll, lasse ich dahingestellt.

Dann ist zu erwähnen, dass man an vielen Stellen Vacuolen neben einzelnen Kernen liegen sieht (Fig. 2, 4, 8 v), meist eine, selten mehrere an einem Kern. Gewöhnlich sind sie ganz hell, mitunter haben sie etwas körnigen Inhalt. Die Vacuolen machen nicht den Eindruck als ob sie Kunstprodukte wären, da Protoplasma und Kern der Zelle gleichmäßig ohne Zerklüftung und Verzerrung geronnen sind. Es ist möglich, dass sie Kalkkonkretionen enthielten, da wir später auch bei einem der inneren Organe (Fig. 40) Verhältnisse antreffen werden, welche auf das Vorhandensein von Kalkabsonderungen zu deuten scheinen. Ob nun diese, Vacuolen enthaltende Zellen auch Ausläufer besitzen, oder ob sie einer besonderen, von den Faserzellen verschiedenen Gruppe angehören, lässt sich nicht feststellen; nur einige unklare Bilder haben mich zu der Vermuthung gebracht, dass wahrscheinlich das Letztere der Fall ist. Am zahlreichsten finden sie sich an dem knopfförmigen Vorderende (Fig. 8, 400/1).

Hier hat überhaupt die äußere Bindesubstanzschicht ein von dem benachbarten cylindrischen Stück (Fig. 2, 200/1) etwas abweichendes Aussehen. Die Zellen stehen palissadenförmig neben einander, die Fasern treten außen ganz zurück und werden erst nach innen zu deutlicher. Bei genauerem Zusehen findet man aber, dass man auch an diesem Theil dieselben Elemente vor sich hat wie weiter hinten; es findet ein allmählicher Übergang statt.

In diesem, in das Gewebe von Myriotrochus eingesenkten Theil, habe ich nun noch ganz besonders nach einem äußeren Körperepithel gesucht, da hier nichts durch Maceration abgelöst und verloren gegangen sein kann. Aber es finden sich nur einzelne kurze Strecken, wo man die äußere Körpergrenze von Entocolax scharf sehen kann, da die Bindesubstanzzüge von Myriotrochus (Fig. 8 *my*) das Vorderende des Parasiten fest einschnüren und zusammendrücken, und da bei dessen knopfartig gewölbter Gestalt auf den Querschnitten die Gewebe beider Thiere sich an den Rändern überall etwas überdecken. Eine die Verhältnisse noch am deutlichsten erkennen lassende Stelle von der Wand des knopfförmigen Theiles habe ich in Fig. 8 abgebildet. Die am weitesten nach außen gelegenen Zellen sind zwar etwas dunkler gefärbt wie die tiefer liegenden, sind aber nicht epithelartig gegen diese abgesetzt, sondern schieben sich an verschiedenen Stellen zwischen sie hinein und gleichen ihnen sonst auch vollkommen. Sollte also ein Epithel, welches wir an den übrigen Theilen des Körpers vermisst haben, hier am vordersten Theil doch vorhanden sein, so könnte es nur ein ganz dünnes Plattenepithel sein, das sich einem sicheren Nachweise entzieht. Es bleibt also die Frage, ob eine besondere Epithelschicht bei Entocolax vorhanden ist, auch durch die Untersuchung der noch am besten konservirten Stelle unbeantwortet.

Wie oben erwähnt, findet sich in der Mitte des Parasiten (zwischen Nr. 48 und 80 des Maßstabes Fig. 34 *a*) eine Stelle, wo die Zwischenräume zwischen den Organen mit einem Gewebe ausgefüllt sind, welches ich als Bindesubstanz bezeichnete (Fig. 42). Eine Zeit lang glaubte ich allerdings, veranlasst durch das Aussehen einer reichlich auftretenden Punktsubstanz (Fig. 42 *p*), hier Reste des Nervensystems vor mir zu haben, von dem sonst nirgends eine Spur zu entdecken ist, und wurde in dieser Meinung bestärkt durch das Auffinden strangartiger Züge von Fasern, welche von der Hauptmasse (Fig. 28 *b*) ausgehend, den oberen Zipfel des in Fig. 34 mit *o* bezeichneten Organs eine Strecke weit umfassen, ohne übrigens zu einem völlig geschlossenen Ring zusammenzutreten (Fig. 28—30). Gegen die Deutung dieses Gewebes als Nervensystem spricht aber einmal der Umstand, dass die

Hauptmasse gar nicht bestimmt für sich abgegrenzt ist, sondern vielmehr, sich stellenweise auflockernd, alle Zwischenräume des Körpers an der betreffenden Stelle ausfüllt; zweitens der Umstand, dass das Gewebe nach außen zu direkt in die Bindesubstanz der Haut übergeht, und endlich drittens die genauere Untersuchung des histologischen Baues, so weit dieser sich an dem für solche Zwecke allerdings nicht hinreichend gut konservierten Material klar legen lässt. Ich will das, was zu sehen war, durch eine Abbildung (Fig. 12) und kurze Beschreibung erläutern, da bei der Seltenheit unseres Thieres wohl ein Eingehen auf alle Einzelheiten gerechtfertigt erscheinen dürfte, wenn auch dabei Manches unentschieden und unsicher gelassen werden muss.

Das in Rede stehende Gewebe scheint mir hauptsächlich aus zwei Arten von Zellen zu bestehen. Die eine Sorte besitzt faserige Ausläufer und mehr oder weniger spindelförmige Kerne; sie entspricht den oben aus der Haut beschriebenen, in Fig. 6 abgebildeten Elementen. Die andere Sorte von Zellen (Fig. 12 z), welche an vielen Stellen des Präparates durch ihre deutlich sichtbare Membran sich als gesonderte Elemente leicht erkennen lassen, erreicht eine Größe von 0,02 mm, besitzt einen 0,008 mm großen, hellen Kern mit deutlichem Kernkörperchen und zeigt eine körnige Beschaffenheit ihres Cytoplasmas. Fortsätze sind nirgends an diesen Zellen zu bemerken, sie sind durchgehends mehr oder weniger kugelig.

Was die Herkunft der in unserer Fig. 12 mit *p* bezeichneten Punktsubstanz betrifft, so besteht dieselbe zum kleineren Theil aus Querschnitten feiner Fasern, zum größeren Theil aber wohl aus dem zusammengeflossenen Inhalt der eben besprochenen körnigen Zellen, welche an diesen Stellen ihre Membran verloren haben.

Die von der Hauptmasse ausgehenden Stränge zeigen eine ausgesprochene faserige Struktur, welche davon herrührt, dass jene Punktsubstanz in ihnen nur schwach vertreten ist. Die Zellen mit körnigem Inhalt sind auch hier vorhanden, aber nicht rund, sondern sehr in die Länge gezogen, und ihre dadurch etwas faltig gewordene Membran trägt mit dazu bei, das faserige Aussehen der Stränge zu verstärken.

Um kurz zusammenzufassen, so besteht die Bindesubstanz in der Mitte der Körper von Entocolax aus faserigen Bindesubstanzzellen mit langen, unter einander verflochtenen Ausläufern und aus fortsatzlosen Zellen mit körnigem Inhalt, welche in das so entstandene Netzwerk eingelagert sind. Außerdem durchsetzen dünne Muskelfasern das Gewebe in verschiedener Richtung.

Es sind noch die Lücken in dieser Bindesubstanz zu erwähnen, welche meist durch bloßes Auseinanderweichen der Ge-

webselemente gebildet werden (Fig. 12 s), an einigen Stellen aber (Fig. 27, 28 s) mehr gefäßartigen Charakter annehmen, indem sie von faserigen Bindegewebszellen mit platten Kernen so umgeben werden, dass eine Art Membran entsteht. Diese Kanäle sind nur kurz und gehen direkt in das übrige Lückensystem über. Ihr Querschnitt beträgt 0,025 mm (Fig. 27 s) bis 0,06 mm (Fig. 26 s). Man findet in den Kanälen sowie in den Lücken vereinzelte isolirte Zellen mit körnigem Inhalt, welche genau das gleiche Aussehen haben wie die oben beschriebenen zwischen die Faserzellen eingebetteten Körnchenzellen (Fig. 12 z). Mehrmals fand ich solche Zellen mit scheinbar zwei Kernen, deren jeder halb so groß war wie der einfache Kern anderer Zellen von gleichem Durchmesser (Fig. 7, Größe der Zelle 0,04 mm, jeder der beiden Kerne 0,004 mm). Doch war nur in einem derselben ein Kernkörperchen zu sehen, so dass hier keine eigentliche Kerntheilung, sondern nur eine abnorme Zerschnürung des Kernes in zwei Hälften stattgefunden zu haben scheint.

Wenden wir uns jetzt zur Betrachtung der inneren Organe, so finden wir am Vorderende von *Entocolax* eine Mundöffnung, welche in einen Kanal führt, dessen Lumen von einem wimpernden Epithel mit 0,04 mm großen Kernen und 0,03 mm langen Wimpern ausgekleidet ist (Fig. 34, Fig. 2 *oe*)¹. Das Epithel ist einschichtig, sitzt an der hinteren, der kugligen Auftreibung zunächst gelegenen Partie glatt an, faltet sich aber weiter nach vorn zu sehr stark, so dass das Lumen stellenweise bis auf enge Spalten geschlossen erscheint. Außen ist das Epithel von einer Ring- und Längsmuskelschicht umgeben (Fig. 2). Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass wir hier den Anfangstheil des Darmrohres vor uns haben; was aber in hohem Grade auffallend erscheint, ist der Umstand, dass derselbe an der Stelle, wo sich die Haut zu der kugligen Erweiterung ausdehnt, plötzlich mit weiter Öffnung wie abgeschnitten endigt. — Das Lumen ist angefüllt mit einer geronnenen schleimigen Masse.

Betrachten wir jetzt das Hinterende unseres Parasiten, so finden wir dort einen umfangreichen Sack, der durch einen Enddarmartigen Kanal an der Hinterleibsspitze nach außen mündet (Fig. 34 *o*). Der Sack ist nach vorn zu völlig geschlossen und endet mit einem zugespitzten, zwischen die Geschlechtsorgane eindringenden Zipfel (Fig. 26—33 *o*). Der histologische Bau des Sackes ist eigenthümlich (Fig. 14). Auf einer Tunica propria mit dünnen Ring- und ein wenig stärkeren, etwas unregelmäßig verlaufenden Längsmuskeln sitzt ein

¹ Auf Fig. 34 wurde am vordersten Theil des Organs die Bewimperung vom Lithographen aus Versehen weggelassen.

Epithel, welches in regelmäßigen, ringförmig verlaufenden Falten 0,125 mm weit in das Lumen des Organs vorspringt. Die Innenwand des Organs besteht also aus Lamellen, welche wie die Blätter einer Kieme über einander liegen. Fig. 10 bringt einen Schnitt durch ein solches Blatt bei stärkerer Vergrößerung (200/4). Das Protoplasma der Zellen zeigt eine schaumige Beschaffenheit, welche durch das Vorhandensein zahlreicher größerer und kleinerer Vacuolen bedingt ist. Es ist möglich, dass diese Kalkkonkretionen enthielten. An der Basis des Blattes sind die Kerne lang und schmal, an dem freien Rande nähern sie sich mehr der runden Form, dazwischen findet sich meist eine kurze kernfreie Strecke. Die Kerne messen durchschnittlich 0,0055 mm. Die Dicke der Lamelle beträgt 0,044 mm. Die Lamelle besteht bloß aus dem Epithel, die Tunica propria faltet sich nicht mit ein.

Das Lumen des Organs ist ausgefüllt mit einzelnen größeren und kleineren Klumpen eines in Auflösung begriffenen Gewebes, welche in einer körnigen, aus der theilweisen Zersetzung desselben hervorgegangenen Masse liegen (Fig. 9). Es besteht kein Zweifel, dass dieses Gewebe von dem Epithel her stammt, trotzdem an letzterem keine größeren Defekte sich nachweisen lassen. Ein Vergleich der Fig. 9 mit Fig. 10 zeigt die histologische Übereinstimmung. Die Ablösung des Epithels muss im Leben des Entocolax stattgefunden haben; mangelhafte Konservirung desselben kann nicht die Ursache sein, denn dazu sind die einzelnen Lamellen selbst doch zu gut erhalten.

Der 0,6 mm lange Ausführungsgang besitzt ein ungefähr 0,03 mm hohes Wimperepithel, dessen Wimpern nach hinten gerichtet sind, mit Ausnahme der in Fig. 14 abgebildeten Übergangsstelle in das sackförmige Organ, wo sie in dessen Lumen hineinragen. Das Epithel sitzt ebenfalls auf einer Tunica propria, über dieser liegt eine aus Ring- und Längsfasern bestehende Muscularis. Die Binde substanzzellen der Tunica propria durchflechten, wie überall bei unserem Thier, die Muskellagen und bilden am vorderen Ende des Ausführungsganges auf demselben einen etwas stärkeren, nach hinten zu bald abnehmenden Belag (Fig. 14 b), eine Tunica serosa.

Die Bedeutung des in Rede stehenden Organs ist mir unbekannt geblieben. —

Das einschichtige Epithel, welches die Leibeswand des mittleren Abschnittes von Entocolax innen überkleidet (Fig. 4 e), spaltet sich sammt der inneren Ring- und Längsmuskelschicht am hinteren Ende des mittleren Abschnittes (die Stelle entspricht der Zahl 48 am Maßstab Fig. 34 a) von den übrigen Schichten der Leibeswand ab, um wieder nach vorn aufsteigend die Geschlechtsorgane zu überziehen,

Es umschließt so einen schlitzförmigen Spaltraum, welcher nach vorn in die Höhlung der kugligen Auftreibung übergeht (Fig. 34, Fig. 22—25 *h*; siehe auch die Erklärung der Schnittserie p. 687, bezüglich der Fig. 25). Das Epithel verändert seine Beschaffenheit beim Übertritt auf die Geschlechtsorgane nur in so fern als seine Kerne die gewöhnliche runde Form und nicht mehr die eigenartige Zuspitzung gegen die Unterlage zu zeigen, welche wir an der Körperwand (Fig. 4 *e*) fanden. Die unter dem Epithel liegenden Ring- und Längsmuskeln aber werden außerordentlich dünn, so dass sie an den meisten Schnitten bloß in Spuren nachzuweisen sind und nur an ganz vereinzelter Stellen deutlicher und stärker hervortreten.

Im Grunde des soeben beschriebenen Spaltraumes mündet eine Tasche (*t*), deren äußere Form Fig. 34 *C* zeigt; im Querschnitt findet sie sich auf Fig. 24 bis 28 und Fig. 24 dargestellt. Ihre Wandung besteht aus einem kubischen Epithel, welches auf einer mit Muskelfasern versehenen Tunica propria aufsitzt. Eigenthümlich ist ein schmaler Streifen von Wimperzellen (Fig. 21 *w*), welcher von der Mündung aus innen an der der Körperwand zunächst liegenden Ecke 0,4 mm weit (bis zu Nr. 56 am Maßstab Fig. 34 α) herabläuft. Wofür man diese Tasche halten soll ist ebenfalls unsicher.

Keine Zweifel können dagegen bei der Deutung der Geschlechtsorgane auftauchen, zu deren Beschreibung ich mich jetzt wenden will.

In den gleichen Spaltraum wie die Tasche, nur weiter nach vorn, mündet der Uterus (Fig. 34, 23 *u*). Derselbe hat an seiner Ausmündungsstelle den geringsten Querschnitt, nach hinten zu wächst sein Durchmesser beträchtlich, wobei sich seine Wandung zugleich stark in Falten legt, so dass das Lumen zu einem schmalen, unregelmäßig gezackten Spalt wird. Die Wandung (Fig. 48) besteht aus einem Cylinderepithel, welches auf einer dünnen Tunica propria mit einzelnen spärlich vertheilten Kernen aufsitzt. Von Muskulatur ließ sich nichts nachweisen; sollte sie vorhanden sein, so sind die Fasern sehr dünn. Das Epithel zeigt Cylinderzellen von durchschnittlich 0,03 mm Höhe. Die Kerne liegen an der Basis der Zellen mit Ausnahme einzelner, die hier und da aus der Reihe der übrigen heraustreten und die Mitte ihrer Zelle einnehmen. Das Protoplasma ist körnig, dunkel gefärbt. Nach dem Lumen des Uterus zu sitzt den Zellen eine ungefärbte, von membranartigen Strängen durchzogene Masse auf, welche wohl aus Sekretropfen besteht, die noch von den Zellmembranen umschlossen sind. Die Fig. 48 ist einem Querschnitt durch den dünnen Theil des Uterus nahe der Mündung entnommen. Weiter nach unten zu zeigt das Epithel ein

etwas verändertes Bild, indem die Zellen unter dem Einflusse seitlichen Druckes ihre gleichmäßige Höhe verlieren, so dass das Epithel ein zottenförmiges Aussehen gewinnt. Die Höhenmaße der Zellen¹ schwanken zwischen 0,4 mm (an der höchsten Stelle einer solchen Zotte) und 0,025 mm (in den Einsenkungen dazwischen). Die Kerne messen im Durchschnitt 0,008 mm, erreichen aber in den schmalsten Zellen eine Länge von 0,02 mm.

Am Grunde des Uterus münden dicht neben einander der Eileiter (Fig. 31 *od*) und das Receptaculum seminis (Fig. 32 *1*).

Das Receptaculum seminis stellt einen am blinden Ende etwas erweiterten Schlauch von 0,7 mm Länge dar, welcher mehrere auf- und absteigende, dicht an einander liegende Windungen bildet. Die einzelnen Schenkel der Windungen sind in Fig. 27 bis 32 vom proximalen Ende ab mit den Nummern 1 bis 5 bezeichnet. Fig. 34 *B* zeigt das Receptaculum in natürlicher Lage, Fig. *C* aus einander gezogen. Die Dicke des Schlauches beträgt 0,07 mm, die seines erweiterten Endes 0,2 mm. Die Wand (Fig. 47) wird von einem großkernigen Epithel gebildet, welches von einer, zahlreiche Kerne aufweisenden Tunica propria umhüllt wird. An tangential getroffenen Stellen ist Ring- und Längsmuskulatur zu erkennen. Das Receptaculum seminis ist mit Spermiosomen angefüllt, welche in seinem blinden Ende wirr durch einander liegen, sonst aber so angeordnet sind, dass ihre dicht zusammengedrängten Köpfe mit den Vorderenden die Wand berühren (Fig. 47 *sp*). Die Länge der cylindrischen, nicht zugespitzten Köpfe beträgt 0,044 mm, die Länge der Schwanzfäden lässt sich nicht bestimmen.

Der Eileiter verläuft von seiner Einmündungsstelle am Grunde des Uterus aus zunächst in der Querrichtung des Parasiten innen längs der Leibeswand (Fig. 31, 32 *od*), dann wendet er sich nach vorn und biegt sich von der Leibeswand ab etwas mehr nach innen, um in das Hinterende des Eierstockes überzugehen. Man kann scharf zwei Theile am Eileiter unterscheiden. Das in der Querrichtung verlaufende, 0,4 mm lange Stück hat stark gefaltete Wandungen und trägt auf einer dünnen Tunica propria ein Epithel von kubischen, 0,04 mm hohen Zellen mit langen Wimpern. Das nach vorn gerichtete, 0,5 mm lange Stück (Fig. 26—30 *od*) aber entbehrt der starken Faltungen und besitzt statt der kubischen Wimperzellen wimperlose höhere Cylinderzellen; auch zeigt es eine deutliche Ring- und Längsmuskulatur. Diese letztere Abtheilung des Eileiters ist eigentlich nichts Anderes als das

¹ Ohne die durchsichtigen Sekretröpfchen gemessen.

Hinterende des Eierstockes selbst; es findet sich zwischen diesen beiden histologisch in so fern gar keine scharfe Grenze, als die Cylinderzellen des Eileiters ganz allmählich niedriger werden, um in das Keimepithel der Eierstockschläuche überzugehen, aber zu Eiern entwickeln sich allein die Zellen der letzteren. Anatomisch betrachtet ist dagegen der Ovidukt gegen das, einen viel größeren Durchmesser aufweisende Ovarium leicht abzugrenzen.

Es theilt sich nämlich der Eileiter bei seinem Übergang ins Ovarium sogleich in mehrere Schläuche, deren Zahl bis zur dicksten Stelle des Eierstockes immer mehr zunimmt. Diese Schläuche sind aber nicht überall vollständig von einander getrennt, sondern anastomosiren hier und da mit einander, einzelne verschmelzen auch wieder ganz. So kommt es, dass man auf den Querschnitten durch den Eierstock auf einzelnen Strecken eine etwas geringere Anzahl von Schläuchen findet als vor- und nachher. Nach der Spitze des Ovariums zu enden einzelne Schläuche früher als die übrigen, so dass hier ihre Zahl zugleich mit dem Durchmesser des Eierstockes rasch abnimmt. Wählen wir von der am Maßstab Fig. 34 α mit der Nummer 60 bezeichneten Stelle ab nach vorn zu je den zehnten Schnitt und zählen die Anzahl der Schläuche auf demselben zusammen, so finden wir nach einander: 3, 4, 6, 12, 13, 11, 7, 10, 11, 13, 14, 9, 6, 6, 4, 2, 1.

Nun muss man sich aber die Sache nicht so vorstellen, als ob überall auf den Querschnitten durch den Eierstock die röhrenförmige Beschaffenheit desselben auf den ersten Blick deutlich zu erkennen wäre. Nur im hinteren Theil (Fig. 24), wo in vielen Schläuchen die Eier noch sehr jung sind, hat man wenig Mühe, sich über den Bau des Ganzen zu orientiren. Weiter nach vorn füllen die heranwachsenden Eier zunächst das Lumen der Schläuche und dehnen dann die Wände derselben aus, die stellenweise so dünn werden, dass man die Grenzen der einzelnen Schläuche gegen einander nur schwer auffinden kann. (Um den Bau des Eierstockes deutlicher hervortreten zu lassen, habe ich in Fig. 22 die Kontouren der Eierstocksschläuche absichtlich mit viel zu starken Linien umzogen.) In den Zwischenräumen zwischen den Schläuchen sind einzelne Züge von Bindsesubstanzzellen gespannt, welche auch die Schläuche selbst in lockerem Gefüge überziehen (Fig. 46 *b*). In ihrer Gesammtheit sind die Schläuche von dem oben p. 667 bereits beschriebenen Epithel überzogen (Fig. 22 *e'*), unter welchem ganz dünne Muskelfaserzüge liegen.

Die Eibildung ist sehr einfach (Fig. 46): einzelne Epithelzellen der Eierstocksschläuche wachsen stärker heran wie die übrigen und werden direkt zu Eiern.

Das Keimbläschen nimmt Anfangs den größten Theil der Zelle ein und besitzt eine deutliche Membran (Fig. 46). Nähert sich aber das Ei der Reife, so schwindet dieselbe (Fig. 20). Das Keimbläschen zeigt dann etwas unregelmäßige Formen und würde zwischen den großen Dotterkugeln schwer zu finden sein, wenn nicht der stark gefärbte Keimfleck seine Lage deutlich anzeigte. In ganz reifen Eiern ist Letzteres nicht mehr der Fall, denn der völlig herangewachsene Keimfleck ist weniger dunkel gefärbt wie früher und lässt sich von den größeren Dotterkörnern, welche die gleiche homogene Färbung zeigen, nicht mehr unterscheiden; auch das Keimbläschen war in Folge dessen nicht sicher mehr nachzuweisen. Nur ein einziges Mal habe ich beide in einem vom Eierstock abgelösten Ei noch deutlich sehen können. Hier war der Keimfleck noch ziemlich dunkel geblieben und lag in seinem Keimbläschen an der Peripherie des Eies. Das Keimbläschen nahezu reifer Eier misst 0,05, der Keimfleck 0,044 mm. Das reife Ei hat einen Durchmesser von 0,25 mm.

Die Dotterkörner treten zunächst als winzige Kügelchen in den heranwachsenden Eiern auf und erreichen allmählich zum Theil eine ansehnliche Größe. Im reifen Ei messen die größeren durchschnittlich 0,02 mm, einzelne werden bis 0,03 mm groß; dazwischen liegen kleinere bis herab zu kaum wahrnehmbaren Pünktchen (Fig. 20). Eine Sonderung des Dotters in Schichten oder Zonen ist nicht vorhanden, Alles liegt ziemlich gleichmäßig durch einander.

Das Protoplasma des reifen Eies ist so spärlich, dass es bei dem hierzu nicht ausreichend günstigen Konservirungszustand unseres Parasiten fast gar nicht wahrgenommen werden kann. Die Eier von *Entocolax* besitzen keine Dotterhaut.

Die nicht zu Eiern sich umbildenden Zellen der Eierstocksschläuche werden beim Heranwachsen der Eier ausgedehnt und plattgedrückt, stellenweise auch zwischen die sich entwickelnden Eier eingeklemmt und von der Tunica propria ab nach dem Lumen des Schlauches emporgehoben (Fig. 46). Der Anfangs cylindrische Eierschlauch erhält unregelmäßige Aus- und Einbuchtungen. Hier und da sieht man auch, dass vereinzelte größere Eier, welche im Inneren des Schlauches nicht Raum genug fanden, die Wand bruchsackartig weit nach außen vorgewölbt haben. Nach der Spitze des Eierstockes zu wächst die Anzahl der reifen Eier. Die Wände der Schläuche werden stellenweise außerordentlich dünn. Einzelne in der Entwicklung zurückgebliebene junge Eier degeneriren, werden von den reifen an die Wand gedrückt und zerfallen zu einer krümeligen Masse, in welcher eine Zeit lang noch die dunklen Keimflecke zu erkennen sind.

Schließlich wölben sich die mit reifen Eiern erfüllten Theile der Schläuche über den ursprünglichen Umfang des Eierstockes hervor (Fig. 22 *eh*), wobei sie zugleich die den ganzen Eierstock überziehende Membran (*e'*) mit vor sich herdrängen. Sie hängen dann nur noch durch einen Stiel oder vielmehr durch ein aus den gedehnten Häuten gebildetes Band mit dem Eierstock zusammen, welches zuletzt durchreißt. Da dies an der dünnsten Stelle des Bandes geschieht, so sieht man an der den ganzen Eierstock überziehenden Membran auch da, wo sich bereits Theile der Eierschläuche abgelöst haben, keine größeren Lücken, denn die Ränder der Rissstellen klaffen nicht aus einander, sondern bleiben zusammen (Fig. 29 *x*).

Die so gruppenweise vom Ovarium abgelösten Eier runden sich jetzt völlig ab und bleiben bis auf einzelne herausgefallene lose von den dünnen Häutchen umhüllt (Fig. 15). Die Anzahl der in einer gemeinsamen Hülle vereinigten Eier ist wechselnd, durchschnittlich etwa 5—10. Die Hüllen mancher Eierhäufchen hängen stellenweise noch mit einander zusammen, was sich durch ihre Entstehungsweise leicht erklärt. Diese vormaligen Epithelien des Eierstockes sind durch die Entwicklung der Eier so stark gedehnt worden, dass sie nun ganz strukturlose Membranen darstellen. Es sind deren zwei, wie wir oben sahen, eine innere, welche aus dem Epithel des Eierstocksschlauches selbst und eine äußere, welche aus jenem Epithel entstanden ist, das den ganzen weiblichen Geschlechtsapparat außen überzieht (Fig. 22 *e'*). Doch lässt sich das gleichzeitige Vorhandensein zweier Häutchen an dem durch Aufschneiden des Entocolax isolirten Eierhäufchen, wie sie in Fig. 15 dargestellt sind, nicht mehr sicher nachweisen, dazu sind die Häutchen schon zu dünn, zu sehr gefaltet, und außerdem sind sie auch an der Seite, wo sie früher mit dem Eierstock zusammenhingen, zerrissen. Wohl aber finden sich auf den Schnitten einzelne Stellen, wo um die vom Eierstock abgelösten Eier die noch dicht anliegende innere Membran (der frühere Eierstocksschlauch) nicht so stark gedehnt ist, dass ihre zellige Struktur ganz unkenntlich geworden wäre. Hier sieht man an der Peripherie des Eies (Fig. 19 *es*) eine Anzahl dunkler Flecken, und auch einzelne größere deutliche Zellen, Alles verbunden durch einen dunklen Kontour, welcher das Ei umzieht. Jene sind nichts Anderes als in der Entwicklung zurückgebliebene, mehr oder weniger degenerirte junge Eier, der dunkle Kontour die unkenntlich gewordenen Epithelzellen des Eierstocksschlauches. Die äußere Membran (*e'*) dagegen hat sich hier etwas abgehoben, so dass sie für sich als etwas Besonderes in die Augen fällt. — Bricht ein zweites Stück eines Eierschlauches an derselben Stelle durch, wo bereits ein früheres die

äußere Membran vor sich hergetrieben und abgerissen hatte, dann ist die betreffende Eiergruppe natürlich bloß von dem einen Häutchen umhüllt, welches aus dem Eierstocksschlauch entstand.

Durch die massenhafte Entwicklung von Eiern wird die Körperwand des Entocolax immer mehr ausgedehnt (Fig. 34). Das Innere der kugeligen Auftreibung, welches als Brutraum funktionirt, ist dicht angefüllt mit Eiern. Dieselben sind in unserem Übersichtsbild absichtlich zu weit aus einander gezeichnet, damit dasselbe an Deutlichkeit gewinnen sollte. Dass die Eier durch Platzen der Körperwand entleert werden, liegt auf der Hand, an ein Hindurchtreten der Eier durch die kleine Öffnung *a* ist natürlich nicht im entferntesten zu denken. Die Struktur der dünnen Wand des Eibehälters, in welcher nur an wenigen Stellen noch die zelligen Elemente wahrgenommen werden können, zeigt, dass sie schon völlig degenerirt ist. Sie muss unter dem Druck der Eiermenge zuletzt nothwendig zerreißen; ein Regeneriren der verletzten Stelle ist nicht möglich, das Thier geht also nach einmaliger Eiablage zu Grunde.

Eileiter und Uterus haben ihre Funktion völlig aufgegeben, es sind rudimentäre Organe geworden, die wohl bei unserem Thiere noch weiter zurückgebildet wären, wenn nicht der Uterus noch als Zugang zum Receptaculum seminis zu dienen hätte. Wie man sich die Begattung zu denken hat, darauf komme ich bei einer späteren Gelegenheit zu sprechen.

Wie die Befruchtung der Eier zu Stande kommt, ist nicht recht klar. Dass die Spermatozomen durch Kontraktionen des Receptaculum seminis und Uterus in den spaltförmigen Theil des Eierbehälters (*h*) entleert werden und von da nach vorn dringen, ist nicht anzunehmen, da die Wandung des Uterus ja, wie wir oben sahen, keine Muskulatur zu enthalten scheint und so stark zusammengefaltet ist, dass ein selbständiges Vordringen der Spermatozomen nicht leicht möglich ist. Es wird also wohl vor dem mit der allmählichen Reife der Eier heranahenden Tode des Parasiten überhaupt ein Degeneriren der noch vorhandenen Organe und damit auch die Auflösung der Wand des Receptaculum seminis eintreten, so dass die Spermatozomen auf diese Weise frei werden und mit den Eiern in Berührung kommen können.

Eine ganze Anzahl der im Eierbehälter befindlichen Eier war auffallenderweise bereits im Stadium der Viertheilung befindlich, trotzdem eine Befruchtung bei ihnen noch nicht wohl stattgefunden haben kann.

Damit wäre die anatomische und histologische Beschreibung des Thieres erschöpft. Ehe wir nun an die Deutung der zweifelhaft

gebliebenen Organe gehen, wollen wir versuchen, unserem sonderbaren Parasiten mit Hilfe der sicher erkannten Merkmale wenigstens ungefähr seine systematische Stellung anzuweisen. Dass Entocolax nicht zu den Crustaceen, die so manche bis zur Unkenntlichkeit durch Parasitismus veränderte Formen aufweisen und überhaupt nicht zu den Arthropoden gehören kann, ist leicht festzustellen. Man braucht dazu auf anatomische Vergleiche gar nicht einzugehen, es genügt schon die histologische Thatsache, dass sich an verschiedenen Organen Wimperepithelien finden, die bei Arthropoden nirgends vorkommen. Man könnte zunächst an die Würmer denken, unter denen gleichfalls nicht wenig seltsam gestaltete Parasiten anzutreffen sind, aber ich wüsste keine Abtheilung derselben, wo wir Entocolax einreihen könnten. Das Verzeichnis der bei Holothuriern gefundenen Schmarotzer bietet uns außer Würmern und Crustaceen noch gewisse Fische und einige Schnecken, unter letzteren die merkwürdige Entoconcha. Dieser glaube ich nun trotz mancher in die Augen springenden Unterschiede in der Organisation den von Herrn Professor LUDWIG entdeckten Parasiten beizurechnen zu müssen.

Es kommt also darauf an, zu prüfen, ob die durch die vorstehende Untersuchung gewonnenen Resultate Anhaltspunkte bieten, Entocolax als ein Mollusk und speciell als einen Gastropoden zu bezeichnen. Wir wollen zunächst die histologischen Thatsachen berücksichtigen und die anatomischen Verhältnisse, bei denen noch Mehreres dunkel geblieben ist, erst hernach in Betracht ziehen.

Es sind von mir alle Organe so eingehend untersucht worden, als die Konservirung des Parasiten nur irgend gestattete. Der Umstand, dass diese in mancher Hinsicht zu wünschen übrig ließ, hat sich allerdings in so fern recht störend erwiesen, als manche Dinge unentschieden gelassen werden mussten. Für unseren vergleichend-histologischen Zweck erfahren wir aber genug. So können wir erstlich konstatiren, dass die Muskulatur in der für Mollusken charakteristischen Weise in die Bindesubstanz eingebettet und von ihr durchflochten ist. Die Bindesubstanz freilich macht für den Anfang einen etwas befremdlichen Eindruck, wenn man an das großblasige Gewebe denkt, welches man bei Mollusken anzutreffen gewohnt ist. Vergleicht man aber jene Abbildungen, welche BROCK¹ von den Bindesubstanzzellen jener Häute giebt, welche sich bei den Opisthobranchiaten zwischen den Organen in der Leibeshöhle ausspannen, so verschwinden die Unterschiede, und es

¹ Brock, Untersuchungen über die interstitielle Bindesubstanz der Mollusken. Diese Zeitschr. Bd. XXXIX. 1883.

dürfte wohl nicht zu gewagt sein, wenn ich in den Fig. 6 und Fig. 12 z von mir abgebildeten beiden Zellformen die fibrillären und die Plasmazellen Brock's wieder zu erkennen glaube. Die histologische Beschaffenheit der inneren Organe von Entocolax zeigt nichts, was gegen die Molluskennatur unseres Parasiten spräche. Die Eibildung, das Heranwachsen einer einfachen Epithelzelle zum Ei (Fig. 16), entspricht ganz derjenigen der Mollusken. Den Mangel einer Dotterhaut im reifen Ei hat Entocolax mit Entoconcha und anderen Mollusken gemein.

Die anatomischen Verhältnisse der Geschlechtsorgane können wir hier auch sogleich mit in Betracht ziehen, da über die Deutung der einzelnen Theile kein Zweifel obwalten kann. Wollen wir sie aber mit denen anderer Mollusken vergleichen, so müssen wir natürlich von der eigenthümlichen, erst durch den Parasitismus hervorgerufenen Art absehen, in welcher die reifen Eier den Eierstock durchbrechen. Die zunächst mit Entocolax verwandte Abtheilung der Mollusken müsste getrenntgeschlechtlich sein, und die Weibchen müssten Eierstock, Eileiter, Uterus und ein Receptaculum seminis besitzen. Diese Bedingungen finden wir in der Ordnung der Prosobranchiaten erfüllt, wo allerdings ein Receptaculum seminis nur bei einzelnen Gattungen, z. B. Littorina, vorkommt.

Indem wir so gewisse Beziehungen von Entocolax zu den Vorderkiemern aufdecken, wird uns damit zugleich ein wichtiger Unterschied zwischen ihm und Entoconcha vor Augen geführt, da letztere ja ein Zwitter ist und von BAUR¹ desswegen mit Recht bei den Opisthobranchiaten unterzubringen versucht wurde. Doch es mag uns vorläufig genügen, bei Entocolax überhaupt Beziehungen zu den Gastropoden nachgewiesen zu haben, auf die systematische Stellung beider parasitischen Schnecken zu einander soll zum Schluss näher eingegangen werden.

Sehen wir uns jetzt einmal unter der Voraussetzung, dass Entocolax zu den Gastropoden gehört, das Thier näher an, um zu versuchen, ob sich damit für die weitere Deutung etwas erreichen lässt.

Ich hatte oben die Frage, wie wohl die Begattung bei Entocolax vor sich gehe, offen gelassen. Dass das Receptaculum seminis wirklich ein solches und nicht etwa ein Hoden ist, geht aus den histologischen Befunden klar hervor. Es finden sich nur ausgebildete Samenkörper in ihm, die Zellen seiner Wandung bilden ein gleichmäßiges deutliches Epithel, an welchem keine Spur einer Umbildung zu Samenelementen

¹ BAUR, Beiträge zur Naturgeschichte der Synapta digitata. Dritte Abhandlung: Die Eingeweidenschnecke (*Helicosyrinx parasita*) in der Leibeshöhle der *Synapta digitata*. Dresden 1864.

zu erkennen ist (Fig. 17). Die Spermatozomen können nur durch das Männchen von Entocolax in das Receptaculum eingeführt worden sein, aber die Art und Weise, wie dies geschehen ist, lässt sich nicht so leicht ergründen. Die Vagina mündet ja nicht frei nach außen, sondern in den Spaltraum zwischen der Leibeswand und dem Eingeweidesack, welcher die Geschlechtsorgane enthält (Fig. 34 *h*). Dieser Spaltraum steht nach vorn mit dem Hohlraum des Eierbehälters in Verbindung und aus diesem führt allerdings ganz vorn, da wo er in das cylindrische Vorderende des Thieres übergeht, eine kleine Öffnung (Fig. 34 *a*) nach außen, so dass auf diesem umständlichen Wege ein Zugang zu dem Receptaculum vorhanden ist. Um aber bei diesen Verhältnissen eine Begattung möglich erscheinen zu lassen, müsste man zu der Annahme Zuflucht nehmen, dass das Männchen von Entocolax ein Zwergmännchen sei, welches durch jene Öffnung *a* eindringend, nach dem Uterus hinkriecht, in diesen eindringt, um dann seine Spermatozomen in das Receptaculum zu entleeren. Diese Annahme ist sehr unwahrscheinlich, um so mehr als die Menge der im Receptaculum vorhandenen Samenkörper ziemlich beträchtlich ist.

Aber es giebt noch eine andere Erklärung, welche die Möglichkeit einer Begattung auf gewöhnliche Weise von außen zulässt. Wir haben oben gefunden, dass die kugelige Auftreibung sicher erst durch die massenhafte Ausbildung der Eier entstanden ist. Die Untersuchung der Leibeswand hat gezeigt, dass die Ausdehnung an der kugeligen Stelle eine ganz beträchtliche war, indem die Dicke der Haut durch die Spannung bis auf mehr als den zehnten Theil ihres ursprünglichen Durchmessers vermindert worden ist (vgl. Fig. 4 und 3). Daraus folgt, dass durch die Aufschwellung zugleich auch der vordere cylindrische Theil des Parasiten von dem dahinter liegenden um ein Beträchtliches entfernt wurde. Entocolax hat gewiss vor der Ausbildung der Eier vorn einen fast gleichmäßig cylindrischen Körper besessen und die ganze, jetzt 3 mm im Durchmesser haltende Kugel ist entstanden aus einem cylindrischen Stück der Leibeswand, welches höchstens $\frac{1}{2}$ mm lang gewesen sein kann. Es leuchtet ein, dass die Öffnung *a* danach früher viel näher an der Vagina gelegen haben muss.

Wir können auf Grund der durch unsere Untersuchungen gewonnenen Thatsachen noch weitere Schlüsse ziehen. Der Umstand, dass der Ösophagus nach hinten plötzlich mit weiter Öffnung wie abgesehritten aufhört, deutet auf eine Zerreißung. Es ist undenkbar, dass er von Anfang an mit dem Eierbehälter in Kommunikation gestanden haben sollte. Leider fand sich in dem Eierbehälter keine Spur mehr von einem Reste des Darmkanales, so dass wir hier mit unserer Er-

klärung der vermuthlichen Umbildung nicht weiter kommen und uns nach einem anderen Anhalt umsehen müssen.

Den bietet uns nach meiner Meinung die Struktur der Leibeswand, und zwar die Anordnung der Muskulatur derselben. Im ganzen hinteren Körperabschnitt von Entocolax bis zu der Stelle, wo der Spalt-
raum *h* beginnt, treffen wir in der Leibeswand nur eine Muskellage, bestehend aus äußeren Ring- und inneren Längsmuskeln (Fig. 5; in Fig. 34 ist sie durch eine dunkle Linie an der Innenseite der Leibeswand angedeutet). Das Gleiche ist der Fall im vorderen cylindrischen Abschnitt, welcher den Ösophagus enthält (Fig. 2, Fig. 34 *am*), vorausgesetzt, dass man meine Ansicht als richtig gelten lässt, wonach die um den Ösophagus liegende Muskelschicht zu diesem zu rechnen ist. — Von der Stelle an aber, wo der Hohlraum des Eierbehälters unten beginnt (bei Nr. 48 des Maßstabes Fig. 34 *a*) bis zum oberen Ende der kugligen Auftreibung ist die Muskelschicht der Leibeswand doppelt (Fig. 34 *am*, *im*) und es zeigt die hinzukommende innere Schicht in Bezug auf die Lagerung ihrer Elemente die umgekehrte Reihenfolge wie die äußere, nämlich innen Ring- und außen Längsmuskeln (Fig. 4). — So müssten die Muskeln gerade angeordnet sein, wenn z. B. an der mit dem Buchstaben *b* (Fig. 34) bezeichneten Stelle eine nach außen vorspringende Falte, eine Duplikatur, ein Mantel entstände. Die mit dem Buchstaben *b* bezeichnete Bindesubstanzlage würde sich an der Faltenbildung in der Weise betheiligen, dass sie die mittelste Schicht der Falte bildete. Da nun in der That die Anordnung der Schichten in der Wand des Eierbehälters (Fig. 3, 4) eine derartige ist, so glaube ich einen Anhalt gefunden zu haben, die Wand des Eierbehälters mit dem Mantel, die Öffnung *a* mit dem Athemloch und den ganzen Behälter selbst mit der Athemhöhle der Gastropoden zu homologisiren.

Dies hat nun allerdings die nicht ohne ein gerechtfertigtes Sträuben anzuerkennende Konsequenz, annehmen zu müssen, dass die eigentliche Körperwand und überhaupt der ganze Körper des Parasiten innerhalb des Eierbehälters völlig aus einander gerissen ist. Es müsste ja dann, wenn die Wand des Eierbehälters nur eine Duplikatur ist, der Überzug des Eierstockes die eigentliche Fortsetzung der Leibeswand sein, und dieser Überzug müsste in einem jugendlichen Stadium des Parasiten mit dem jetzigen vorderen cylindrischen Theil in direkter Verbindung gestanden haben.

Nun ist ja in dem uns vorliegenden Entwicklungsstadium des Parasiten die den Eierstock überziehende Haut allerdings immer noch im fortwährenden Zerreißen begriffen, wie wir oben sahen, als wir die Bildung der Häutchen untersuchten, welche die abgelösten Eier um-

hüllen. Alle die in Fig. 34 gelb umrandeten Hüllen der Eierhäufchen (*eh*) sind Theile dieser Haut. Aber es sind noch einige Punkte zu berücksichtigen, welche sich mit der Annahme nicht ganz in Einklang bringen lassen.

Die Bedenken, welche sich dagegen geltend machen lassen, sind die folgenden: Die Athemhöhle der Gastropoden bildet keinen den vorderen Körpertheil ringsherum umgreifenden Hohlraum. Es müsste also der den Eierstock enthaltende Eingeweidesack von *Entocolax* der Wand des Eierbehälters an einer Seite anliegen. An der Berührungsstelle dürfte die Muskellage nicht doppelt, sondern müsste einfach sein; mit anderen Worten, es müsste die Körperwand dort dieselbe Beschaffenheit haben, wie im hinteren und vorderen Abschnitt des Parasiten. Dies ist nicht der Fall. Um also meine Annahme zu stützen, müsste erst die weitere Annahme gemacht werden, dass die Larve von *Entocolax* eine von derjenigen anderer Gastropoden abweichend gestaltete Athemhöhle gehabt habe.

Dann kommt noch ein anderer histologischer Grund hinzu, welcher ebenfalls meine Vermuthung etwas unsicher erscheinen lässt. Der Überzug des Eingeweidesackes, welcher also die ursprüngliche Leibeswand darstellen sollte, hat nicht ganz den gleichen Bau wie die Leibeswand am hinteren Theil des Parasiten. Dass die Muskelschicht an ihm sehr schwach ist, will nichts besagen, es kommt bloß auf die Thatsache an, dass sich überhaupt Ring- und Längsmuskeln in gleicher Anordnung wie an der Leibeswand des hinteren Theiles finden. Auch ist die Dünnhheit der Muskeln hauptsächlich auf die starke Ausdehnung der Eierstockwand durch die sich entwickelnden Eier zurückzuführen. Aber das die Muskelschicht überziehende Epithel ist einschichtig, während wir in der äußeren Haut eine mehrschichtige Zellenlage treffen. Es kommt dieser Punkt auch bei der Struktur des Mantels selbst in Frage, in so fern in dem als Duplikatur gedeuteten Theil der Körperwand Fig. 4 die äußerste und innerste Schicht nicht gleich sind. Die innerste Schicht (*e*) ist wie das Häutchen (*e'* Fig. 22), welches den Eingeweidesack überzieht, einschichtig. Dieser histologische Grund gegen eine Deutung des Brutbehälters als Athemhöhle kommt aber kaum in Betracht; dass ein mehrschichtiges Epithel leicht in ein einschichtiges übergehen kann und dass die gewebliche Ausbildung auf der Innenseite einer Duplikatur leicht eine andere sein kann, wie auf der Außenseite, ist klar.

Die Hauptstütze für meine Annahme bildet neben dem Vorhandensein einer doppelten Muskellage der Nachweis einer die Haut durchsetzenden, von einem Sphinkter geschlossenen Öffnung (Fig. 11), welche

nur als eine rudimentäre, aus dem Larvenleben stammende und nicht als eine Neubildung aufgefasst werden kann, da sie für den erwachsenen Parasiten, wie wir oben sahen, von gar keiner Bedeutung ist. Weniger ins Gewicht fällt der hier noch in Erinnerung zu bringende Umstand, dass in der That bei vielen Gastropoden gerade der Querschnitt des vom Ösophagus durchsetzten Körperabschnittes innerhalb der Athemböhle, wo bei Entocolax die Zerreißung stattgefunden haben soll, ein recht geringer ist.

Kommen wir jetzt wieder auf den Erklärungsversuch des Begattungsvorganges zurück, wovon wir ausgingen, so erscheint mir die Annahme am plausibelsten, dass das Weibchen von Entocolax dieselbe vollzieht, ehe es sich in seinem Wirthe festsetzt, zu der Zeit also, wo es noch eine Gestalt besitzt, die sich der eines echten Gastropoden annähert, wo die eingreifenden, seine Organisation umgestaltenden Vorgänge noch nicht begonnen haben. Zu dieser Zeit muss der Eierstock noch verhältnismäßig klein und noch gar keine Eier zur Reife gelangt sein.

Um auch einen Versuch zu machen, das von demjenigen der normalen Gastropoden so abweichende Austreten der Eier aus dem Eierstock phylogenetisch zu erklären, möge mir gestattet sein, hier mit ein paar Worten zu erläutern, wie man sich den Vorgang etwa denken kann. Der Eierstock hatte wahrscheinlich Anfangs eine andere Lage, indem er vom Uterus aus nicht mit dem Eileiter nach dem Kopfe des Parasiten zu umgebogen, sondern vielmehr nach dem Hinterende des Parasiten zu gerichtet war, so dass der Eileiter gestreckt in der Richtung des Uterus weiter nach hinten verlief, wie dies die Anordnung dieser Organe bei den Prosobranchiern ist. Die in Folge der parasitischen Lebensweise eingetretene, ihren Einfluss besonders auf die Entwicklung der Geschlechtsprodukte geltend machende reichliche Ernährung bewirkte eine so starke Volumenvermehrung des Eierstockes, dass derselbe, nach hinten in seiner Ausdehnung durch die dort liegenden Organe gehemmt, allmählich eine umgekehrte Lagerung annahm, indem er sich nach vorn zu in die weniger Widerstand leistende Athemböhle hinein ausdehnte. Sein freies Ende vollführte die Drehung, während das entgegengesetzte durch den Eileiter festgehalten wurde. — Da für Eileiter und Uterus der Raum für eine starke Volumenvermehrung, wie sie zur Aufnahme der immer massenhafter entwickelten und sehr viel größer gewordenen Eier nothwendig geworden wäre, fehlte, so versagten sie schließlich den Dienst, und ein Theil der Eier konnte nur durch Platzen der über ihnen liegenden Wände entleert werden. Damit war dann der Anstoß zu der Umwandlung gegeben, welche damit

endete, dass die ausführenden Gänge als solche ganz zu funktionieren aufhörten, nachdem der früher nur durch sie mögliche Weg in die Athemhöhle auf viel einfachere Weise hergestellt worden war.

Nimmt man meine Deutung des Eierbehälters als Athemhöhle an, dann ist als Leibeshöhle von *Entocolax* nur jener enge Zwischenraum zu bezeichnen, welcher zwischen dem sackförmigen hinteren Organ (*o* Fig. 34) und der Leibeswand sich befindet (Fig. 34, 14 *lh*), und welcher sich nach vorn in die zum Theil gefäßartigen Spalten im Bindegewebe des mittleren Körpertheiles fortsetzt.

Das angeheftete Ende von *Entocolax* ist das Vorderende und die dort befindliche Einstülpung der Anfangstheil des Darmkanales; ich glaube nicht, dass eine andere Auffassung möglich wäre. Nun treffen wir auf ein neues Räthsel in der Organisation des Parasiten, indem wir das Hinterende desselben ins Auge fassen. Wir sehen dort eine Einstülpung, welche sich zu einem großen, blindgeschlossenen Sack erweitert. Sollte dies das Hinterende des Darmkanales sein und der vordere Zipfel dieses Sackes mit der Mundeinstülpung einmal in Verbindung gestanden haben? Ich habe bereits den Gedanken ausgeführt, dass eine Zerreißung des Körpers durch die mächtige Entwicklung des Eierstockes bewirkt sein möchte. Dass ein Zerreißen wenigstens des Darmes durch die heranreifenden Geschlechtsprodukte wirklich vorkommen kann, dafür bieten uns die rhabdocölen Turbellarien ein Beispiel in der Familie der Proboscida¹. Hier wird durch die sich entwickelnden Geschlechtsorgane der Darm von unten her eingerissen, die Keimdrüsen verdrängen zum Theil den Darm, dessen Wandung an diesen Stellen zerfällt, zum Theil füllen sie den Rest des ehemaligen Darmblindsackes aus, welcher sich im Hinterende des Thieres erhält. Ein zweites Beispiel, welches wir hier noch heranziehen könnten, finden wir in der Beschreibung, welche BUCHHOLZ² und FRAISSE³ von dem Darmkanal des *Cryptoniscus paguri* geben. Der schon etwas reducirte Enddarm stand bei den von BUCHHOLZ untersuchten jungen Thieren mit dem Mitteldarm in Verbindung, aber an seiner Ansatzstelle war ersterer undurchgängig, so dass bei der Präparation der Mitteldarm vom Enddarm abriss, aber nichts von seinem Inhalt austrat. Bei einem älteren, von FRAISSE beschriebenen Stadium war diese Verbindung nicht mehr vorhanden, sie bildet sich jedenfalls zurück, wenn der Darmkanal durch

¹ v. GRAFF, Monographie der Turbellarien. I. Rhabdocoelida. Leipzig 1882.

² BUCHHOLZ, Über *Hemioniscus*, eine neue Gattung parasitischer Isopoden. Diese Zeitschr. Bd. XVI. 1866.

³ FRAISSE, Die Gattung *Cryptoniscus* Fr. Müller. Arbeiten aus dem zool. Institut in Würzburg. 1877.

das Wachsthum der Larven im Brutraum verdrängt wird. — Aber diese Beispiele helfen uns nicht über die Schwierigkeiten hinweg, welche uns die vergleichend-anatomischen Betrachtungen bieten. Ist Entocolax ein Prosobranchiat und die Annahme, welche ich in Bezug auf die Athemhöhle machte, richtig, so müsste der Enddarm in dieser und nicht am Hinterende münden. Der vordere Zipfel des problematischen Organs zeigt sich scharf begrenzt (Fig. 26 o), man findet nichts von einer etwaigen strangartigen Verlängerung nach vorn, welche die Vermuthung einer früheren Verbindung zwischen ihm und der vorderen Einstülpung wahrscheinlich machen könnte.

Die histologische Untersuchung vermehrt die Schwierigkeiten der Erklärung, statt sie zu heben. Wenn man den lamellosen Bau der Wandung betrachtet und die in dem Epithel sich findenden zahlreichen Vacuolen sieht, welche vielleicht Kalk enthielten (Fig. 40, 44), so wird man an den Bau einer Pulmonatenniere erinnert. Und die abgetrennten, in Auflösung begriffenen Epithelfetzen sind nicht ungeeignet, die Vermuthung einer sekretorischen Thätigkeit zu bestärken. Aber der gänzliche Mangel an Gefäßen in der Wandung des Organs lässt sofort wieder berechtigte Zweifel aufkommen. Übrigens kann man sich schon von vorn herein sagen, dass der Stoffwechsel bei unserem Parasiten nicht so lebhaft ist, um das Vorhandensein eines so großen Exkretionsorgans zu bedingen. Anatomisch spricht schließlich derselbe Grund gegen die Deutung des Organs als Niere, den wir schon beim Darm anführten, auch die Niere müsste in der Athemhöhle münden.

Wenn man der Ansicht wäre, dass das Organ doch einen Theil des Nahrungskanales bildete, so würde man den lamellosen Theil für die Leber erklären müssen, deren Zellen ja bei Gastropoden auch reichlich Kalkkonkretionen enthalten.

Aber es scheint, dass das Organ weder mit der Leber noch mit der Niere der Gastropoden in Beziehung gebracht werden darf, sondern ein unserem Parasiten eigenthümliches Organ ist, welches sich bei den übrigen Gastropoden nicht findet, denn auch der Versuch, es mit den am Fuß der Gastropoden mündenden Drüsen in irgend welche Beziehung zu bringen, führt zu nichts.

Nicht unerwähnt darf jedoch bleiben, dass bei der Larve von Entoconcha sich in der Mitte der Sohle eine Papille mit einer kleinen Öffnung befindet, von welcher aus ein feiner Kanal nach dem Inneren führt (JOH. MÜLLER¹, p. 48, BAUR, l. c. p. 77, Taf. VIII, Fig. 37 d). BAUR stellt nun die Vermuthung auf, dass diese Stelle bei der Umwandlung

¹ JOH. MÜLLER, Über Synapta digitata und über die Erzeugung von Schnecken in Holothurien. 1852.

der Larve in den geschlechtsreif werdenden Parasiten zu der am Hinterende desselben befindlichen Öffnung sich umbilde, durch welche die Geschlechtsprodukte entleert werden. Es bleibt uns also für die Erklärung der Herkunft des zweifelhaften Organs von *Entocolax* als Zuflucht auch noch die Möglichkeit, anzunehmen, dass die Larve dieses Parasiten eine ähnliche Einstülpung am Fuße besitze, und dass diese sich zu dem in Rede stehenden Organe umbilde. Aber alles dieses lässt sich so wenig begründen, dass man eben so gut die Einstülpung am Hinterende des erwachsenen *Entocolax* auf die Schalendrüse des Embryo zurückführen könnte.

Wir haben uns nun noch mit jener Tasche zu beschäftigen, welche am Grunde der Athemböhle unterhalb der Vagina mündet (Fig. 34 C, t). Der Lage nach könnte dies wohl sehr gut eine Niere sein, aber hier bietet nun wieder der histologische Bau der Wandung (Fig. 24) gar keine bestimmten Anhaltspunkte für eine solche Annahme. Auch habe ich unter der Voraussetzung, dass der in Fig. 27 und 28 s abgebildete Kanal vielleicht einen Rest des Gefäßsystems darstellte und die Stelle bezeichnete, wo sich das Herz befand, sorgfältig nach einer Öffnung der Tasche in diesen Spaltraum gesucht, der dicht an ihrer Wand vorbeiläuft (Fig. 28), aber nichts Derartiges entdecken können. Immerhin würden wir schon einen gewissen Grund haben, das Organ für die Niere zu halten, da es nach unserer Auffassung von der Gastropoden-natur des *Entocolax* an der Stelle liegt, wo sich die Niere befinden müsste. Indessen gerade diese Ansicht, welche wir uns über die Verwandtschaftsbeziehungen von *Entocolax* gebildet haben, bewirkt, dass wir aus der Unsicherheit nicht herauskommen. Es mündet nämlich bei Prosobranchiaten sowohl (z. B. *Nerita*) als bei Opisthobranchiaten (*Siphonaria*)¹ in der Nähe der Vagina eine Tasche von unbekannter Bedeutung, welcher sehr wohl auch die bei unserem Parasiten gefundene zur Seite gestellt werden könnte. Also kommen wir bei diesem Organe ebenfalls zu keinem sicheren Resultat.

Es erübrigt jetzt, einen näheren Vergleich zwischen *Entocolax* und *Entoconcha* anzustellen, um uns über die gegenseitigen Verwandtschaftsbeziehungen dieser Parasiten eine Vorstellung zu bilden. Beide Thiere haben schlauchförmigen Bau, beide zeigen die eigenthümliche, knopfförmige Anheftung und bei beiden findet sich sowohl am vorderen wie am hinteren Ende des Schlauches eine Öffnung; die Öffnung am Vorderende führt in eine Einstülpung, welche dem Anfangstheile des Darmkanales entspricht. Damit sind wir aber schon mit der Auf-

¹ BRONN, Klassen und Ordnungen des Thierreichs. III, 2. Malacozoa cephalophora VON KEFERSTEIN. Taf. LXXVII.

zählung der übereinstimmenden Charaktere zu Ende. Die Einstülpung am Vorderende stellt bei Entoconcha einen hinten geschlossenen Sack dar, bei Entocolax ist sie weit offen; bei ersterer ist sie durch einen Spaltraum von der Leibeswand getrennt, bei letzterem mit derselben durch Bindesubstanz zu einer einheitlichen Masse verbunden. — Die beiden problematischen Organe von Entocolax fehlen der Entoconcha ganz.

Die Geschlechtsorgane zeigen den bedeutendsten Unterschied: Entoconcha ist ein Zwitter, Entocolax getrennt geschlechtlich. Der anatomische Bau der weiblichen Geschlechtsorgane von ersterer lässt bei der starken Rückbildung so gut wie keine Beziehungen zu den Gastropoden mehr erkennen, während wir bei Entocolax noch im Stande sind, einen Vergleich mit den Prosobranchiaten durchzuführen. Eileiter und Uterus sind hier noch vorhanden, bei Entoconcha verschwunden, wenn nicht vielleicht der kanalartige, umgebogene vordere Zipfel des Eierstockes, welcher von BAUR als Anhangsdrüse und Eiweißdrüse bezeichnet wird, morphologisch einen Rest des Eileiters darstellt. Es würde dann bei Entoconcha der nach dem Kopf gerichtete Theil des Eierstockes dem nach hinten gerichteten bei Entocolax entsprechen, was sich ganz gut mit der oben näher ausgeführten Annahme einer Umlagerung des Eierstockes bei Entocolax erklären ließe. Der Bau des Eierstockes selbst ist ebenfalls bei beiden Parasiten verschieden. Eine Übereinstimmung findet sich nur in so fern, dass das Heraustreten der Eier aus dem Eierstock bei beiden durch Zerreißen der Eierstockwand geschieht, entgegen dem Verhalten bei allen übrigen Gastropoden. Die ausgetretenen Eierhäufchen sind bei beiden von einer Membran umhüllt. Dieselbe wird bei Entocolax nachgewiesenermaßen von den stark gedehnten Häuten des Eierstockschlauches und des den ganzen Eierstock überziehenden Epithels gebildet, bei Entoconcha dagegen wahrscheinlich durch ein Sekret, welches nach BAUR'S Annahme in dem zipfelförmigen Anhang des Eierstockes gebildet wird (was nicht gegen meine Auffassung dieses Abschnittes als rudimentärer Eileiter spricht). Entocolax geht nach dem Entleeren der Eier zu Grunde, bei Entoconcha dagegen finden sich die sichersten Zeichen für eine wiederholte Ablage der Eier, indem öfters neben ausgebildeten Embryonen Eier in den ersten Furchungsstadien in demselben Exemplar angetroffen worden sind.

Aus diesem Vergleiche ersehen wir, dass Entocolax und Entoconcha nicht nahe mit einander verwandt sein können, denn es finden sich in den Einzelheiten mehr Unterschiede als Übereinstimmendes zwischen beiden. Eine erneute histologische Untersuchung der geschlechtsreifen Entoconcha mit den jetzt zur Verfügung stehenden

Mitteln wäre sehr zu wünschen, da sie sicher allein schon eine Anzahl wichtiger Anhaltspunkte zur Klarlegung der Verwandtschaftsbeziehungen zwischen beiden parasitischen Schnecken liefern würde, wenn es auch nicht gelingen sollte, einer in Umbildung zum Schnecken-schlauch begriffenen Larve habhaft zu werden.

Es kommt nun darauf an zu prüfen, welche von den übereinstimmenden Charakteren nur durch den Einfluss der gleichen parasitischen Lebensweise hervorgerufen werden und welche auf eine wirkliche gegenseitige Verwandtschaft deuten. Da müssen wir denn den schlauchförmigen Bau sowohl als auch die knopfförmige Anheftung ohne Weiteres in die erstere Kategorie stellen; für die letztere bleibt uns einzig nur ein schwer zu entscheidender Punkt. Ist die am Hinterende von *Entocolax* befindliche Öffnung homolog der an gleicher Stelle bei *Entoconcha* befindlichen? War bei letzterer ursprünglich im hinteren Körpertheil ein ähnliches Organ vorhanden wie bei der ersteren, welches später verschwand, so dass nur noch die röhrenförmige Körperwand übrig blieb? Das sind Fragen, die sich vorläufig der Beantwortung entziehen, bis die Metamorphose von *Entoconcha* bekannt sein wird und damit wird für jetzt die Frage nach den Verwandtschaftsbeziehungen und, was damit zusammenhängt, nach der systematischen Stellung der beiden Parasiten in das Bereich willkürlicher Entscheidung gerückt.

Nach meiner Meinung sind die Schlauchschnecken nicht von den Opisthobranchiaten und nicht von den Prosobranchiaten, sondern von einer älteren Stammform abzuleiten, aus welcher auch diese beiden Ordnungen selbst ihren Ursprung nahmen. Für diese Ansicht scheint mir unter Anderem der Umstand zu sprechen, dass bereits die Larve von *Entoconcha* eine Anzahl von Charakteren besitzt, welche sie von den übrigen Proso- und Opisthobranchiatenlarven wesentlich unterscheiden (vorstülpbare Organ unterhalb der Mundöffnung, in der Mitte der Sohle mündender Kanal, welcher nach BAUR in die Leibeshöhle führt, rudimentäres Velum). Im System würde diese Auffassung dadurch ihren Ausdruck finden, dass wir unsere beiden parasitischen Schneckengenera zusammen in einer besonderen Ordnung mit den zwei Familien *Entoconchidae* und *Entocolacidae* vereinigen. Doch möchte dies bei unserer mangelhaften Kenntnis der beiden Genera noch etwas verfrüht sein, und man dürfte wohl vorläufig besser daran thun, *Entoconcha*, wie dies bereits von BAUR (l. c. p. 70) geschehen ist, den Opisthobranchiaten, *Entocolax* dagegen den Prosobranchiaten anzuschließen. Aber ich halte es nach dem Gesagten für nutzlos, innerhalb dieser Ordnungen für jedes der beiden Thiere weiter nach einer der bereits bestehenden Unterordnung sich umzusehen, in welche es am passendsten einzureihen wäre; die für

dieselben einzuschiebenden Rubriken müssten den bestehenden Unterordnungen gleichwerthig zur Seite gestellt werden.

PAUL FISCHER¹ hat für Entoconcha in der Unterordnung der Nudibranchiaten einen besonderen Tribus geschaffen, welchem er den Namen Parasita beilegt. Ich würde es für angemessen halten, denselben unter Beibehaltung des Namens zu einer Unterordnung zu erheben, wenn dieser Name nicht bereits an einen Tribus der Copepoden, nämlich Parasita Lam. = Siphonostomata Latr. und an eine Unterordnung der Rhynchoten, nämlich Parasita Latr. = Aptera, vergeben wäre. So dürfte es sich empfehlen, für die neue Unterordnung einen anderen Namen zu wählen, wofür ich mir den Namen Cochlosolenia² vorzuschlagen erlaube.

Für Entocolax würde in der Ordnung der Prosobranchiaten folgende Unterordnung einzuschieben sein:

Cochlosyringia³.

Entoparasitische Schnecken, welche im ausgebildeten Zustande die Form eines kopflosen, nackten Schlauches besitzen, der mit seinem knopfförmigen Vorderende in die Leibeswand des Wirthieres eingesenkt ist. An der Spitze des Vorderendes befindet sich eine Öffnung, welche in die nach hinten offen endende Mundeinstülpung führt. Diese besitzt weder Kiefer noch Radula. Cirkulations- und Athmungsorgane fehlen. Weibliche Geschlechtsorgane mit rudimentärem Ausführungsgang, aber wohl ausgebildetem, funktionirendem Receptaculum seminis. Die Eier werden durch Zerreißen der Eierstockswand entleert.

Entocolax. Mit den Merkmalen der Unterordnung.

E. Ludwigii. Männchen unbekannt. Der Körper des erwachsenen Weibchens bildet einen 4 cm langen, vorn gleich weiten, am Hinterende verjüngten Schlauch, der eine kurze Strecke hinter seinem Vorderende zu einer großen, 3 mm dicken Kugel aufgetrieben ist, welche die Eier enthält. In Myriotrochus Rinkii, Behringsmeer. Sitzt innen an der Leibeswand der Holothurie.

Zum Schlusse ergreife ich mit Freuden die Gelegenheit, Herrn Professor LUDWIG für die gütige Überlassung des werthvollen seltenen Parasiten meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Bonn, im Juli 1888.

¹ PAUL FISCHER, Manuel de Conchyliologie. p. 547. Paris 1884.

² κόχλος, ὁ Schnecke, σωλήν, ὁ Röhre.

³ σῦριγγς, ἡ Röhre.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel XLI.

Fig. 1. *Entocolax Ludwigii* an der Haut von *Myriotrochus Rinkii* angeheftet. $3\frac{1}{2}$ fache Vergr. Von Professor LUDWIG nach der Natur gezeichnet.

Fig. 2. 200/1. Querschnitt durch die Körperwand und die Mundeinstülpung *oe*. *rm*, Ring-, *lm*, Längsmuskeln; *v*, Vacuole.

Fig. 3. 200/1. Querschnitt durch die Wand der kugeligen Auftreibung.

Fig. 4. 200/1. Querschnitt in der Gegend von Nr. 20 des Maßstabes Fig. 34 *a*. *e*, inneres Epithel; *d*, Gruppe von Kernen (Hautdrüsen?); *v*, Vacuolen.

Fig. 5. 200/1. Querschnitt durch die Haut der hinteren Körperregion. *b*, Binde-substanzzellen.

Fig. 6. 400/1. Einzelne Binde-substanzzelle aus der äußersten Schicht im vorderen Abschnitt der Leibeswand.

Fig. 7. 400/1. Einzelne Zelle aus einer Gefäßlücke in der Binde-substanz der mittleren Körperregion. Der Kern ist in zwei Hälften zerschnürt.

Fig. 8. 400/1. Äußere Partie der Haut aus einem Querschnitt durch das knopf-förmige Vorderende. *my*, Binde-substanz von *Myriotrochus*.

Fig. 9. 200/1. Inhalt des in Fig. 14 abgebildeten Organs. Klumpen abgelöster Epithelstücke, einzelne Zellen und frei gewordene Kerne in einer durch Auflösung des Protoplasmas gebildeten körnigen Masse schwimmend.

Fig. 10. 200/1. Einzelne Lamelle des in Fig. 14 abgebildeten Organs. *tpr*, *Tunica propria*.

Fig. 11. 50/1. Ein Stück von der Wand der kugeligen Auftreibung mit der durch einen Sphinkter geschlossenen Öffnung.

Fig. 12. 400/1. Binde-substanz aus dem mittleren Körperabschnitt. *s*, Spalt-räume; *z*, Plasmazellen; *p*, Punktsubstanz.

Fig. 13. 400/1. Etwas schräg verlaufender Flächenschnitt von der Übergangs-stelle des vorderen cylindrischen Hautabschnittes in die kugelige Auftreibung. Rechts Ringmuskeln *rm*; darunter und links davon Längsmuskeln *lm*; noch weiter links bloß Binde-substanz *b*.

Fig. 14. 200/1. Theil eines Längsschnittes durch den hinteren Theil von *Ento-colax*. Im Inneren das sackförmige Organ und der Anfangstheil des Ausführungsganges; letzterer oben median, weiter nach unten tangential getroffen. *b*, Überzug von Binde-substanzzellen; *lh*, Leibeshöhle.

Fig. 15. 50/1. Zwei Eierhäufchen in ihren Hüllen, durch Aufschneiden des Eierbehälters isolirt.

Fig. 16. 200/1. Querschnitt durch eine Eierstocksröhre. *b*, Überzug von Binde-substanzzellen.

Fig. 17. 200/1. Querschnitt durch das *Receptaculum seminis*. *sp*, Spermato-somen; *tpr*, *Tunica propria*.

Fig. 18. 150/1. Querschnitt durch die Uteruswand in der Nähe der Vagina.

Fig. 19. 400/1. Querschnitt durch ein vom Eierstock abgelöstes Ei. *es*, innere Haut, vom Eierstocksschlauch gebildet; *e'*, äußere Haut, von äußerem Eierstocks-epithel gebildet.

Fig. 20. 200/1. Keimbläschen und Keimfleck eines nahezu reifen Eies.

Fig. 21. 200/4. Querschnitt durch die Tasche *t* in der Höhe von Nr. 55 des Maßstabes Fig. 34 α . *w*, Wimperstreif.

Tafel XLII.

Fig. 22—33. 50/4. Eine ausgewählte Anzahl von 0,04 mm dicken Querschnitten durch den mittleren Theil von Entocolax, mit Benutzung des Zeichenapparates abgebildet. Die eingeklammerten Nummern hinter Fig. 23—33 beziehen sich auf den Maßstab Fig. 34 α und geben in hundertstel Millimetern die Entfernung der einzelnen Schnitte vom Schnitt Fig. 23 an.

Buchstabenerklärung. *b*, Bindesubstanz; *e*, die Innenseite der Leibeshaut überziehendes Epithel; *e'*, die Außenseite des Eingeweidesackes überziehendes Epithel; *eh*, in Ablösung begriffener Theil eines Eierstocksschlauches; *h*, Hohlraum des Eierbehälters (Athemhöhle); *lm*, Längsmuskeln; *o*, Organ von unbekannter Bedeutung; *od*, Ovidukt; *r*, Eierstocksröhren; *rm*, Ringmuskeln; *s*, gefäßartiger Spalraum im Bindegewebe; *t*, Tasche von unbekannter Bedeutung; *u*, Uterus; *x*, eingerissene Stelle der Eierstockshülle.

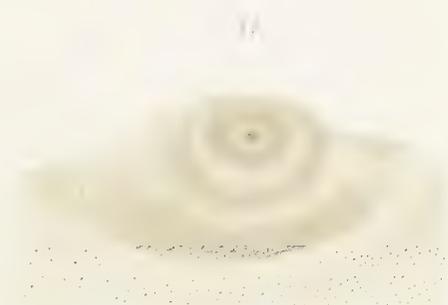
Fig. 22 stellt einen Schnitt durch den Eierstock dar, dessen Epithel *e'* bei *x* durch eine bereits abgelöste Eiergruppe eingerissen ist. Bei *eh* ist eine solche noch im Zusammenhang mit dem Eierstocke befindliche getroffen. Im Hohlraum *h* des Eierbehälters liegen die abgelösten Eier, deren Hüllen man an verschiedenen Stellen wahrnehmen kann. Eine Anzahl der Eier war beim Auseinanderschneiden des Entocolax herausgefallen, wesshalb auf unserem Schnitt der Hohlraum nicht mehr ganz damit ausgefüllt ist. Die Eierstocksröhren *r* sind absichtlich mit zu starken Kontouren umzogen worden, um sie deutlicher hervortreten zu lassen. Der Eierstock geht in Fig. 26 in den Eileiter *od* über. Die Mündung des letzteren in den Uterus ist in Fig. 34 *od* getroffen. Dicht dabei mündet das Receptaculum seminis Fig. 32 *t*. Die Windungen desselben sind vom proximalen Ende aus mit den Zahlen 1 bis 5 bezeichnet; auf die aufsteigenden Schenkel fallen die ungeraden, auf die absteigenden die geraden Zahlen (man vgl. hierzu Fig. 34 C, welche das Receptaculum seminis in natürlicher Lage rekonstruiert zeigt). Die Umbiegungsstellen des Receptaculum seminis sind durch Bogen über resp. unter den Zahlen der betreffenden Schenkel bezeichnet: Fig. 29 $\overline{1, 2}$, Fig. 34 $\underline{2, 5}$, Fig. 27 $\overline{5, 4}$, Fig. 34 $\underline{4, 5}$. Der Uterus *u* mündet in Fig. 23 in den spaltförmigen Hohlraum *h*, in welchen etwas weiter unten auch die Tasche *t* mündet, Fig. 24. Letztere erstreckt sich bis Fig. 28, wo ihre untere Wand getroffen ist. Das zweifelhafte Organ *o* füllt in Fig. 33 den ganzen Querschnitt (der Durchmesser dieser Figur erscheint etwas zu klein, da der Schnitt einige Falten hatte, in Wirklichkeit ist der Durchmesser größer als der von Fig. 32). Weiter nach vorn zieht sich das Organ *o* in einen Zipfel aus, welcher in Fig. 26 blind endigt (die Lücke, welche sich auf Fig. 34 in der Wand des Organs zeigt, ist ein beim Schneiden entstandener Riss). Die Bindesubstanz, welche die Zwischenräume zwischen den Organen ausfüllt, ist in Fig. 26—30 mit *b* bezeichnet, die Spalräume in ihr mit *s*. Die Bindesubstanz setzt sich in Gestalt von dünnen Lamellen in den Eierstock hinein fort, Fig. 25, 24. Die Leibeshaut zeigt in Fig. 23 und 24 die beiden Muskelschichten als dunkle Streifen, von Fig. 26 ab nur noch die äußere derselben. Die Übergangsstelle ist in Fig. 25 abgebildet. Der (an der rechten Seite etwas verletzte) Schnitt ist ein wenig schräg ausgefallen. Links oben sind die beiden Muskelschichten getroffen, rechts unten nur die eine. Innen von der Leibeshaut sieht man rechts oben den unteren Theil der Athemböhle (des Eierbe-

hälters) *h*, während rechts und links davon das Epithel *e, e'* getroffen ist, welches von der Leibeswand (*e*) auf den Eierstock übertritt (*e'*).

Tafel XLIII.

Fig. 34. 25/1. Übersichtsbild über die Organisation von *Entocolax Ludwigii* nach einer in 100facher Vergrößerung mit sorgfältigster Berücksichtigung der wirklichen Verhältnisse hergestellten Rekonstruktion der Schnittserie in verkleinertem Maßstab entworfen. Nur sind im Eierbehälter aus Deutlichkeitsrücksichten die im Übrigen ganz nach der Natur gezeichneten Eierhäufchen bloß in einer Schicht und nicht so dicht an einander liegend dargestellt, wie dies in Wirklichkeit der Fall war. *A*, das ganze Thier; *B*, das Receptaculum seminis in seiner natürlichen Lage in den Kontour des Uterus und Eileiters eingezeichnet. Die Einmündungsstelle in den Uterus ist im Hauptbilde *A* durch den schwarz umrandeten Spalt auf der Grenze zwischen Uterus und Eileiter bezeichnet. Die Nummern auf den einzelnen Schenkeln der Windungen beziehen sich auf die Bezeichnungen in der Schnittserie Taf. XLII. *C*, um die weiter zurückgelegenen Organe sichtbar zu machen, sind Uterus und Receptaculum seminis so gezeichnet, als ob sie frei präparirt und zur Seite geschlagen wären. Der Maßstab *a* entspricht der Länge von 1 mm. Er ist so angelegt, dass sein Anfang (*o*) durch die Mitte der Vagina geht. Die Lage der auf Taf. XLII abgebildeten Schnitte ist durch kurze Querstriche angegeben. Jeder Nummer des Maßstabes entspricht ein Schnitt der (0,01 mm dicken) Serie.

Buchstabenklärung. *a*, Athemloch; *am*, äußere Muskelschicht; *b*, Stelle, wo die Haut mit der Binde substanz des Inneren zusammenhängt; *eh*, Eierhäufchen; *im*, innere Muskelschicht; *lh*, Leibesöhle; *my*, Haut von Myriotrochus; *o*, Organ unbekannter Funktion; *od*, Ovidukt; *oe*, Mundestülpung; *ov*, Ovarium; *rs*, Receptaculum seminis; *t*, Tasche unbekannter Funktion; *u*, Uterus.



25.(48)



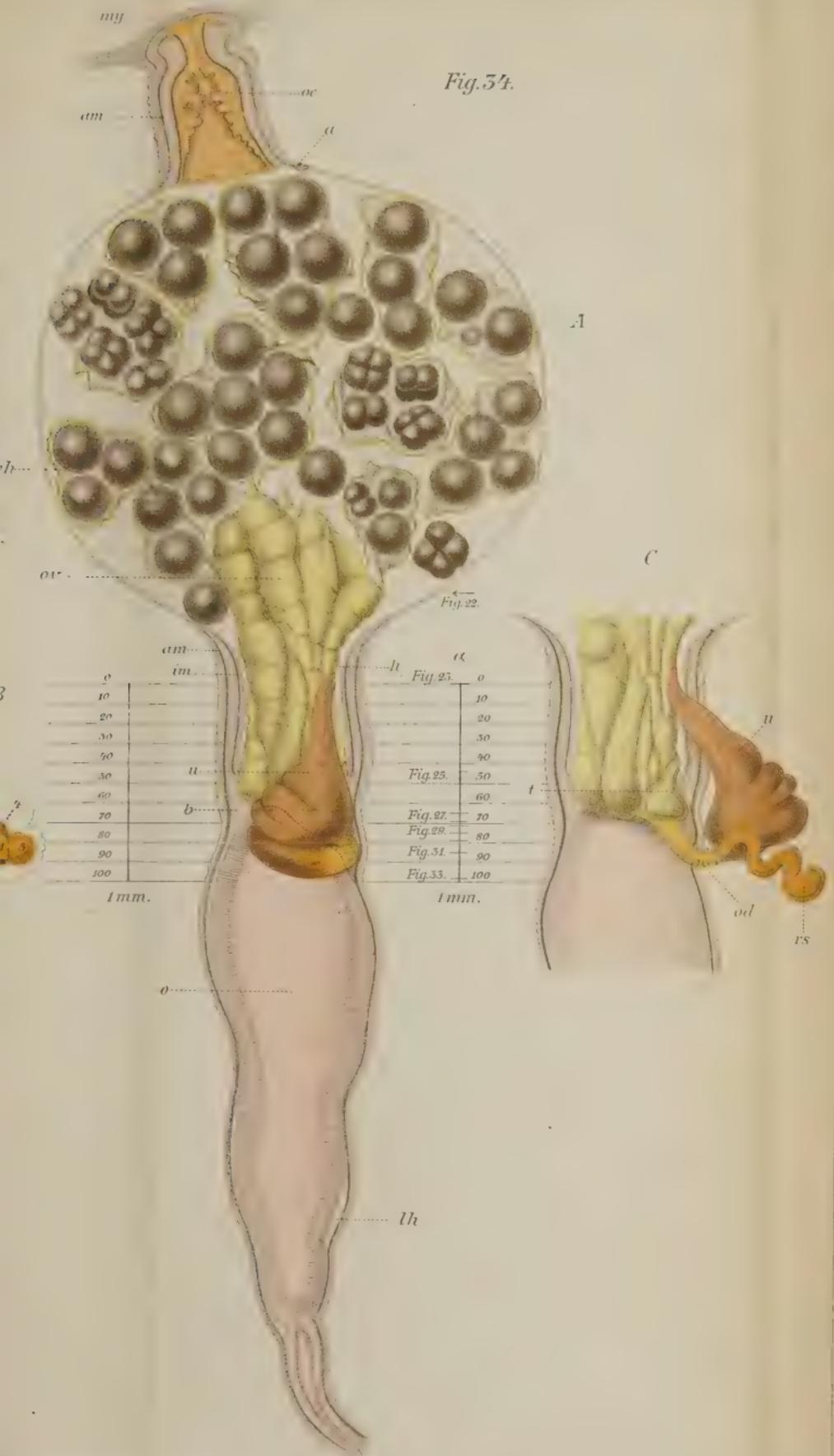
29.(75)



55.(99)







ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie](#)

Jahr/Year: 1888

Band/Volume: [47](#)

Autor(en)/Author(s): Voigt Walter

Artikel/Article: [Entocolax Ludwigii, ein neuer seltsamer Parasit aus einer Holothurie. 658-688](#)