

Ueber die Organisation
der Gattungen
Axine und Microcotyle.

Von
Ludwig Lorenz.

(Mit 3 Tafeln.)

In den Monaten Mai und April des Jahres 1877 an der k. k. zoologischen Station in Triest mit zoologischen Studien beschäftigt, fand ich auf den Kiemen von *Belone vulgaris* die als *Axine Belones* von J. P. van Beneden beschriebene Polystomide und hatte Gelegenheit, dieselbe in grösserer Anzahl lebend zu untersuchen. Als ich im Herbste desselben Jahres wiederum mehrere Wochen an der zoologischen Station arbeitete, gedachte ich die *Axine* eingehender zu studiren, da in den Arbeiten von van Beneden und van Beneden und Hesse noch wenige detaillirtere und genaue Angaben über die Anatomie und besonders die Geschlechtsorgane derselben niedergelegt sind. Leider aber fand ich diesmal auf keinem einzigen der untersuchten Exemplare von *Belone* den gewünschten Parasiten wieder. Offenbar tritt dieser Wurm nicht zu allen Jahreszeiten auf, wie auch aus den Mittheilungen von Herrn Dr. Gräffe hervorgeht, welcher denselben im Sommer wiederholt vergeblich aufzufinden sich bemühte. Herr Hesse gibt als Zeit seines Vorkommens die Monate December und Mai an.

Während der letzten Tage meines zweiten Triester Aufenthaltes gelangte ich in den Besitz von zwei Exemplaren eines anderen Trematoden, einer an den Kiemen von *Pagellus mormyrus* lebenden *Microcotyle*. Bei Untersuchung dieses Thieres zeigte sich in der Organisation eine grosse Uebereinstimmung mit *Axine*, so dass die Unterschiede beider Thiere im inneren Baue nur auf geringen Abweichungen beruhen. Ich durchsuchte dann noch

7 Exemplare von *Pagellus mormyrus*, von welchen ich weitere 5 Exemplare des erwähnten Wurmes erhielt, und das Studium derselben bestätigte mir die Ergebnisse meiner früheren Beobachtung vollständig.

Nach Wien zurückgekehrt, begann ich meine Präparate von *Axine* und *Microcotyle* genauer zu studiren und eine Anzahl in Weingeist conservirter Exemplare von *Axine* aufzuarbeiten. Die mikroskopischen Präparate waren in der Weise verfertigt, dass ich die Thiere nach vorausgegangener Härtung in Alkohol, mit Pikrocarmin tingirte, dann mit absolutem Alkohol behandelte, in Nelkenöl aufhellte und schliesslich in Damarlack einschloss. Derartige Präparate des ganzen Thieres waren sehr durchsichtig und liessen alle Details deutlich erkennen. Ausserdem verfertigte ich auch Querschnitte und untersuchte die histologischen Elemente an Zerzupfungspräparaten.

Endlich war es mir, im Monat April des laufenden Jahres von Neuem möglich, an der Station in Triest *Axine*-Exemplare frisch zu untersuchen, so dass ich noch über manche Dinge, die mir früher unklar geblieben waren, Aufschluss und Gewissheit erhielt und nunmehr es wagen darf, die Resultate meiner Beobachtungen im Nachfolgenden zusammenzustellen.

Ich hoffe in demselben einen kleinen Beitrag zur Kenntniss der Organisation der Polystomeen liefern zu können, der vielleicht um so erwünschter sein dürfte, als diese Ordnung im Verleiche zu den übrigen Trematoden, insbesondere den Distomeen noch verhältnissmässig wenig eingehender Untersuchung gewürdigt wurde, und ausser verschiedenen Arbeiten über *Diplozoon paradoxum*, dann den sehr ausführlichen und genauen Arbeiten Zeller's über *Polystomum integerrimum* und einer kürzlich erschienenen Arbeit über *Calicotyle Kroyeri* von Wierzejski keine Special-Untersuchungen über diese höchst interessanten Würmer vorliegen. ¹⁾

Bevor ich zur Behandlung des Gegenstandes selbst übergehe, obliegt mir noch die angenehme Pflicht, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. C. Claus für die Leitung und

¹⁾ Bereits im Begriffe, mein Manuscript dem Drucke zu übergeben, kam mir die Arbeit von Carl Vogt „Ueber die Fortpflanzungsorgane einiger ektoparasitischer, mariner Trematoden“, in welcher auch die von mir im Folgenden zu behandelnden Würmer Erwähnung finden, gerade noch rechtzeitig zur Ansicht, um dieselbe hier berücksichtigen zu können.

Unterstützung, welche derselbe bei dieser meiner ersten Arbeit mir angedeihen liess, meinen innigsten Dank hiemit öffentlich auszusprechen.

Axine Belones Abildgaard.

(Taf. 1 und 2.)

Ausführlichere Angaben über die Parasiten von *Belone Esox* finden wir zuerst in P. J. van Beneden's: „Mémoire sur les vers intestinaux“¹⁾ unter dem oben angeführten Namen, und erfahren daraus, dass unser Wurm schon gegen das Ende des vorigen Jahrhunderts (1794) von Abildgaard zuerst beobachtet und benannt, später von Diesing in zwei Arten, *Heteracanthus pedatus* und *sagittatus* gesondert wurde, dass aber dieser Forscher in einer neueren Arbeit wieder zur ursprünglichen Bezeichnung zurückkehrte. Creplin und Dujardin beschreiben diesen Wurm unter dem Namen *Heteracanthus pedatus*; Otto, Leuckart, Oken, de Blainville und Moquin Tandon gedachten desselben in ihren Schriften, ohne jedoch sich auf eigene Beobachtungen stützen zu können. Was die Beschreibung des Thieres selbst betrifft, so führe ich hier an, dass sich dieselbe im Wesentlichen nur auf die äusseren Formverhältnisse bezieht. Ich werde später noch auf die einzelnen Angaben zurückzukommen mir erlauben.

Im Jahre 1863 erschien das Werk von P. J. van Beneden und C. E. Hesse über *Bdelloden* und marine *Trematoden*²⁾, in welchem ein ectoparasitischer *Trematode* von den Kiemen von *Esox Belone* als *Axine orphii* Nob. beschrieben und abgebildet ist. Beschreibung und Abbildung passen so ziemlich auf die *Axine Belones* Abildgaard's, als welche ich unseren Wurm erkannt habe, und ich hege nicht den geringsten Zweifel, dass beide Formen identisch sind. Befremdend erscheint es mir aber, dasselbe Thier unter einem anderen Namen in dem gemeinschaftlichen Werke zweier Forscher als neu angeführt zu sehen, obwohl dasselbe in dem zwei Jahre früher erschienenen Werke des einen dieser Forscher, und zwar schon ausführlicher als hier beschrieben, und die Priorität seiner Entdeckung sowohl, wie seiner Namengebung Abildgaard ausdrücklich zuerkannt worden war. Wahrscheinlich hat Hesse keine der früheren Be-

¹⁾ Supplement aux comptes rendus des séances de l'académie des sciences; Paris 1861.

²⁾ Recherches sur les *Bdellodes* ou *Hirudinées* et les *Trematodes* marins, par P. J. van Beneden et par C. E. Hesse, Bruxelles.

schreibungen von *Axine Belones* gekannt und dieselbe für eine neue Art gehalten, ohne andererseits von seinem Mitarbeiter auf dieses Versehen aufmerksam gemacht worden zu sein. Selbstverständlich schliesse ich mich in der Benennung der zuerst erwähnten Arbeit von P. J. van Beneden an, sowie ich auch späterhin hauptsächlich auch diese im Auge haben werde, indem die zweit-angegebene Beschreibung nichts Wesentliches enthält, was nicht schon in der ersteren angeführt wäre.

Was zunächst die allgemeinen Merkmale und Formenverhältnisse der *Axine Belones* (Taf. I, Fig. 1 und 2) betrifft, so erscheint der 4—8 Mm. lange Körper am vorderen Theile spitz und schmal, nach hinten zu merklich verbreitert. Seine Farbe ist milchweiss, fast durchscheinend, an den Rändern hellgrau. Sowohl in der Lage seiner inneren Organe, als auch in der äusseren Gestalt ist das Thier höchst unsymmetrisch gebaut. Aeusserlich, indem die eine Längsseite die andere um ein Fünftel an Länge übertrifft, wodurch das Thier an seinem hinteren, plötzlich flügel förmig verbreiterten Ende schief abgeschnitten erscheint. Die rechte Seite (in der von der Bauchfläche dargestellten Abbildung die linke) stellt sich als die längere dar und ist meist convex gekrümmt, wogegen die linke Seite dann schwach concav ist; jedoch ist der Wurm auch im Stande, sich gerade zu strecken oder nach der anderen Seite sich zu krümmen.

Der hintere, schiefe Endrand ist mit einer Reihe von 50 bis 70 schnallenförmigen Haftorganen besetzt (Fig. 2, Hft.). Als ein zur Charakterisirung sicher wichtiges Merkmal führe ich hier gleich die Anordnung und Zahl der die gemeinsame Geschlechtsöffnung umgebenden vier Gruppen von Häkchen oder Chitinstäben an. Vorne in der Mitte auf einer kleinen halbkugligen Anschwellung (Taf. I, Fig. 4 h) 8 bis 12 zu einem Mittelpunkte zusammenneigende, in einen kleinen Kreis gestellte Häkchen; jederseits seitlich davon in gleicher Höhe je ein Wulst (h) besetzt mit einer doppelten Reihe von 12 bis 20 an der Spitze hakenförmig gebogenen Stäbchen und an der Basis des Cirrus ein halbgeschlossener einfacher Kranz von 16 bis 24 eben solchen Stäbchen (H).

Die beiden Sauggruben zu den Seiten der Mundöffnung, die fast allgemein bei den Polystomeen auftreten, fehlen auch bei *Axine* nicht.

Schon an Präparaten des ganzen Thieres, noch deutlicher aber auf Querschnitten sieht man, dass dasselbe wie alle soge-

nannten parenchymatösen Würmer wesentlich aus zwei verschiedenen Schichten besteht: dem Hautmuskelschlauche und dem vom ersteren eingeschlossenen Körperparenchym, in welchem die Ernährungs- und Fortpflanzungsorgane eingebettet liegen. Die äussere Hülle wird dargestellt durch eine sehr zarte Cuticula, unter welcher sich eine dünne Lage feinkörniger, protoplasmatischer Substanz befindet. Die Haut erscheint an dem vorderen Körpertheile, wenn das Thier nicht etwa gedrückt wird und sich mehr weniger contrahirt, meist quer gerunzelt, während sie gegen das hintere Ende des Körpers stets ganz glatt bleibt und nur hier und da zerstreut kleine wärzchenförmige Erhebungen zeigt, deren Bedeutung ich mir nicht recht zu erklären vermag, da sie weder Kerne der Cuticula darzustellen, noch zu Ausführungsgängen von Hautdrüsen in Beziehung zu stehen scheinen.

Die Muskelfasern sind lang, glatt, hellglänzend und färben sich im Vergleiche zu den übrigen Geweben sehr langsam mit Carmin. Den Verlauf derselben kann man bei ganzen und zerzupften Thieren leicht verfolgen und dabei hauptsächlich zwei Arten von Fasern unterscheiden. Am deutlichsten treten die starken Längsfasern hervor, die an ihren Enden in feine Fäden ausgehen, in der Mitte aber mehr bandförmig erscheinen.

Die zweite Form von Muskelfasern wird durch ein Gewebe von viel zarteren fadenförmigen Fibrillen repräsentirt, welche in drei verschiedenen Zügen, nämlich nach der Quere und gekreuzt diagonal verlaufen.

Querschnitte zeigen, dass die Längsmuskeln die innere, die zarteren Fasern aber die äussere Lage des Muskelapparates bilden, und dass auch zahlreiche feinere Muskelbündel den Körper in dorsoventraler Richtung durchsetzen.

An den Hautmuskelschlauch legen sich zunächst nach Innen zerstreute kleine (0.006 Mm.) Zellen an, die sich mit Carmin stark roth färben, in der Mitte aber etwas heller bleiben und ein punktförmiges Körperchen erkennen lassen. Ob dieselben vielleicht mit den Muskelfasern in Verbindung stehen, wie Aehnliches Salensky bei *Ampholina foliacea* ¹⁾ beschreibt, vermochte ich nicht sicher festzustellen, wenngleich mir dies sehr wahrscheinlich ist.

Mit Hilfe des Muskelapparates ist Axine im Stande, ziemlich unbeholfene kriechende Bewegungen auszuführen, indem das

¹⁾ Zeitschrift f. wissenschaftl. Zoologie XXIV. p. 306. Taf. 29, Fig. 7.

Thier zuerst den Vorderleib lang austreckt und dann den Hintertheil nachzieht oder durch Hin- und Herwinden des ganzen Körpers sich von der Stelle fördert.

Der ganze hintere schiefe Körperrand ist mit einer grossen Zahl von Haftorganen besetzt (Taf. II, Fig. 8, 9 und 10), die durch besondere Muskelbündel bewegt werden. Dies sind aber keine Saugnäpfe (ventouses), wie v a n B e n e d e n sie irrthümlich nennt, denn ihre Function ist, wie ich im Folgenden darthun werde, keineswegs eine saugende. Jedes Haftorgan besteht aus einer länglichen flachen Tasche (Fig. 8, 9, 10), welche an dem freien, vorstehenden Abschnitte schlitzförmig geöffnet ist. Am besten würde der Vergleich mit einer Handtasche zutreffen, zumal die freien Ränder, der Metalleinfassung vergleichbar, durch mehrere zu einem Halborgan vereinigte Chitinstäbe gestützt werden und durch gelenkige Verbindungen auch ein Auf- und Zuklappen gestatten. Die natürliche Lage der Haftorgane gestaltet sich so zum Körper des Thieres (Fig. 8), dass der freie Rand (Hr) derselben mit senkrecht gestelltem Schlitze nach hinten sieht, während die eine Wand nach links (l), die andere nach rechts (r) zu liegen kommt. Die freien Ränder werden jederseits von vier Chitinstäben gestützt, von denen je zwei, welche die stärkeren sind, oben und unten zur Vermittlung der gelenkigen Verbindung (Fig. 9 und 10, o, u), die schwächeren aber paarweise in der Mitte angeordnet erscheinen (Fig. 9, Hr). Von rechts nach links um die Mitte des Sackes ist eine hakig gebogene Chitinlamelle gelegt (Fig. 9, ch), welche rechterseits bis fast an den Rand der Klappe geht (Fig. 8, r), auf der anderen Seite aber nur bis zur Mitte der linken Klappenwand reicht (Fig. 8, l). Diese wird dafür durch je eine kleine Spange (Fig. 9, ss) vom oberen und unteren Gelenke aus gespannt erhalten. Dadurch ergibt sich, dass die rechte Klappenwand ganz unbeweglich ist und nur der hintere freie Theil der linken Wand gegen die erstere sich bewegen kann. Man bemerkt auch in der That, dass sich an jener viel mehr Muskeln ansetzen, als an der rechten, so dass die Muskeln der linken Seite hauptsächlich das Auf- und Zuklappen der Haftorgane bewirken, während die Fasern der rechten Seite eine Verschiebung des ganzen Haftorganes in verschiedene Lagen veranlassen. Diese Haft- oder Greiforgane zeigen auch zu gleicher Zeit eine zweifache Beweglichkeit; es bewegt sich das eine oder andere aus der in Ruhe befindlichen Klappenreihe heraus, indem es mehr oder weniger rasch vorgestreckt und wieder zurückgezogen wird; daneben

klappen zugleich die Ränder der Tasche auf und zu. Diese Bewegung wird abwechselnd von der einen oder anderen Klappe ausgeführt, und zwar, wenn das Thier noch lebensfrisch ist, rasch und heftig. Die Thiere haben die Eigenthümlichkeit, sich bisweilen mit dem Kopfe nach dem hinteren Körperende zu krümmen und sich dann mit den Haftorganen selbst hineinzubeissen. Ich habe im Innern der Klappen oft Schleimmassen, die von den Kiemen der Fische herrührten, eingeklemmt gesehen. Die Muskelfasern, welche die Klappen bewegen, sind ziemlich stark und verlieren sich, nachdem sich die einzelnen Bündel nach vorne ausgebreitet und vielfach gekreuzt haben, in dem Gewebe der feineren queren und schrägen Muskelzüge, andere setzen sich direct in die Längsmuskeln fort. Bezüglich der Klappenhaut ist anzuführen, dass dieselbe, wie man im Querschnitte (Fig. 9, k) sieht, aus einer grossen Zahl sehr dicht aneinander gelegter, durch eine Bindesubstanz verkitteter Stäbchen oder kurzer Muskelfasern gebildet ist.

Auf die Muskelschicht folgt das zellig-bindegewebige Körperparenchym, welches am schönsten an jenen Stellen zu untersuchen ist, wo keine anderen Organe in dasselbe eingelagert sind, nämlich in der Gegend des Halses bis zum oberen Ende der Dotterstücke, und an dem Schwanzende, wo die Zellen desselben zwischen den zu den Haftorganen ziehenden Muskeln zahlreich zerstreut vorkommen (Fig. 8, p). Aber auch in den wenigen Räumen zwischen den verschiedenen Theilen der Geschlechtsorgane sind oft einzelne Zellen zu beobachten. Am Kopfe sind die Parenchymzellen kleiner und nehmen nach hinten bis zu den weiblichen Geschlechtsorganen an Grösse allmählig zu; am Schwanzanhang finden sich kleinere und grössere Zellen unregelmässig gemischt.

Im frischen Zustande sah ich gewöhnlich nur die Kerne deutlich, ein vollständiges Bild von denselben gewann ich aber durch die Tinction mit Carmin. Die Parenchymzellen (Taf. I, Fig. 5, 6 und 7) stellen sich dann dar als rundliche oder ovale, von einer feinen Membrane umschlossene Bläschen (0.02 Mm. im grössten Durchmesser), die in der Mitte bisweilen auch wandständig einen ovalen Kern (0.008 Mm.) mit doppelt contourirter Hülle und einem (selten zwei) kleinen Nucleolus enthalten. Von jedem Kerne ziehen feine Protoplasma-Fäden strahlenförmig nach der Zellmembrane.

An den gefärbten Präparaten sah ich, dass der Zellinhalt

nicht immer derselbe ist. In dem einen Falle (Fig. 7, a) bleibt der Raum zwischen Kern und äusserer Zellwand hell, ungefärbt und erscheint gleichförmig homogen, während er andererseits (Fig. 7, b) oft wieder von einer dichten, granulösen Masse erfüllt ist, die sich dann stark roth und bisweilen so dunkel färbt, dass der Kern nur schwer zu sehen ist. Beide Modificationen der Parenchymzellen finden sich oft bei demselben Thiere an verschiedenen Stellen des Körpers oder auch bei verschiedenen Thieren an denselben Stellen. In der Nähe des Uterus habe ich die Zellen immer mit körnigem Inhalte gefunden.

Für das Nervencentrum halte ich einen bogenförmigen Streifen, der im Innern des Körperparenchyms über der Mitte des Schlundrohres liegt und aus einer gelblichen faserigen und zugleich feinkörnigen Substanz besteht, die durch Carmin gar nicht oder nur sehr schwach gefärbt wird. (Taf. I, Fig. 2, N). Von diesem Bogen kann man auf eine ganz kurze Strecke feine Fasern nach hinten ausstrahlen sehen, die sich aber bald im Parenchymgewebe verlieren. Dieses muthmassliche Nervencentrum ist sehr unscheinbar und ich selbst hatte es längere Zeit ganz übersehen; nachdem ich dasselbe aber einmal beobachtet, fand ich es bei allen Thieren in den Präparaten leicht auf. Das Nervensystem der Polystomeen ist eben wegen der besonderen Zartheit seiner Structur noch sehr wenig gekannt und ich war anfänglich im Zweifel, ob ich den beschriebenen hellen Streifen wirklich als Nervencentrum in Anspruch nehmen dürfe. Ich fand aber bei einer anderen Polystomee, — *Trochopus tubiporus*, Dies. auf den Kiemen von *Trigla Hirundo* — die ich auch eingehender untersuchte, dass das unter den hier vorhandenen vier Augenflecken gelegene unverkennbare Nervencentrum ganz dasselbe Aussehen und dieselbe Structur besitzt.

In diesem Falle habe ich an dünnen Querschnitten auch hie und da sehr kleine Zellen mit feinen Ausläufern in unmittelbarer Nähe der körnig-faserigen Masse des Nervencentrums gesehen, die dann als Ganglienzellen zu deuten sein würden; bei *Axine* konnte ich nichts Derartiges beobachten, ich darf jedoch annehmen, dass auch hier dieselben Zellen vorkommen, jedoch in den Präparaten sich nicht erhalten hatten. Es ist eben auch zugleich die Lage dieses feinkörnigen Streifens über der Mitte des Oesophagus, welche für die Bedeutung desselben als Nervencentrum spricht.

Uebrigens scheinen mir bis jetzt eigentliche Ganglienzellen

im Nervencentrum der Polystomeen noch gar nicht sicher constatirt zu sein.¹⁾

Wierzejski beschreibt bei *Calicotyle Kroyeri* mehrere Gruppen unterhalb des Schlundkopfes gelegener Zellen²⁾, die er auf Grund der Vergleichung mit den bei anderen Trematoden vorkommenden Ganglienzellen auch für solche erklärt. Ich halte aber diesen Vergleich der erwähnten Zellen von *Calicotyle* mit den von Walter beschriebenen Nervenzellen von *Amphistomum subclavatum* und *Distomum lanceolatum* nicht für statthaft, da bei diesen immer auch die von den Ganglienzellen auslaufenden Nervenfasern beobachtet wurden. Wenn Wierzejski in seiner Arbeit behauptet, dass Zeller bei *Polystomum integerrimum* auch Ganglienzellen beschrieben habe, so ist dies unrichtig, denn Zeller erwähnt mit keinem Worte einer Ganglienzelle, wohl aber theilt er mit, dass sich in der Nähe des Schlundkopfes Drüsenzellen befinden, mit langen in den Schlundkopf mündenden Ausführungsgängen. Diese Drüsenzellen sind auch abgebildet, keineswegs aber Ganglienzellen. Ich hatte Gelegenheit einige Exemplare von *Calicotyle* selbst lebend und in Präparaten zu sehen und wurde dadurch in meiner schon früher gehegten Vermuthung bestärkt, dass die in Rede stehenden Zellen derselben lediglich Drüsenzellen seien.

Wierzejski erwähnt auch eines von der Geschlechtscloake beiderseits horizontal verlaufenden und am Ende radienförmig auseinandergehenden Bündels von feinen Fasern, die er den Nervenfasern sehr ähnlich erklärt.³⁾ Bei so niedrig stehenden Thieren wie die Polystomeen, deren centrales Nervensystem schon so schwer zu erkennen und aufzufinden ist, erscheint es mir jedoch

¹⁾ In der sonst so eingehenden und ausgezeichneten Arbeit Zeller's finden sich keine ausführlichen Angaben über das Nervensystem des *Polystomum integerrimum*; jedenfalls sind auch hier noch keine Ganglienzellen beobachtet worden. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie XXII. p. 18. — Zeller hat ausserdem bei dem aus *Leucochloridium paradoxum* sich entwickelnden *Distom. macrostomum* (dieselbe Zeitschrift XXVII. Taf. XLVIII, Fig. 6, k) das Nervensystem als ein feinfaseriges Querband über dem Oesophagus zwischen Mundsaugnapf und Schlundkopf, welches sich seitlich dann in mehrere Theile verzweigt, abgebildet; in der Beschreibung habe ich aber keine Angaben über dasselbe gefunden. In derselben Weise hat Zeller das Nervensystem von *Distom. Squamula* (dieselbe Zeitschrift XVII. Taf. XIII) dargestellt.

²⁾ Zeitschrift f. wissenschaftl. Zoologie. XXIX. p. 553 und 554. Taf. XXX. Fig. 8, g.

³⁾ A. a. O. p. 554.

gewagt, ohne Angabe triftiger histologischer Gründe oder morphologischer Anhaltspuncte des Ursprunges zarte Fasergruppen für Nervenfasern auszugeben.

Ueber den *Darmcanal* vermochte ich folgende Verhältnisse festzustellen: Vor dem *Munde* (Fig. 2 und 3) findet sich an der Spitze des Körpers eine von der Rücken- zur Bauchseite etwas zusammengedrückte, trichterförmige Höhle, in welcher rechts und links je ein Saugnapf gelegen ist. Am Rande derselben befindet sich zu jeder Seite eine Gruppe kleiner, im frischen Zustande stark lichtbrechender, gelblich glänzender Körnchen, die sich mit Carmin sehr intensiv roth färben. Die Saugnäpfe werden von einer musculösen, dicken Haut gebildet, welche von zahlreichen, dicht neben einander liegenden, radialen Muskelfasern durchsetzt ist. An die Mundhöhle schliesst sich, durch eine geringe Verengung von dieser gesondert, der Oesophagus an und hier liegt in der Mitte desselben eine ovale musculöse Blase, welche deutliche Querstreifung zeigt (Fig. 3, R). Ich hielt das Gebilde anfänglich für einen *Bulbus oesophagi*. Als ich aber einmal mehrere noch sehr frische Thiere untersuchte, bemerkte ich, dass die Blase an der Rückenseite des Oesophagus durch Muskeln befestigt sei und die Rolle eines vorstreckbaren Schlundrüssels, dem Rüssel der *Dendrocölen* vergleichbar, besitze. Die Thiere führten lebhaft Bewegungen mit dem vorderen Körpertheile aus, schlossen und öffneten die Mundhöhle, indem sie die beiden seitlichen Winkel derselben gegeneinander bewegten oder von einander zogen und zugleich die ovale Blase weit aus dem Munde vorstreckten, um sie dann rasch in den Oesophagus zurückzuziehen.

Der *Oesophagus* (Fig. 2 und 3, Oe) verläuft als ein einfaches cylindrisches Rohr in der Mitte des Körpers bis unter die gemeinschaftliche Geschlechtsöffnung, wo er sich dann in die zwei *Darmschenkel* (Fig. 2, D) theilt, welche noch durch eine kurze Strecke einfach bleiben; erst in der Region der *Dotterstöcke* beginnen sie seitliche, kurze Ausläufer oder *Blindsäcke* zu entwickeln, welche dem Darne (wie es bei sehr vielen *Polystomeen* der Fall ist) eine dendritische Gestalt verleihen. Die beiden *Darmschenkel* ziehen sich nun, dicht von den *Dotterstöcken* umhüllt, so dass man in seltenen Fällen das Lumen des Darmes selbst unterscheiden kann, längs den Seiten des Körpers nach dem hinteren Ende desselben. Hier erreicht der linke, also auf der längeren Seite des Körpers befindliche Schenkel bereits sein Ende, während der rechte sich noch nach links biegt und parallel zum

hinteren Rande des Thieres gegen den ersteren, gerade gebliebenen Schenkel hinzieht und so nahe an diesen herantritt, dass man, wenn der Darm nicht mit Inhalt gefüllt, wie es gewöhnlich der Fall, und die Dotterstocksdrüsen ihn dicht umhüllen, eine Wiedervereinigung der beiden Darmschenkel vermuthen könnte. Van Beneden nimmt auch irrthümlich eine solche Wiedervereinigung an; ich kann aber mit Bestimmtheit versichern, dass die beiden Darmschenkel, obwohl sie mit ihren Enden einander sehr nahe kommen, doch nicht in einander übergehen. Der Darm scheint mir — im Gegensatze zu dem der Distomeen — keine besondere Wand zu besitzen (Stieda¹⁾ und Zeller²⁾ geben dasselbe auch von *Polystomum integerrimum* an) und nur eine Höhle im Körperparenchym zu sein; es ist jedoch die Höhlung durchgehends im Innern mit zahlreichen zerstreuten Pigmentzellen (Fig. 11), ausgekleidet, die von sehr kleinen dunkelbraunen Körnchen erfüllt sind und in der Mitte oder auch wandständig den Kern als einen hellen Körper erkennen lassen. Diese Pigmentzellen verursachen zugleich mit der etwas dunklen Farbe der Dotterstöcke die blassgraue Färbung an den Rändern des Thieres.

Ich habe den Darm meist ganz leer, in manchen Fällen aber mit einer gelbbraunen Masse erfüllt gefunden, die wahrscheinlich aus verändertem Blute und Schleime der Kiemen besteht. Ausserdem sah ich darin bisweilen eine Menge von kleinen dunkelbraunen Körnchen, welche sich in lebhafter, molecularer Bewegung befanden. Es ist das wohl der aus den geborstenen Pigmentzellen ausgetretene Inhalt, wie ja auch bei *Polystomum integerrimum* von Zeller beobachtet wurde, dass die pigmentirten Zellen des Darmes zerreißen und sich dann das Pigment in dem Speisebrei findet. Der Schluss Zeller's auf eine Beziehung dieser Zellen zur Verdauung, erscheint mir demnach sehr berechtigt.

Das excretorische Gefässsystem (Fig. 2, Ex) ist bei *Axine* sehr schön entwickelt und verläuft in Gestalt zweier, im Innern lebhaft flimmernder Längscanäle, parallel mit und über den Darmschenkeln in vielfach geschlängelten Windungen. Jeder der beiden Canäle theilt sich im vordersten Viertel des Körpers in zwei Aeste, von denen der eine jederseits gegen den Körpertrand sich wendet und daselbst auf der Rückenfläche durch eine Oeff-

¹⁾ Reichert und Du Bois-Reymond's Archiv f. Anatomie. 1870, p. 664.

²⁾ Zeitschrift f. wissenschaftl. Zoologie. XXVII. p. 241.

nung in einer kleinen Papille nach aussen mündet, während der andere nach der vorderen Körperspitze zieht und möglicherweise in die Mundhöhle führt. Die beiden Seitencanäle vereinigen sich am hinteren Körperende in einem Bogen, von dem in der Mitte ein Canal ausgeht und zum hinteren Körperende führt, wo er sich vielfach vertheilt. Aus diesem hinteren Bogen, etwas mehr nach links von dem zuerst erwähnten Canale, entspringt noch ein zweiter Ausläufer, der sich allmählig verschmälernd bis fast ganz in die äusserste linke Ecke des Körpers erstreckt. Von diesen Hauptstämmen des excretorischen Gefässsystemes entspringen zahllose kleine Canälchen, welche sich in das Körperparenchym hinein erstrecken und alle intercellularen Räume in demselben zu durchsetzen scheinen.

Der männliche Geschlechtsapparat wird gebildet aus einem paarig angelegten Hoden, einem Samenleiter mit Samenblase und dem mächtig entwickelten Cirrus oder Penis.

Der Hoden (Fig. 2, t) ist von grosser Ausdehnung; er beginnt gleich unter dem Keimstocke mit dem zweiten Drittel der Körperlänge und erfüllt den ganzen Raum zwischen den Darmschenkeln und Dotterstöcken, bis nach dem hinteren Körperende, wo die beiden Darmschenkel sich in einem Bogen wieder nähern; er ist also nach vorne von dem Eierstocke und nach hinten und den Seiten von den Darmschenkeln beziehungsweise Dotterstöcken unmittelbar begrenzt.

Was den inneren Bau des Hodens betrifft, so wird derselbe aus einer Anzahl von Bläschen oder Kammern zusammengesetzt, welche, da ihr Binnenraum stets mit Samenmutterzellen und Samenfäden erfüllt ist, sich dicht aneinander schliessen und fast alles Körperparenchym zwischen sich verdrängen, so dass sie nur durch dünne Brücken bindegewebiger Fasern von einander getrennt sind. Die einzelnen Hodenbläschen liegen alternirend in zwei Längsreihen, so dass die Duplicität der Anlage des ganzen Hodens durch eine mehr weniger zickzackförmige mediane Grenzlinie angedeutet wird. Dass der Hoden paarig sei, erkannte ich ferner daraus, dass ich deutlich aus den vordersten nebeneinanderliegenden Hodenbläschen je einen sehr zartwandigen Ausführungsgang entspringen sah, welcher sich dann mit dem zweiten alsbald zu einem gemeinsamen Canälchen (Fig. 4, V d) vereinigte. Wie die einzelnen Hodenkammern untereinander in Verbindung stehen, konnte ich nicht mit Sicherheit feststellen. Es ist sehr wahrscheinlich, dass dieselben auf jeder Seite durch

einen gemeinsamen Canal zusammenhängen, wie es beispielsweise von Wierzejski für die Calicotyle Kroyeri dargestellt wird.¹⁾ Jede einzelne Hodenkammer ist zunächst mit einer Lage von kleinen (0.006 Mm.) Zellen ausgekleidet, die meist ziemlich dicht, ein förmliches Epithel darstellend, aneinander grenzen (Fig. 12). Dadurch, dass sich an den Grenzen zweier Hodenbläschen immer eine doppelte Reihe der erwähnten Zellen sehen lässt, wird die Sonderung jener besonders deutlich.

Der Inhalt der Hodenbläschen besteht aus einer grossen Menge verschiedenartig aussehender Zellen, welche die Entwicklungsstadien des Samens aus den Samenmutterzellen darstellen. Ich befasste mich längere Zeit mit dem Studium der Entwicklung der Samenkörper von Axine und bemühte mich dann über die Entwicklung des Samens bei den Trematoden überhaupt ein möglichst vollständiges Bild zu gewinnen, indem ich vergleichsweise auch den Inhalt der Hodenkammern von Trochopus tubiporus und Distomum megastomum untersuchte. Ich fand hiebei keinen Unterschied zwischen Polystomeen und Distomeen und werde mich daher auf die Darstellung der Samenentwicklung von Axine beschränken. Es war insoferne schwer eine vollständige Reihenfolge von Entwicklungsstadien zusammenzustellen, als die betreffenden Elemente ausserordentlich veränderlich sind und man eine Menge von Formen mit zu sehen bekommt, welche durch den Einfluss verschiedener Umstände künstlich erzeugt werden. Ein Haupterforderniss ist es, den Inhalt von ganz frischen lebenden Thieren in reinem Seewasser zu untersuchen, indem sich auf diese Weise die Zellen am längsten unverändert erhalten. Ich fand, dass sich der ausgetretene Inhalt, der meist alle möglichen Entwicklungsstadien zeigt, nach vorheriger Behandlung mit einer 1— $\frac{1}{2}$ % Lösung von Osmiumtetroxyd, in verdünntem Carbol-Glycerin sehr gut conserviren lasse. Der Hoden enthält zunächst einzelne kleine Zellen, die mit den von mir als Epithelzellen des Hodens bezeichneten Elementen die grösste Aehnlichkeit haben und auch in der That nur solche losgelöste Zellen sind; dann findet man dieselben Zellen in verschiedenen Stadien der Theilung begriffen (Taf. II, Fig. 12' a, b, c), oft noch durch Protoplasmafortsätze zusammenhängend oder zu grösseren Haufen zusammengedrängt (Fig. 12', d). Ferner gewahrt man Zellen, welche grösser als die letzterwähnten sind, von sehr

¹⁾ A. a. O. p. 556.

feinkörnigem Protoplasma mit einem ganz hellen Kern. (Fig. 12', e). Es sind das Theilungszellen des Epithels, welche sich von den Haufen getrennt und an Grösse allmähig zugenommen haben. Wenn dieselben etwa die doppelte oder dreifache Grösse des Durchmessers der Epithelzellen erreicht haben, beginnen sich alsbald in deren Protoplasma die Köpfe der Samenkörper zu bilden, welche zuerst als kleine helle Bläschen oder Kügelchen erscheinen (Fig. 12, f), immer mehr an Zahl zunehmen, bis sie schliesslich das Protoplasma der Mutterzelle ganz erfüllen und den in ihrer Mitte gelegenen Kern verdecken (Fig. 12', g). Die hellen Kügelchen drängen sich dann nach der Peripherie der Mutterzelle, so dass diese hiedurch das Aussehen einer kleinen Brombeere erhält (Fig. 12', h). Wenn man dieses Stadium nach Zusatz von sehr verdünnter Essigsäure unter starker Vergrösserung betrachtet, gewinnt man erst ein Bild, welches dessen inneren Bau erkennen lässt (Fig. 12', i). Der weitere Gang der Entwicklung besteht nun darin, dass das Protoplasma der Mutterzelle überall dort, wo sich bereits ein Köpfchen gebildet und angeordnet hat, in einen anfangs kleinen Fortsatz auswächst (Fig. 12', k), der sich dann allmähig zu einem sehr langen Faden, dem Schwanz der Spermatozoen, auszieht (Fig. 12', l). Sobald mit dieser Entwicklungsstufe die Samenkörper zur Reife gelangt sind, quillt das Protoplasma der Mutterzelle in auffallender Weise, und mit dessen Zerfall gewinnen die einzelnen Spermatozoen ihre Selbstständigkeit. Wenn man die letzterwähnten Stadien (k, l) mit schwacher Essigsäure behandelt, so zeigt es sich, dass die Köpfchen der Spermatozoen nicht aus durchgehends gleicher Masse bestehen, sondern es wird in der Mitte derselben ein kernähnlicher lichtbrechender Fleck sichtbar.

Der Endtheil des männlichen Organes, der *Cirrus* oder *Penis* (Taf. I, Fig. 4, P) ist ein birnförmiger, sehr musculöser Körper, dessen schmäleres Ende, die Spitze, nach vorne gekehrt, während das breite Ende nach hinten gelegen ist. An der Basis desselben tritt der ductus ejaculatorius ein und führt durch eine apicale Oeffnung nach aussen. Den Basaltheil des Cirrus umgreift von der Dorsalseite eine wulstige Verdickung, welche an der Bauchseite $\frac{1}{3}$ eines Kreises frei lässt und mit ungefähr 20 hakig gekrümmten Stäbchen besetzt ist (Fig. 4, H). Da der Cirrus mit dem Endtheile der weiblichen Geschlechtsorgane in inniger Verbindung steht, so dass dieser gemeinschaftliche Apparat als ein sehr complicirtes Gebilde erscheint, will ich denselben gleich

hier darstellen. Es liegt nämlich der Cirrus innerhalb einer hohlen Blase, einer Art Genitalcloake, in welche dorsalwärts auch der Eileiter hineinführt, so dass die Eier durch dieselbe ventrale Oeffnung dieser Blase, durch die zugleich auch der Cirrus ausgestreckt wird, nach aussen gelangen. Im Innern erheben sich an der Wand dieser Blase die hakentragenden Anschwellungen, welche ich schon früher erwähnt habe, und zwar ventral vom Cirrus das halbkugelige Gebilde mit den kleinen in einen Kreis zusammenneigenden Häkchen (Fig. 4, h), während dorsal die zwei seitlichen Wülste mit den Doppelreihen von Häkchen (Fig. 4, h') ihre Lage haben.

Vom Grunde dieser Geschlechtscloake breiten sich zahlreiche Muskelfasern nach hinten fächerförmig in das Körpergewebe hinein aus, welche zur Bewegung des Cirrus dienen (Fig. 4, M).

Der weibliche Geschlechtsapparat (Taf. I, Fig. 4 und 4') setzt sich zusammen aus dem Eierstocke (Ov und ov) mit seinem Ausführungsgange (Od, Od', Od''), dem Receptaculum seminis (Rs), der Scheide (Vg), dem Uterus (Ut), den paarigen Dotterstöcken (Dst) mit den Ausführungsgängen (Dg und dg), schliesslich der Geburtsöffnung (Gg).

Der Eierstock (Fig. 4, Ov) liegt knapp an dem Dotterstocke auf der linken Seite des Thieres und biegt sich mit seinem hinteren blinden Ende (Fig. 4, ov) nach rechts und aufwärts bis zu einem Drittel der Länge des links gelegenen Theiles. Er ist hier in der Mitte schwach eingebuchtet, so dass eigentlich zwei stumpfe Enden vorhanden sind.

Auf der den Eierstock umhüllenden Membran sieht man an vielen Stellen, wo die Eier sich nicht dicht an dieselbe anlegen, zerstreute, in's Innere vorspringende Kerne, welche besonders an der Uebergangsstelle dieser Membrane in den Eileiter zahlreich sind.

In dem blinden Endtheile des Ovariums bilden sich die Eikeime, welche hier in dem noch als homogene feinkörnige Masse erscheinenden Protoplasma eingebettet liegen. In dem linksseitigen grösseren Abschnitte des Ovariums aber befinden sich die schon mehr oder weniger reifen Eier, welche aus dem Dotter (Protoplasma), dem Keimbläschen und dem Keimfleck gebildet sind; letzterer enthält gewöhnlich noch 1—3 kleine glänzende Körpchen. Ich konnte keine die Eizelle umhüllende Membran entdecken.

Es herrscht eine bislang noch nicht ausgeglichene Meinungs-

verschiedenheit, ob die Eizelle der Trematoden eine besondere umhüllende Membran besitze oder nicht.

Edouard van Beneden theilt in seinem Werke über die Eibildung mit, dass die Trematoden-Eier keine besondere Hülle um ihren protoplasmatischen Dotter besitzen; auch Wierzejski stellt das Vorhandensein einer solchen an den Eiern von *Calicotyle* in Abrede. Hingegen behauptet Zeller in seiner Arbeit über *Polystomum integerrimum* mit grosser Bestimmtheit hier eine doppelt contourirte Eihaut beobachtet zu haben. Nun liegt es in der Art der Eibildung der Trematoden begründet, dass die Eizelle in den ersten Stadien, in denen die homogene Protoplasmamasse das Keimbläschen umlagert, noch keine besondere Membran besitzen kann, und dass sich diese erst später ausscheidet. Wahrscheinlich wird also bei gewissen Arten, z. B. *Polystomum integerrimum*, die Hülle noch während das Ei im Ovarium liegt, auftreten, in anderen Fällen dagegen (*Calicotyle*, *Axine*, *Microcotyle* etc.) diese Hülle erst erhalten, wenn das Ovulum von den Deutoplasmakugeln umgeben bereits in die Chitinschale eingeschlossen und abgelegt ist.

Der Eileiter (womit ich den ganzen Canal bezeichne, den die Eier von ihrem Austritte aus dem Ovarium bis zur Geschlechtsöffnung durchlaufen) zieht anfänglich in derselben Richtung, wie das Ovarium, in einigen schwachen Windungen ein kurzes Stück nach vorne, nimmt seitlich eine Samenblase (Fig. 4, Rs) auf und wendet sich hierauf in einem Bogen nach der linken Seite. Von da geht er, nachdem er noch die Dotterstockgänge und den Samengang der Scheide (Fig. 4, Vg) aufgenommen, auf dieser Seite und zugleich ventralwärts wieder in gerader Richtung nach hinten (Fig. 4, Od') bis kurz vor dem blinden Ende des Ovariums. Hier biegt er plötzlich dorsalwärts und nach vorne um, erweitert sich zu dem bald mehr cylindrischen, bald bauchig erweiterten Uterus (Fig. 4, Ut), um schliesslich in gerader Richtung weiter bis zur Geschlechts cloake sich fortzusetzen. Die Wände des Eileiters sind ihrem ganzen Verlaufe nach mit kurzen, lebhaft schwingenden Flimmerhaaren bedeckt, besitzen jedoch an verschiedenen Stellen eine sehr verschiedene Structur. Der erste Abschnitt des Eileiters von seinem Beginne bis zu der Stelle, wo er sich nach rechts wendet, ist von einer derberen Membran gebildet, die eine deutliche Ringelung zeigt (Fig. 4, Od). Die Samenblase, häufig mit Sperma erfüllt, ist ziemlich gross und mit flachen Epithelzellen ausgekleidet. Der absteigende Theil

des Oviductes erscheint dagegen zartwandig, structurlos und gewöhnlich mit zahlreichen Deutoplasmazellen erfüllt.

Der Uterus (Fig. 4, Ut) besitzt etwas dickere Wände als der übrige Theil des Oviductes und ist rings umgeben von zahlreichen kolbenförmigen Zellen, die sich mit dünnen Stielen an die Wand desselben ansetzen. Die Zellen sind sehr klein, mit feinkörnigem Protoplasma erfüllt, in dessen Mitte ein Nucleus mit Nucleolus liegt (Fig. 4, Sdr); es sind das die sogenannten Schalendrüsen, welche ihren Inhalt durch die feinen Ausführungsgänge wahrscheinlich direct in den Uterus ergießen und das Material zur Bildung der Chitinschale absondern sollen. — Am unteren Theile, also am Beginne des Uterus, habe ich ein sehr merkwürdiges Organ gefunden, wie es meines Wissens sonst noch nicht beschrieben wurde. Gleich oberhalb der Biegung, welche der Eileiter vor dem Beginne des Uterus macht, legt sich nämlich ein Kranz von sehr kleinen, oben verdickten, unten in eine etwas geschlängelte Spitze auslaufenden Körperchen an, deren Gesammtheit sich wie eine kleine Quaste ausnimmt und durch deren Mitte der Eiergang durchführt (Fig. 4, Q). Ich habe einige Male Gelegenheit gehabt, die Deutoplasmazellen durch die mittlere Oeffnung dieses quastenförmigen Gebildes hindurchtreten zu sehen. Die einzelnen Körperchen, welche den Kranz bilden, setzen sich nur mit ihrem oberen verdickten Ende an die Wand des Eileiters an, während das in eine Spitze auslaufende freie Ende in's Parenchym hineinragt. Dieselben sind im frischen Zustande sehr hell, ohne Membran oder Kern, gelblich und lichtbrechend; mit Carmin färben sie sich unter allen Gewebelementen des Thieres beinahe am stärksten roth und behalten ihren Glanz dann noch theilweise bei. In einem Falle sah ich ein in der Schalenbildung begriffenes Ei, dessen Schale unten noch nicht geschlossen war (Fig. 17), sich mit seinem unteren offenen Ende knapp an ein solches Organ anlegen, so dass die Schale gleichsam aus der Quaste hervorzuwachsen schien; die Deutoplasmakugeln bewegten sich in Folge der Contractionen des Thieres durch die Oeffnung der Quaste direct in das Innere der Schale. Die Bedeutung des quastenförmigen Anhanges ist mir völlig unklar; dasselbe dürfte zum Uterus und zur Eibildung in in einer noch nicht näher erkannten Beziehung stehen.

Vogt spricht in seiner bereits erwähnten Arbeit über die Geschlechtsorgane der Polystomeen von einer sogenannten Schlucköffnung, welche er stets von strahlenförmig angeordneten

Fasern umgeben abbildet; es ist dieses Gebilde offenbar dasselbe, welches ich soeben beschrieben habe.

Aus dem Uterus führt der Eileiter als ganz dünnwandiger, im Innern flimmernder Canal, ohne besondere Windungen in gerader Richtung zum Basaltheile der bereits näher beschriebenen Geschlechtscloake, wo dann die Eier über dem Penis durch dieselbe Oeffnung austreten können, durch welche dieser vorgestreckt wird. Den Austritt der Eier aus dieser Oeffnung habe ich zwar nicht beobachtet, glaube jedoch die Bedeutung derselben als Geburtsöffnung aus dem ganzen Sachverhältnisse ableiten zu können.

Die Scheide (Fig. 4, Vg) ist bei Axine von höchst eigenthümlicher Form. P. J. van Beneden hat dieselbe auch schon beobachtet, ohne jedoch deren Bedeutung erkannt zu haben. Er schreibt darüber Folgendes:

„A une certaine distance du pore génital (Geschlechtscloake) on aperçoit, d'un côté du corps seulement, un orifice auquel aboutit un conduit dont les parois internes semblent tapissées de petites plaques en forme de dents. C'est peut-être l'appareil glandulaire, qui s'ouvre à côté des organes sexuels dans les Epibdelles et d'autres genres et dont la signification ne nous est pas connue. Nous n'avons pas encore eu l'occasion d'observer ces Vers en vie.“

Es wurde seither constatirt¹⁾, dass bei anderen Polystomeen eine besondere weibliche Begattungsöffnung mit Zuleitungsgang für das Sperma existirt und ich trage kein Bedenken, auch dem in Rede stehenden Organe der Axine (obgleich ich das Thier nicht in Copulation gesehen) dieselbe Bedeutung beizulegen. Die Scheide besteht aus drei Abschnitten: Dem seitlich am linken Rande dorsalwärts mit einer trichterförmigen Oeffnung beginnenden Anfangstheile (Fig. 4, Vg), einem sehr erweiterten, nach der Mitte des Körpers verlaufenden häutigen Raume und einem absteigenden engen, dafür aber besonders dick musculösen Canale (Fig. 4, Vg'), der an der schon früher bezeichneten Stelle in den Oviduct einmündet. Ich habe im Scheidencanale wiederholt Sperma beobachtet. Innerhalb der trichterförmigen Oeffnung liegt ein mit seiner Spitze nach aussen vorragender, seinem verdickten Theile nach einwärts gerichteter Körper (Fig. 4, St); derselbe ist hohl

¹⁾ Von Zeller bei *Polystomum integerrimum*. Zeitschrift f. wissenschaftl. Zoologie. XXVII. p. 248.

und an der Spitze sowohl wie an der Basis durchbohrt und schliesst den inneren Theil der Scheide von der trichterförmigen Oeffnung ab, so dass das Sperma nur durch denselben in das Innere der Scheide gelangen kann. Dieser Stift hat ein starres chitines Ansehen und kann mehr oder weniger vorgestreckt und zurückgezogen werden. Der hierauf folgende weite Theil der Scheide wird von einer in sehr viele Falten gelegten Haut umschlossen; auf den Faltungen sitzen zahlreiche, hell gelblich glänzende, kegelförmige Knötchen (*petites plaques en forme de dents*), bei denen ich im frischen Zustande im Innern einen weissen hellen Fleck gesehen habe. Nach diesem Theile wird der Canal sehr eng, ist auch dicht mit den erwähnten Knötchen ausgekleidet und von einer mächtig dicken Lage von Ring- (Muskel-) Fasern umgeben.

Schliesslich habe ich der bei den Trematoden für die Bildung und Entwicklung des Eies so wichtigen sogenannten *Dotterstücke* (Fig. 2, *Dst*) zu gedenken. Dieselben sind in unserem Falle sehr umfangreich und hüllen die Darmschenkel ihrem ganzen Verlaufe nach ein. Im inneren Baue wiederholen sie denselben Typus wie bei den verwandten Polystomeen, indem sie ein System von reichlich verzweigten Canälen bilden, welche in ihren erweiterten blinden Enden mit einem Epithel kugelig, durch Druck oft polygonal gestalteter membranloser Zellen ausgekleidet sind (Taf. II, Fig. 14). Wenn diese Zellen eine gewisse Grösse erreicht haben und dann eine auffallende Aehnlichkeit mit den Eizellen besitzen, so dass die Auffassung der älteren Helminthologen, welche die Dotterzellen ursprünglich für die Eizellen hielten, sehr erklärlich erscheint, lösen sie sich von der Wand des Dotterganges los und treten mehr in die Mitte desselben, wo sich dann erst in ihrem Protoplasma die gelben, fettähnlich glänzenden Kügelchen bilden, die ihnen ihr charakteristisches Aussehen verleihen (Fig. 15). Zum Unterschiede von dem das Keimbläschen umhüllenden protoplasmatischen Dotter schlug Ed. van Beneden für diese zweite Art von Dotter die Bezeichnung *Deutoplasma* vor¹⁾, deren Anwendung schon vielfache Verbreitung gefunden hat.

Bei *Axine Belones* findet die von mir übrigens auch bei anderen Polystomeen beobachtete Ausnahme statt, dass nicht zwei, sondern drei Ausführungsgänge für die Zuleitung der *Deutoplasma*-

¹⁾ Ed. van Beneden, *Recherches sur la composition et la signification de l'oeuf*. p. 220.

kugeln in den Eileiter vorhanden sind. Zwei derselben (Fig. 4, Dg) entspringen nahe dem obersten Ende der Dotterstöcke und münden unmittelbar nach ihrer Vereinigung rechts von der Scheide in den Eileiter. Dieselben haben sehr dünne Wände und werden nur deutlich erkannt, wenn sie von den Deutoplasmazellen erfüllt sind. Der dritte unpaare Dottergang (Fig. 4, dg) entspringt unter dem einen paarigen auf der linken Seite und mündet über dem receptaculum seminis in den Oviduct. Dieser Gang ist ausgezeichnet durch eine feine quere Streifung und ein mehr steifes Aussehen seiner Wandung, so dass er stets deutlich und scharf sichtbar hervortritt. Ich war lange unschlüssig über die Bedeutung dieses Canals, glaube jedoch, nachdem ich denselben niemals weiter als in die Deutoplasmadrüsen hinein sich erstrecken sah, noch eine Ausmündung nach aussen, die ich auch vermuthet hatte, nachweisen konnte, dass er auch in der That nichts anderes als ein Deutoplasmagang ist. Ich sah denselben wiederholt dicht mit Deutoplasma erfüllt. Da, wo alle die verschiedenen Canäle (Deutoplasmagänge und Scheidengang) sich in der Mitte des Körpers mit dem Eileiter vereinigen, bemerkte ich oft, sowie auch einige Male in der Scheide, zahlreiche Spermatozoen in lebhafter Bewegung.

Die Bildung des vollständigen Eies geht in der Weise vor sich, wie es bereits für das Trematodenei im Allgemeinen bekannt ist. Um die von Sperma und zahlreichen Deutoplasmazellen umgebene Eizelle bildet sich im Uterus die Chitinschale. Dieselbe ist von bräunlich gelber Farbe und ihr grösserer bauchiger Theil entsteht gesondert von dem in eine lange Spitze ausgezogenen Deckelstücke. Ich habe meist nur unfertige Eischalen gesehen, die an ihrem unteren Ende, welches sich an die Quaste anlegte, noch offen waren (Fig. 17); dann sah ich wiederholt schon ganz geschlossene Eier, deren unteres Ende etwas gebogen und knopfartig angeschwollen war (Fig. 16) und nur in einem Falle bemerkte ich ein solches, welches auch an seinem hinteren Ende in eine lange Spitze ausging (Fig. 18). Es scheint mir die Form der Eischale sehr zu variiren und ich hätte von den vielen Formen, die ich gesehen, nie sagen können, dass ein Ei dem anderen gleiche.

Bei *Axine Belones* bildet sich immer nur ein Ei fertig aus, und erst wenn dieses abgelegt ist, beginnt die Bildung einer neuen Schale.

Microcotyle Mormyri.

(Tafel 3.)

P. J. van Beneden und C. E. Hesse haben in ihrem bereits angeführten Werke die Gattung *Microcotyle* zuerst aufgestellt und in folgender Weise charakterisirt: ¹⁾

„Une partie du corps est séparée en arrière par un étranglement et porte, des deux côtés du corps un très-grand nombre de petites ventouses à crochets. Les oeufs sont munis d'un filament aux deux pôles.“

C. Vogt spricht in seiner jüngsten Arbeit ²⁾ die Ansicht aus, dass diese Gattung von *Axine* nicht getrennt werden könne. Ich kann nicht umhin meine entgegengesetzte Anschauung zum Ausdrucke zu bringen, zumal schon nach den freilich nicht sehr genauen Beschreibungen und Abbildungen, welche van Beneden und Hesse von *Axine* und *Microcotyle* geben, die beiden Gattungen vollkommen berechtigt sind. Ein wesentlicher und leicht in die Augen fallender Unterschied besteht darin, dass *Axine* der äusseren Form nach schon ganz unsymmetrisch gebaut erscheint, indem ihr hinterer verbreiteter Körperend, welcher der Träger der Haftorgane ist, sich schief zur Längsaxe des Körpers stellt, während *Microcotyle* eine vollkommen symmetrische Gestalt besitzt, und der vom Vorderkörper durch eine beiderseits gleichmässige Einschnürung gesonderte, in eine Spitze ausgehende Schwanzanhang auf jeder Seite an seinen Rändern mit den Haftorganen besetzt ist. Die Vergleichung der von mir hier gegebenen Beschreibungen und Abbildungen zweier Repräsentanten dieser Gattungen dürfte die auffallenden morphologischen Unterschiede im Baue derselben als hinlänglich erscheinen lassen, um die Aufrechthaltung beider Gattungen zu billigen; doch möchte ich mir erlauben noch einige wesentliche Punkte, in welchen sich die beiden Thiere verschieden verhalten, gleich hier hervorzuheben: *Axine Belones* besitzt einen mächtig entwickelten, mit verschiedenen Haftorganen versehenen Penis, welcher durch dieselbe Oeffnung, die als Geburtsöffnung für die Eier dient, ausgestreckt wird und im Ruhezustande innerhalb des erweiterten Endes des Eileiters liegt. *Microcotyle Mormyri* zeichnet sich hingegen durch den Mangel eines Penis aus und der Samen gelangt durch eine vor der mit Haken umgebenen Geburtsöffnung gelegene

¹⁾ A. a. O. p. 12.

²⁾ Zeitschrift f. wissenschaftl. Zoologie, XXX. Supplement.

Mündung direct aus dem Samengange nach aussen. — *Axine* hat ferner die Mündung der Vagina oder die weibliche Begattungsöffnung am Rande des Körpers, wogegen dieselbe bei *Microcotyle* auf der Dorsalseite in der Mittellinie des Körpers gelegen ist; ausserdem sind diese Organe in ihrer Form bei beiden Thieren vollkommen verschieden. Schliesslich ist es für *Axine* charakteristisch, dass sich stets nur ein Ei mit Schale im Eileiter findet und dass, sobald die Bildung einer neuen Schale beginnt, das fertige Ei abgelegt wird, während ich bei *Microcotyle mormyri* oft eine grosse Zahl (bis 24) fertiger Eier im Körper vorfand.

Van Beneden und Hesse haben von *Microcotyle* vier Arten beschrieben und nach den Fischen bezeichnet, an deren Kiemen dieselben schmarotzen und zwar: 1. *Microcotyle Labracis* auf *Labrax Lupus*, 2. *M. Donavani* auf *Labrus Donavani*, 3. *M. erythrini* auf *Pagellus erythrinus* und 4. *M. Canthari* auf *Cantharus griseus*.

Den Beschreibungen der ersten zwei Arten sind auch Abbildungen sowohl des ganzen Thieres, als auch einzelner Theile desselben beigegeben ¹⁾ und es besteht kein Zweifel, dass beide von der hier zu beschreibenden Art aus den Kiemen von *Pagellus mormyrus* verschieden sind. Mit schon geringerer Sicherheit lässt sich dasselbe von der dritten Art sagen. Bereits der Wirth dieses Thieres, welcher mit dem Träger unserer *Polystomee* derselben Gattung angehört, gibt der Vermuthung Raum, dass die Fische die gleichen Parasiten beherbergen könnten. Doch stimmen mehrere wesentliche Angaben über die Formverhältnisse nicht überein; denn wenn von *Microcotyle erythrini* gesagt wird, dass der Körper von einer gleichmässigen ovalen Linie umgrenzt sei, so trifft dies für unseren Parasiten ebensowenig als die weitere Angabe zu, dass die zwei von einem ursprünglich einfachen, medianen schwarzen Streifen ausgehenden, den Körperrand einschäumenden, schwarzen Bänder sich wieder in dem Schwanzanhang vereinigen. Das Organ aber, welches mir für die systematische Unterscheidung am massgebendsten zu sein scheint, die um die Geschlechtsöffnung liegenden Gruppen von Chitinstäben oder Häkchen ²⁾ bietet hinreichende Unterscheidungsmerkmale von der

¹⁾ A. a. O. planche XII Fig. 1—11 und Fig. 12—18.

²⁾ „Pore génitale garni de pointes plates, triangulaires, divisées en deux petits groupes en face l'un de l'autre.“

Microcotyle des *Pagellus Mormyrus*. Eine etwas weitläufigere Erörterung der früheren Beschreibungen scheint mir hier nicht zu umgehen, um meine Vermuthung, dass die *Microcotyle* des *Pagellus Mormyrus* eine neue Art sei, zu begründen, zumal ich bei den nicht sehr charakteristischen Angaben über die bereits bekannten vier Arten im Zweifel war, ob nicht die eine oder andere derselben mit der von mir beobachteten identisch sei.

Ich gehe gleich zur Beschreibung der *Microcotyle Mormyri* über und werde in derselben die Verschiedenheiten darlegen, die mir zwischen dieser und der *M. Canthari* zu bestehen scheinen, deren Beschreibung positiver Merkmale fast gänzlich entbehrt.

Microcotyle Mormyri (Taf. III, Fig. 1 und 2) ist 5—8 Mm. lang, von sehr gestreckter Körpergestalt und besitzt zwei seitliche Einschnürungen, die erste ungefähr nach dem ersten, die zweite nach dem dritten Fünftel der Körperlänge. Die zweite Einschnürung greift tiefer als die erste und trennt den eigentlichen Körper mit dem grössten Theile der Geschlechtsorgane und des Verdauungstractes, von einem schwanzförmigen Anhang, in welchen sich nur die Enden der Darmschenkel hineinstrecken, welche durch ihre dunkle Pigmentirung hervortreten. Am Rande dieses Anhanges befinden sich beiderseits zahlreiche (130 bis 200) Haftorgane, welche vollkommen mit denen von *Axine Belones* übereinstimmen. Diese Gebilde sind nach vorne etwas grösser und nehmen gegen das Ende des Schwanzanhanges allmählig an Grösse ab. Die Stäbchen im Umkreise der weiblichen Geschlechtsöffnung (Fig. 3, Wg) sind zweierlei Art: 8—12 grössere bilden an ihrem unteren Ende einen kleinen Haken, der, nach der Bauchseite gerichtet, aus dem Gewebe frei hervorragt; dieselben sind, in einem Bogen radial nach oben divergirend, vor der weiblichen Geschlechtsöffnung angeordnet (Taf. III, Fig. 3 und Fig. 6, H). Dahinter befindet sich dann rechts und links je eine Gruppe von 25—30 halb so grossen Stäbchen, welche mit ihren Haken nach vorne gerichtet sind (Fig. 3 und Fig. 6 h). Van Beneden und Hesse beschreiben die um die Geschlechtsöffnung von *Microcotyle Canthari* gelegenen in folgender Weise: „Bulbe . . . oesophagien suivi d'une couronne de crochets très-longs, très-minces, aux nombre de trente à quarante, armés au sommet, d'une griffe crochue.“ Die Farbe des Wurmes ist weisslich mit hellgrauen Rändern.

Im Wesentlichen stimmen die Verhältnisse des innern Baues mit denen von *Axine Belones* überein, so dass ich mich

darauf beschränken kann, die unterscheidenden Eigenschaften zu erörtern.

Unter der Cuticula liegt der Hautmuskelschlauch, gebildet aus einem Gewebe von longitudinalen, quer und diagonal verlaufenden Fasern; obwohl dieselben sehr zart sind, lassen sich alle drei Fasergruppen deutlich erkennen. Die Haftorgane sind mit denen von *Axine* vollkommen gleich; die an denselben sich inserirenden Muskelfasern sind stark und haben die Parenchymzellen fast vollständig verdrängt.

Die Zellen des Körperparenchyms sind jenen der *Axine* sehr ähnlich.

Der Vorraum des Mundes ist sehr weit (Fig. 3, O) und enthält in seiner trichterförmigen Höhle jederseits einen Saugnapf, der eine ovale Form besitzt und in der Mitte durch eine Leiste von Fasern in zwei Hälften getheilt wird (Fig. 3, S). Am Rande des Vorraums sitzen drei Häufchen von hellglänzenden gelblichen Körnchen (Fig. 3, k), welche sich mit Carmin stark roth tingiren. Van Beneden und Hesse sagen von diesen Gebilden bei *M. Canthari*: „Bouche . . . , armée de plusieurs groupes d'une substance granuleuse formée de dents crochues probablement destinées a remplir les fonctions de mâchoires.“ Diese Auffassung der Bedeutung der Körnchengruppen scheint mir nicht richtig zu sein, und ich möchte mich lieber der Ansicht Diesing's anschliessen, dass derartige Gebilde, wie sie bei vielen Polystomeen vorkommen, Tastorgane darstellen.¹⁾

Zwischen und unter den Saugnäpfen liegt eine kugelige Blase, welche wahrscheinlich wie bei *Axine* einen vorstreckbaren Rüssel darstellt (Fig. 3, Bb). Daran schliesst sich der Oesophagus, der unter der Geschlechtsöffnung sich in die zwei Darmschenkel spaltet. Diese werden dann alsbald von den Dotterstöcken eingehüllt und entwickeln ihre seitlichen Ausstülpungen; die dendritische Gestalt des Darmes ist deutlich sichtbar, weil die Dotterstöcke nicht so dichte Trauben wie bei *Axine* bilden. An der zweiten, den Schwanzanhang abgrenzenden Einschnürung des Körpers enden die Dotterstöcke. Hier gewinnt der Darm zugleich mit seinem Austritte aus deren Umhüllung wieder eine einfache Gestalt und verläuft als ein unverzweigter Blindschlauch bis nahe an das

¹⁾ Diesing: Vierzehn Arten von *Bdelloden*. Denkschr. d. kaiserl. Akademie der Wissenschaften, Wien 1858.

Schwanzende. Das ganze Lumen des Darmes ist mit zerstreuten pigmentirten Zellen ausgekleidet.

Vom excretorischen Gefäßsysteme (Fig. 2, Ex) sah ich jederseits der ganzen Länge des Körpers nach über dem Darne einen geschlängelten Canal verlaufen, der, nach hinten sich allmählig verschmälernd, bis an die Spitze des Schwanzanhanges sich erstreckt und vorne, seitlich von der Geschlechtsöffnung, auf einer kleinen Papille nach aussen mündet. Im Innern der Canäle war eine lebhafte Flimmerbewegung deutlich sichtbar. Dass sich dieselben im Hinterende, wie dies Vogt von *Microcotyle Labracis* anführt, zu gemeinsamer Ausmündung vereinigen, muss ich nach meinen Beobachtungen bestreiten.

Der Hoden (Fig. 2, t) besteht aus einer Anzahl von (16 bis 18) Bläschen, welche sich ähnlich verhalten, wie bei *Axine*, sie sind aber nicht so dicht aneinander gedrängt und haben daher eine mehr rundliche Form. Dieselben werden auch durch eine breitere Schichte von Bindegewebe und Körperparenchym getrennt und liegen nicht in zwei deutlichen Längsreihen. Sie nehmen den ganzen Raum hinter dem Ovarium, zwischen den Dotterstöcken bis zum Beginne des Schwanzanhanges ein. Den Zusammenhang der Hodenbläschen konnte ich nicht herausfinden. Oberhalb derselben bemerkte ich den ductus ejaculatorius (Fig. 4, De), der in wenigen Windungen direct bis nahe an den Hakenkranz der weiblichen Geschlechtsöffnung zieht, sich daselbst mässig erweitert, indem er eine Art Samenblase (Fig. 3, Vs) bildet und unmittelbar, nachdem er sich wieder bedeutend verengt hat, vor den langen Stäbchen, welche die weibliche Geschlechtsöffnung umgeben, nach aussen mündet (Fig. 3, Mg). Es ist in diesem Falle merkwürdiger Weise der Endtheil dieses Apparates nicht musculös entwickelt und gar kein eigentlicher Cirrus oder Penis vorhanden.¹⁾

C. Vogt spricht bei *Microcotyle Labracis* von einem in eine besondere Tasche zurückgezogenen Penis, der mit drei Reihen von Haken besetzt sei. Nach Analogie mit *Microcotyle Mormyri* dürfte jedoch die Abbildung, welche dieser Forscher vom Geschlechtsapparate seiner *Microcotyle Labracis* (Fig. 4 auf Taf. XVI) gegeben hat und wie die übrigen Zeichnungen Vogt's ziemlich verworren und schwer verständlich ist, so aufzufassen

¹⁾ P. J. van Beneden führt auch bei *Udonella caligorum* und *Octobothrium lanceolatum* an, dass der Penis fehle.

sein, dass Mg zwar der männlichen Geschlechtsöffnung entspricht, sich jedoch zwischen den Haken Ph, welche gar nicht dem Penis angehören, die von Vogt übersehene weibliche Geschlechtsöffnung (Geburtsöffnung) befindet, und dass der über dem Endtheile des Eileiters (irrhümlich als Penistasche Pt gedeutet) gelegene Endtheil des Samenleiters für den eingestülpten Penis gehalten wurde. Sicher ist auch unrichtig, dass der Samengang (Sg Fig. 4 und 5, Taf. XVI) aus dem sogenannten Ootyp hervorgehen soll.

Die weiblichen Geschlechtstheile (Fig. 4) konnte ich am besten (wenn auch nicht so vollständig wie bei Axine) studiren; sie stimmen bei beiden Thieren in Bezug auf das Vorhandensein der einzelnen Abschnitte vollkommen überein, während sie in Form und Lage derselben sehr weit von einander abweichen.

Das Ovarium (Fig. 4, Ov und ov) liegt in der Mitte des Leibes und ist ein gewundener Schlauch, der dorsalwärts auf der linken Körperseite mit einem etwas erweiterten Theile beginnt (ov). Von da zieht derselbe nach einigen Windungen allmählig erweitert zuerst nach der rechten Seite, biegt dann zuerst nach aufwärts, nachher wieder nach der linken Seite um, wendet sich endlich mit seinem weitesten Theile nach abwärts, um nahe an der Stelle, wo er begonnen, in den Eileiter überzugehen. Letzterer bildet nach wenigen kurzen Windungen, beträchtlich erweitert, eine Blase (Fig. 4, Rs), welche, fast stets mit grösseren Mengen von Sperma erfüllt, der in anderen Fällen dem Eileiter besonders angefügten Samenblase gleichwerthig ist. Von hier aus verengt sich der Eileiter wieder und nimmt zugleich einen von links kommenden Dottergang (Fig. 4, dg) auf, der dem unpaaren Dottergange der Axine entsprechen würde. Nach kurzem rechtseitigen Verlaufe wird ein zweiter Dottergang (Fig. 4, Dg') aufgenommen, welcher aus der kurz vorher erfolgten Vereinigung der Ausführungsgänge der beiderseitigen Dotterstöcke entstanden ist. Nun macht der Eileiter alsbald eine scharfe Biegung nach vorne, erweitert sich zum Uterus (Fig. 4, Ut) und zieht in gerader Richtung auf der Bauchseite nach vorne zu der in der Mitte zwischen dem Hakenkranze befindlichen weiblichen Geschlechtsöffnung (Fig. 3, Wg). — Es ist hier also keine Geschlechts cloake vorhanden.

Die Eizellen, welche einer besonderen Membrane entbehren, nehmen, da sie sehr zahlreich und dicht aneinandergedrängt sind, im Ovarium verschiedene längliche und polyedrische Formen an.

Auch hier findet sich an der Stelle, wo der Eileiter sich vor der Uterus-Erweiterung umbiegt, ein Kranz von glänzenden Körperchen (Fig. 4, Q), wie ich sie bei Axine ausführlicher beschrieben habe. Um den Uterus liegen zahlreiche Zellen, die ohne Zweifel der Schalendrüse angehören, jedoch nicht so deutlich, wie bei Axine zu verfolgen sind. Die Wände des Eileiters sind sehr dünn, besonders in dem vordersten Theile, wo ich sie kaum zu erkennen vermochte. Dieser letzte Theil des Eileiters erweitert sich vor der sogleich zu beschreibenden Scheide bedeutend; ich habe in diesem Theile einmal 2, ein andermal 14 Eier zusammen angetroffen.

Die umfangreichen Dotterstöcke (Fig. 2, Dst) hüllen den ganzen Darmschenkel bis zum Schwanzanhang ein und führen jederseits über dem Eierstocke in einen Ausführungsgang, der sich in einen abwärts- und einen aufwärtssteigenden Canal (Fig. 4, Dg) theilt. Die beiden absteigenden Canäle vereinigen sich ventral vom Eierstocke und der gemeinsame Canal mündet dann in den Eileiter. Die beiden aufsteigenden Theile vereinigen sich auch zu einem spitzen Bogen zusammenneigend in einem zur Scheide führenden Gang (Fig. 4, Dg'). Ein dritter unpaarer Dottergang, der im Gegensatze zu dem der Axine eine sehr dünne Wand hat, entspringt unter dem Ovarium auf der linken Seite und mündet an der bereits bezeichneten Stelle in den Oviduct.

Die Scheide (Fig. 4, Vg) zeigt bei unserer Microcotyle eine sehr merkwürdige Beschaffenheit. Dieselbe ist eine grosse, dorsal in der Mitte des Körpers gelegene Blase, welche durch eine weite Oeffnung ausmündet. Ihr oberer Theil mit dem Aussenrande ist sehr faltig, steifwandig und bräunlich gefärbt, so dass er chitinig aussieht (Vg); der untere Theil ist dünnwandiger und setzt sich an den Canal, der durch die Vereinigung der aufsteigenden Aeste der paarigen Dottergänge gebildet wird (Fig. 4, Dg'). Der oberste Theil dieses Canales war stets reichlich mit einer gelblichen feinfaserigen Masse erfüllt, die wie Sperma aussah (Fig. 4, Vg') und an die zahlreichen in demselben Canale liegenden Dotterzellen sich anlegte. An der Stelle, wo sich die Blase der Scheide mit dem Dottergange verbindet, sind zahlreiche feine Muskelfasern zu bemerken, welche auch sonst rund um die Scheide sich strahlenförmig ausbreiten, während zwischen den Fasern zahlreiche kleine Zellen (Fig. 4, z) liegen. Wenn meine Auffassung des Zusammenhanges der Scheidenblase mit den Dottergängen richtig ist, würde hier der sonderbare Fall

stattfinden, dass das Sperma, welches vom fremden Thiere in die Vagina gelangt, durch die Dottergänge zugleich mit den Dotterzellen in die Samenblase des Eileiters gelangen müsste.¹⁾

Vogt gelang es nicht, den Knäuel, in welchem bei *Microcotyle Labracis* Keimstock, Dottergänge und vordere Hodenblasen sich über und nebeneinander lagern, zu entwirren. Er hat daher auch die einzelnen Theile des weiblichen Geschlechtsapparates so dargestellt, dass wohl Niemand im Stande sein dürfte, über seine Fig. 4, Taf. XVI. in's Klare zu kommen. Der Versuch der Richtigstellung, welche ich aus der Analogie mit *Microcotyle Mormyri* ableiten zu können glaube, sei mir gestattet. Das Organ nämlich, welches in der genannten Abbildung mit C1 und Vag bezeichnet ist, entspricht offenbar dem dorsal gelegenen, weiblichen Begattungsorgane (*Microcotyle Mormyri* Taf. 3, Fig. 4, Vg), während der mit Eig bezeichnete Canal zwar wahrscheinlich den Eigang darstellt, aber dann gar nicht mit Vag und C1 im Zusammenhange steht.

C. Vogt stellt bei *Microcotyle Labracis* die Behauptung auf, dass alles aus den Hodenbläschen kommende Sperma, möge es zur Begattung oder zur inneren Befruchtung bestimmt sein, durch das Ootyp²⁾ seinen Weg nehme. Ich bin zwar der Ansicht, dass eine innere Befruchtung bei einzelnen Trematoden vorkomme, obgleich diese interessante Frage noch lange nicht endgiltig entschieden ist. Bei *Microcotyle Mormyri* habe ich aber kein Anzeichen dafür entdecken können, ebensowenig wie bei *Axine Belones*; die Auffassung jedoch scheint mir nicht viel Wahrscheinlichkeit beanspruchen zu können, dass alles aus den Hoden kommende Sperma zuerst direct in die weiblichen Organe sich ergiesse und nur der dann nicht mehr zur

¹⁾ Bei *Polystomum integerrimum* münden die Gänge der weiblichen Begattungsorgane (sog. Seitenwülste) auch in die Dottergänge, so dass sich der Samen mit den Nahrungsdotterzellen vermengt und dann erst zu den aus dem Ovarium austretenden ovulis gelangt. — Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie XXVII. p. 249.

²⁾ C. Vogt wendet übrigens den Ausdruck Ootyp in einem von der ursprünglichen Bedeutung abweichenden Sinne an, wenn er unter demselben „den Vereinigungspunkt, wo Eikeime, Dottermassen und Samen zusammentreffen“, bezeichnet, denn es gibt für die verschiedenen Polystomeen keinen bestimmten, gemeinsamen Punkt, in welchem die leitenden Canäle der das Ei zusammensetzenden Elemente sich vereinigen, da dieselben bald näher bald weiter von einander entfernt und nacheinander zusammentreten. Nun bezeichnet aber das Wort Ootyp den Ort, wo das Ei beziehungsweise die Eischale fertig gebildet wird, was aber auch nicht (wie van Beneden glaubte) gleich nach der Vereinigung von

innern Befruchtung verwendbare Rest auf einem anderen Wege, also durch den Samenleiter abgeführt und dann noch bei einer Begattung benützt werde.

Es ist bereits durch die vielen Fälle, in denen ein besonderes weibliches Begattungsorgan bei den Polystomeen constatirt wurde, wahrscheinlich gemacht, dass ein solches regelmässig bei diesen Thieren sich findet.¹⁾ Vogt führt an, dass bei *Epibdella* und *Phylonella* der Eigang zugleich als Begattungsgang diene. Ich habe zwar keine dieser Formen, wohl aber eine dritte, nahe verwandte, nämlich *Trochopus tubiporus* sehr genau studirt und gefunden, dass hier neben dem Eileiter ein zweiter Canal vom Körperrande nach Innen zu einer mit den weiblichen Organen in Verbindung stehenden, stets mit Sperma erfüllten Blase führt, welcher nur als Scheide aufgefasst werden kann, und ich bin auch der Meinung, dass der von P. J. van Beneden indessen „Memoire sur les vers intestinaux,“ Pl. III. Fig. 1 mit z bezeichnete Canal von *Epibdella* dem weiblichen Begattungsorgane entspricht. Die Zeichnung, die Vogt von den

Eizelle, Sperma und Dotter geschieht. Dieselben müssen vielmehr, wie wenigstens bei *Microcotyle Mormyri* und besonders bei *Axine*, noch in einem gemeinsamen Canale ein Stück weiter wandern und gelangen erst, nachdem sie die von Vogt passend als Schlucköffnung bezeichnete Stelle passirt haben, in jenen Theil des Eileiters, in welchem unter Mitwirkung des Secretes der Schalendrüsenzellen (welche Vogt gar nicht gesehen hat) die Chitinschale gebildet wird. Zeller hat für diesen Abschnitt des Eiganges den Namen Uterus in Anwendung gebracht und hat darin auch Nachahmer gefunden. Aus dem Gesagten folgt, dass Ootyp und Uterus wenig verschieden sind. Was Vogt Uterus nennt, ist der Endtheil des Eileiters, in welchem die bereits mit Schale versehenen Eier vor der Geburt aufbewahrt werden.

¹⁾ Es ist sehr merkwürdig, dass die Trematoden in den Vorgängen der Begattung und Befruchtung so complicirte und durchaus nicht übereinstimmende Verhältnisse zeigen. Stieda glaubte die ältere Ansicht von Siebold's, dass bei den Distomeen regelmässig eine innere Befruchtung stattfinde, entschieden widerlegt zu haben (Müller's Archiv 1871), hat aber nur gezeigt, dass ein weiblicher Begattungsact bei einigen Distomeen vorkomme. Ich selbst konnte bei einer grossen Zahl von Distomeen (namentlich aus Seefischen), welche ich untersuchte, keinen solchen Canal finden, während ich denselben bei anderen Formen deutlich wahrnahm, bei wieder anderen aber mit Sicherheit einen Verbindungscanal zwischen einem Hoden und dem Eileiter gesehen zu haben glaube. Bei *Polystomum integerrimum* finden sich besondere weibliche Begattungsorgane und ausserdem ist noch für eine innere Befruchtung gesorgt, wie dies Zeller in sehr zuverlässiger Weise dargethan hat. Bei *Calicotyle*, *Axine*, *Microcotyle* und *Trochopus* ist ein weibliches Begattungsorgan sicher festgestellt, aber für die Möglichkeit einer inneren Befruchtung bislang kein Anzeichen entdeckt.

Genitalien der *Phylonella Soleae* gibt, ist in mancher Hinsicht wenig deutlich, so dass ich die Ansicht nicht unterdrücken kann, dass Vogt den weiblichen Begattungsgang hier ganz übersehen hat.

Die Eischalen (Fig. 5), deren Entstehung im Uterus ich leider nicht beobachten konnte, sind im Verhältnisse zum ganzen Thiere sehr gross, länglich oval, und gehen nach vorne in einen sich allmählig sehr verdünnenden und an der Spitze gewundenen Anhang aus; hinten besitzen sie einen dickeren aber kürzeren Stiel, der am Ende hakig gekrümmt ist und sich in zwei Theile spaltet.

V. Beneden und Hesse geben von dem Eie oder vielmehr seiner Schale, bei *Microcotyle Canthari* Folgendes an: „Oeufs très petits, fusiformes, présentant, au bout antérieur, une tige courbée en crosse et inférieurement un pédoncule étroit et assez long.“

Diese Angabe über die Form der Eischalen und die schon früher citirte, welche den Hakenkranz um die weibliche Geschlechtsöffnung der *Microcotyle Canthari* betrifft, scheinen mir mit der Form derselben Gebilde bei der *Microcotyle Momyri* durchaus nicht übereinzustimmen und haben mich zu der Vermuthung geführt, dass die von mir beobachtete Art auch von *Microcotyle Canthari* verschieden, demnach mit keiner der vier bislang bekannten Arten identisch sei.

Erklärung der Abbildungen.

D Darmschenkel.	ov Anfangstheil } des Ovariums.
De Ductus ejaculatorius.	Ov Endtheil } des Ovariums.
Dg paariger } Dottergang.	Q Quastenförmiges Organ (Schlucköffnung
dg unpaarer } Dottergang.	nach Vogt).
Dst Dotterstöcke (Dentoplasmadrüsen).	R Rüssel.
Ex Excretions-Gefässe.	Rs Receptaculum seminis.
Hft Haftorgane.	S Saugnäpfe der Mundhöhle.
k glänzende Körnchen am Rande der	t Hoden.
Mundöffnung.	Ut Uterus.
N Nervencentrum.	Vg Vagina (Scheide).
O Mund.	Vs Vesicula seminalis (Erweiterung des
Oe Oesophagus.	ductus ejaculatorius).
Od Eileiter.	

Taf. I.

Fig. 1. Axine Belones, Abildgaard; drei Exemplare in natürlicher Grösse.

Fig. 2. Dasselbe stark vergrössert. (Die Zeichnung ist nach einem Präparate angefertigt und erscheint daher etwas breiter, als es der Natur entsprechen würde.)
Gcl Geschlechtscloake, m Muskelfasern der Haftorgane.

Fig. 3. Das Kopfende von Axine Belones mit den seitlich in der Mundhöhle gelegenen Saugnäpfen und dem in den Oesophagus zurückgezogenen Rüssel.

Fig. 4 und Fig 4'. Der ganze weibliche Geschlechtsapparat und die Ausführungsgänge des männlichen.

P Penis.

Gg Gemeinschaftliche Geschlechtsöffnung.

H Häkchenkranz am Basaltheile des Penis.

h Ventral in der Geschlechtscloake gelegene Gruppe von Häkchen.

h' Seitlich in der Geschlechtscloake gelegene, mit Häkchen besetzte Wülste.

M Muskelfasern zur Bewegung des Penis.

St Chitineriger Stift in der Vagina.

Sdr Schalendrüse.

Vd Vas deferens.

Fig. 5. Kleine Zellen des Körperparenchyms aus dem Kopfende. Htk. 8.

Fig. 6. Grössere Zellen des Körperparenchyms aus der Umgebung der Vagina.

Fig. 7. Isolierte Parenchymzellen, a mit hellem Inhalte, b mit feiner, granulöser Masse erfüllt. Htk. 8.

Taf. II.

Fig. 8. Drei Haftorgane des hinteren Körperendes von der oberen, schmalen Seite in natürlicher Lage dargestellt. r rechte und l linke Seite. p die zwischen den zu den Haftorganen ziehenden Muskelfasern gelegenen Parenchymzellen.

Fig. 9. Ein Haftorgan von der rechten Seite gesehen. Hr bezeichnet den freien hinteren Rand desselben, welcher mit Chitinstäben gestützt ist, die oben und unten (o und u) gelenkig untereinander verbunden sind; ss kleine Chitinstäbe, welche von den Gelenken aus die linke, hier in der Zeichnung unten gelegene Klappenwand gespannt erhalten; ch grosse chitinige Stützlammelle, für den Sack des Haftorgans; k stellt die Haut der Klappe im Querschnitte dar.

Fig. 10. Haftorgan vom hinteren freien Rande (Hr Fig. 9) gesehen.

Fig. 11. Pigmentzellen des Darmes.

Fig. 12. Ein Hodenbläschen mit Inhalt und Epithelauskleidung; nach einem Quetschpräparate.

Fig. 12'. Entwicklungsstadien der Samenmutterzellen.

- a und b Losgelöste Epithelzellen des Hodens in der Theilung begriffen.
- c Dieselben nach weiter fortgeschrittener Theilung, noch durch feine Protoplasmafäden zusammenhängend.
- d Ein noch grösserer Haufen von solchen Theilungszellen.
- e Einzelne Theilungszellen, durch Wachstum grösser geworden.
- f Dieselben in dem Zustande, wo sie Samenmutterzellen zu werden beginnen, indem in ihrem Protoplasma bereits die Köpfe der Spermatozoen in Form kleiner heller Bläschen auftreten
- g Dieselben, nachdem das ganze Protoplasma bereits mit den erwähnten hellen Bläschen erfüllt ist.
- h Nächstes Stadium, welches aus dem vorigen durch das Auseinanderdrängen der Spermatozoenköpfe nach der Peripherie der Mutterzelle entstanden ist.
- i Dasselbe Stadium wie h nach Behandlung mit Essigsäure.
- k Das Protoplasma der Mutterzelle beginnt, je einem bereits gebildeten Spermatozoenköpfchen entsprechend, in kleine Fortsätze auszuwachsen, welche später die Schwänze der Spermazellen darstellen.
- l Die Schwänze der Spermatozoen sind bereits vollständig entwickelt.
- m Dasselbe Stadium nach Behandlung mit sehr schwacher Essigsäure. — Man findet diese Formen mitunter in dem noch ganz frischen Hodeninhalte.
- n Degenerirte Samenmutterzelle, wie man sie nicht selten unter den normalen Entwicklungsstadien findet.
- o Zeigt das Freiwerden der Spermatozoen, indem die Mutterzelle nach erlangter Reife quillt und dadurch die in ihrem Protoplasma eingebetteten Spermatozoenköpfe herausgedrängt werden.

Fig. 13. Eine reife Eizelle. Htk. 8.

Fig. 14. Querschnitt durch das blinde Ende einer Deutoplasmadrüse von *Trochopus tubiporus*. Man sieht hier linkerseits das Epithel der Drüsenwand, während in der Mitte die jüngeren, rechts die reifen Deutoplasmazellen liegen.

Fig. 15. Eine isolirte Deutoplasmazelle. Htk. 8.

Fig. 16. Eischale mit abgehobenem Deckel.

Fig. 17. Eischale in der Bildung begriffen, sich mit dem unteren noch offenen Ende an das quastenförmige Organ (Schlucköffnung) anlegend.

Fig. 18. Vollständiges Ei.

Taf. III.

Fig. 1. *Microcotyle Mormyri*, 2 Exemplare in natürlicher Grösse.

Fig. 2. Dasselbe stark vergrössert. (Nach einem Präparate.)

E Eier.

Fig. 3. Kopfbende mit den Mundtheilen und den ausführenden Geschlechtsöffnungen.

Mg Ende des Ausführungsganges der männlichen Organe.

Wg Weibliche Geschlechtsöffnung (Geburtsöffnung).

H Kranz grosser Stäbchen über der weiblichen Geschlechtsöffnung.

h Gruppen kleiner Stäbchen unter derselben.

Fig. 4. Der Haupttheil der weiblichen Geschlechtsorgane und der ductus ejaculatorius.

Vg' Mit Sperma gefüllter Theil der Scheide.

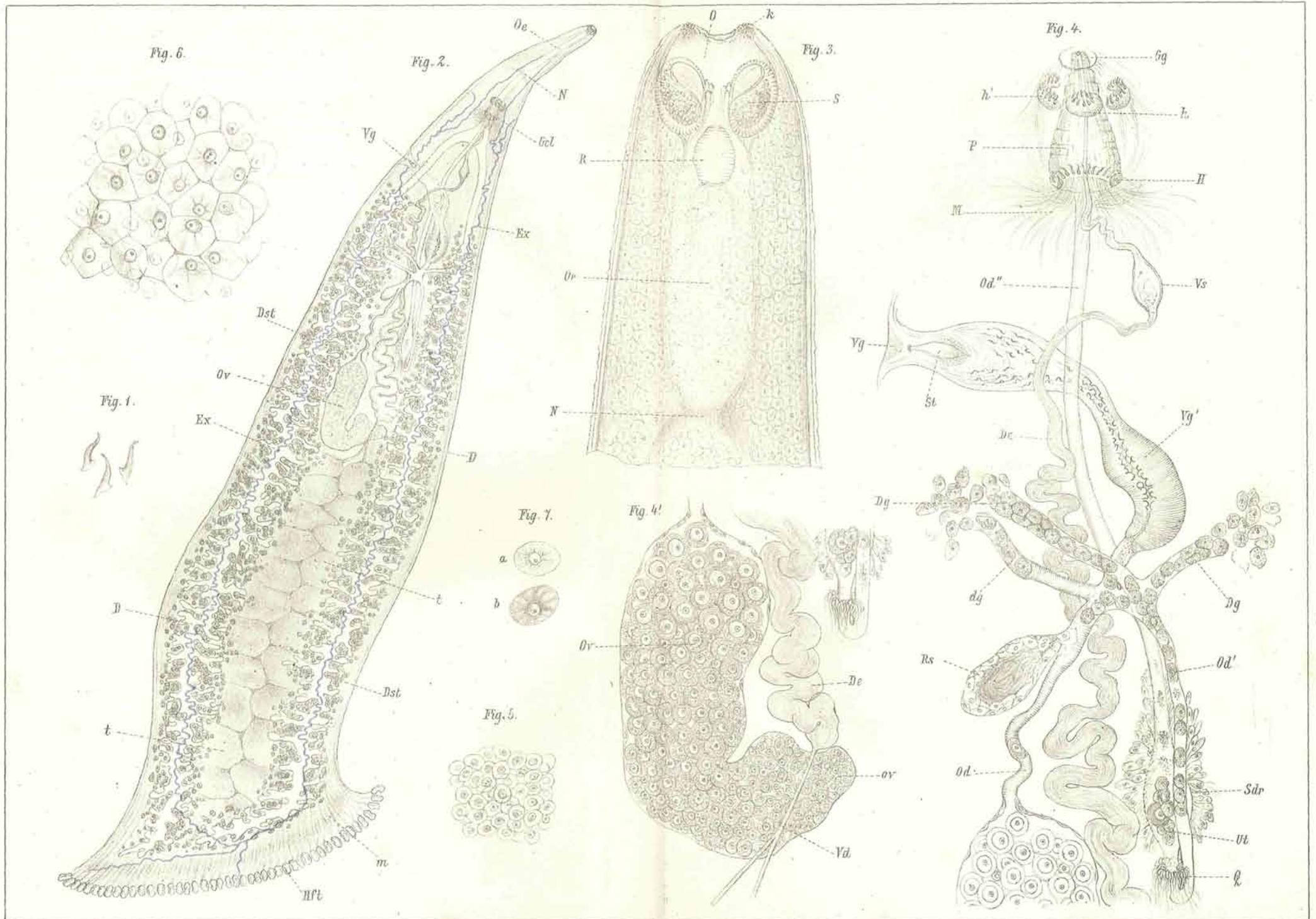
z Kleine, die Scheide umgebende Zellen.

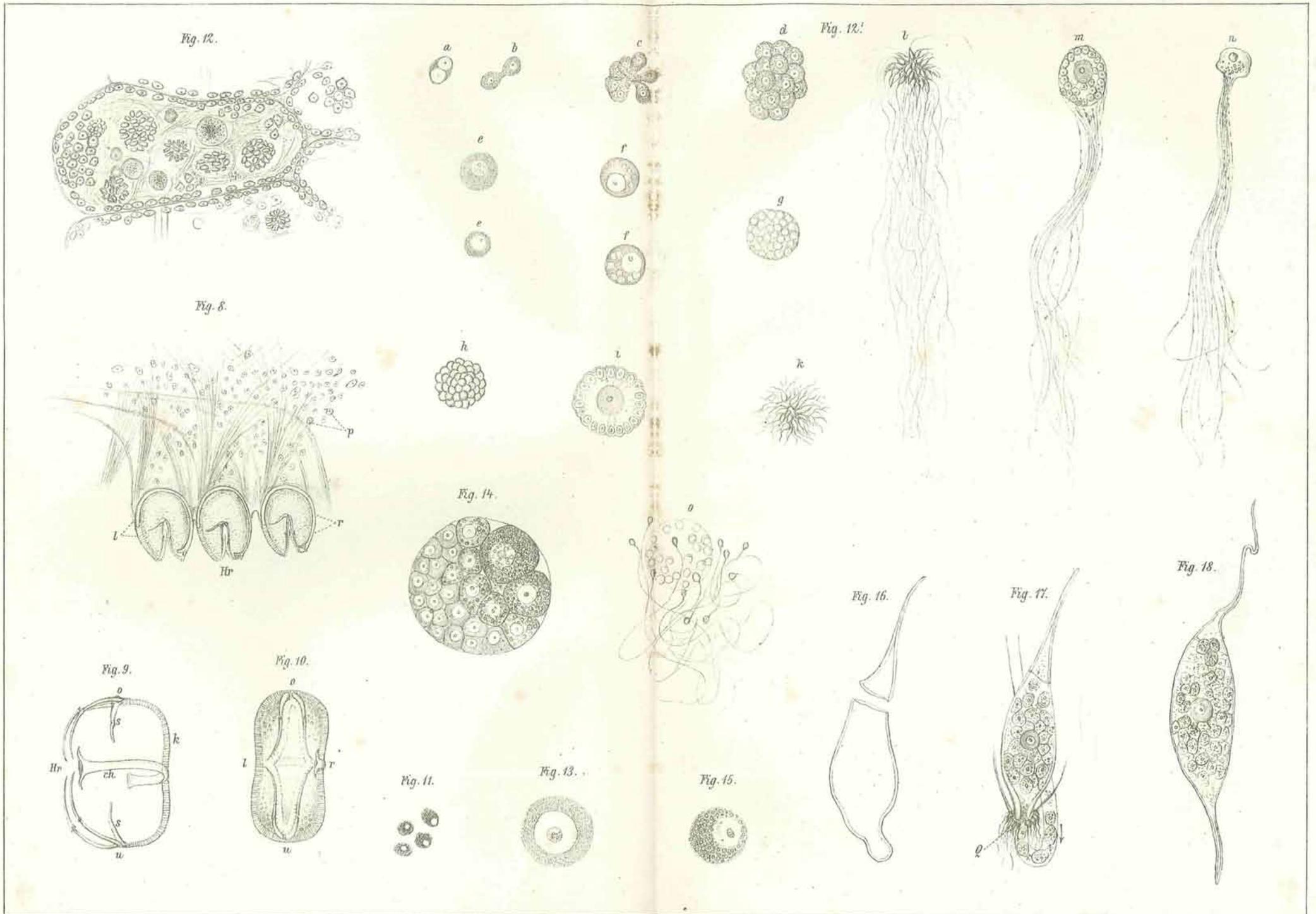
Dg' Der durch die Vereinigung der absteigenden Aeste der Dottergänge Dg gebildete gemeinsame Dottergang.

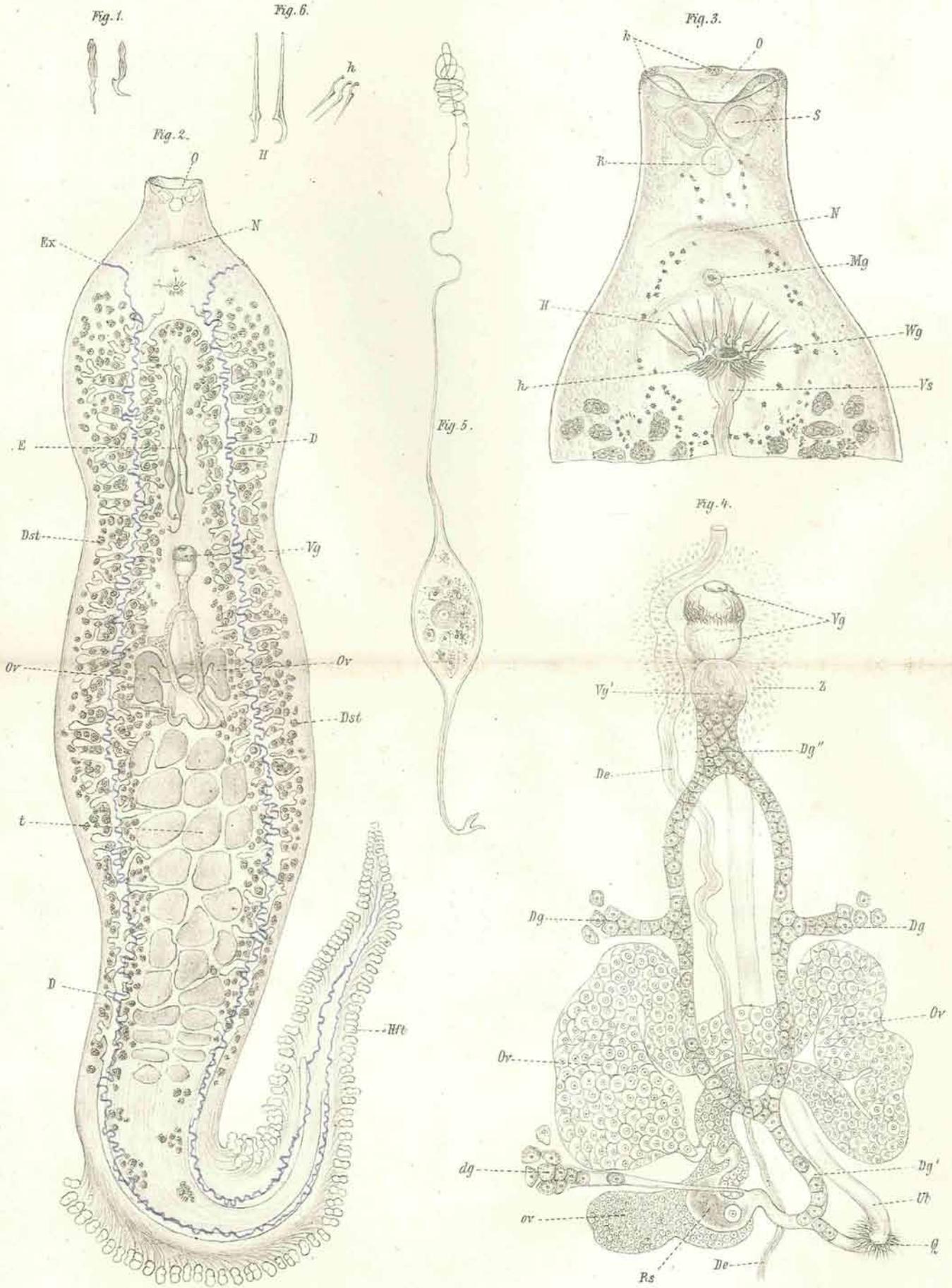
Dg'' Der durch die Vereinigung der aufsteigenden Aeste der Dottergänge entstandene Canal, welcher mit der Scheide Vg in unmittelbare Verbindung tritt.

Fig. 5. Ein fertiges Ei mit Schale.

Fig. 6. H grosse und h kleine, hakig gebogene Stäbchen, welche um die Geburtsöffnung liegen.







ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1878

Band/Volume: [1_3](#)

Autor(en)/Author(s): Lorenz von Liburnau Ludwig

Artikel/Article: [Ueber die Organisation der Gattungen Axine und Microcotyle. \(Mit 3 Tafeln\) 405-436](#)