

# Aspidogaster conchicola.

Von

ALFRED VOELTZKOW.

Mit Tafel XV bis XX.

*Aspidogaster conchicola* wurde 1824 von Karl Ernst v. Baer<sup>1)</sup> im Herzbeutel unserer Flussmuscheln entdeckt und in seinen äusseren Verhältnissen beschrieben. Auch den inneren Bau unseres Wurms zu untersuchen gestattete der damalige Zustand der wissenschaftlichen Hilfsmittel nicht. Seitdem haben eingehender darüber nur Aubert<sup>2)</sup> und Huxley<sup>3)</sup> gearbeitet, ohne jedoch über alle Verhältnisse von *Aspidogaster* uns Klarheit zu verschaffen. Die ausführliche Literatur findet sich am Schlusse dieser Arbeit.

Zweck dieser Abhandlung soll sein, Irrthümer, die sich eingeschlichen haben, zu berichtigen und ein auf Grund der heutigen Hilfsmittel gewonnenes Bild der anatomischen und histologischen Verhältnisse und der Embryonalentwicklung von *Aspidogaster* zu entwerfen.

## Vorkommen.

*Aspidogaster conchicola* lebt im Herzbeutel, der Niere und dem rothbraunen Organ der *Anodonten* und *Unioniden*. In den genannten Organen habe ich ihn sehr häufig, mitunter 4—6 Stück beieinander,

<sup>1)</sup> Karl Ernst von Baer: Beiträge zur Kenntniss der niederen Thiere in Nov. Act. Acad. Nat. Cur. Vol. 13, pag. 525. 1827.

<sup>2)</sup> Herm. Aubert: Ueber das Wassergefässsystem u. s. w. des *Aspidogaster conchicola* in Zeitschr. f. wissenschaftl. Zool. Bd. 22.

<sup>3)</sup> Huxley: Lectures on general natural history in Medical times and gazette. 1856, Vol. XIII.

gefunden, entgegen Aubert<sup>1)</sup> und Huxley aber niemals in der Leber oder noch tiefer. Aubert schreibt, er hätte *Aspidogaster* am häufigsten in der Leber gefunden. Ich habe bei ungefähr 50 Exemplaren, die im Herzbeutel diesen Wurm enthielten, die Leber untersucht, aber niemals ein Thier finden können.

Die Annahme Auberts, *Aspidogaster* lebe in der Leber, ist vielleicht folgendermassen zu erklären. *Aspidogaster* findet sich sehr häufig im rothbraunen Organ; wird nun die Leber geöffnet, so geht es selten ohne Verletzung des rothbraunen Organs ab und bei oberflächlichem Zusehen kann es den Anschein gewinnen, als befänden sich die Thiere in der Leber.

Schon, wenn man die Muschel öffnet, sieht man die Thiere häufig durch den Herzbeutel und die äussere Haut hindurch; sie sind gewöhnlich irgend einer Stelle der Wandung vermittelt der Saugscheibe angeheftet.

### Äussere Bildung.

Die mittlere Länge der erwachsenen Exemplare beträgt  $2\frac{1}{2}$  bis 3 mm, die mittlere Breite 1 mm. Der Körper ist länglich oval, hinten abgerundet, nach vorn aber in einen Hals fortgesetzt, der durch einen saugnapfähnlichen Mund begrenzt wird, der sehr verlängerungsfähig und beweglich ist. Dem grössten Theil der Körpermitte ist eine ovale Scheibe oder Saugnapf angeheftet, der durch eine mittlere und zwei seitliche Längs- und viele Querleisten auf seiner Unterseite in vier Reihen einander entsprechender rechteckiger Fächer getheilt wird.

Die beiden mittleren Reihen bestehen aus ganz regelmässigen rechteckigen Feldern; die Randfelder sind nach aussen abgerundet und der Rand der Saugscheibe bekommt dadurch ein gekerbtes Aussehen. Am vorderen und hinteren Ende ist das Randfeld, wie ich im Gegensatz zu Baer<sup>2)</sup> gefunden habe, stets einfach (siehe Fig. 46).

Entsprechend jeder Einkerbung befindet sich nahe am äusseren Rande ein becherförmiges Organ (Fig. 15), von dem später die Rede sein wird. Keber's<sup>3)</sup> Behauptung, die Saugscheibe sei das Rücken-

<sup>1)</sup> l. c. pag. 350.

<sup>2)</sup> l. c. pag. 533.

<sup>3)</sup> Keber: Mikroskopische Untersuchungen über die Porosität der Körper. 1854, pag. 45, Anm.

schild, wird schon durch Aubert<sup>1)</sup> in genügender Weise widerlegt. Thatsächlich dient die Saugscheibe in Gemeinschaft mit dem Mundsaugnapf als hauptsächlichstes Locomotionsorgan des Thieres.

Die Thiere sind längere Zeit ausserhalb ihres Aufenthaltsorts lebensfähig, die jüngeren kürzere, die alten längere Zeit. Versetzt man das Wasser, in welchem man die Thiere hält, mit 1 % Salzlösung, so kann man dieselben längere Zeit am Leben erhalten, mir ist es bis zu 5 Wochen gelungen, wo sie mir leider durch ein Versehen fortgegossen wurden. Sie verloren während dieser Zeit ein wenig von ihrer Lebhaftigkeit, waren sonst aber durchaus normal.

Die jungen Thiere sind durchscheinend, etwas gelblich, die älteren auf dem Rücken an einer Stelle beinahe dunkelbraun gefärbt, dort wo die Eier in der Vulva aufgehäuft sind.

Häufig trifft man die Thiere mit der Saugscheibe an der Oberfläche der Flüssigkeit hängend. Aubert<sup>2)</sup> behauptet, dies sei die gewöhnliche Lage, so lange das Thier lebenskräftig sei; dem entgegen muss ich bemerken, dass es blos geschieht, gleich nachdem man die Thiere aus dem Herzbeutel genommen hat und sie noch von einer Schleimhülle, die in den Feldern der Saugscheibe Luftbläschen zurückhält, umgeben sind, daher auch das silberglänzende Aussehen des Bauchsaugnapfes. Entfernt man vorsichtig diese Luftbläschen, so sinkt das Thier sofort unter und besitzt nicht mehr die Fähigkeit sich vom Boden des Gefässes an die Oberfläche zu erheben. Schon Eaer<sup>3)</sup> giebt zu, dass er niemals beobachtet hätte, wie sich ein Thier vom Boden zur Oberfläche erhoben hätte; dass Thiere, die längere Zeit ausserhalb der Muschel im Wasser zugebracht haben, die Fähigkeit verlieren, sich an der Oberfläche aufzuhängen, führt er auf die eintretende Ermattung und auf Aufnahme von Wasser in die Gewebe zurück, beruht aber auf nichts anderem, als auf dem Fehlen der Schleimhülle und der Luftbläschen, denn Thiere, die auf ihrer Saugscheibe nur eine grosse Luftblase enthielten, sanken sofort unter, sowie man dieselbe entfernte.

Dieses Haften der *Aspidogaster* an der Oberfläche wurde mit der Fähigkeit der Lungenschnecken, an der Oberfläche des Wassers

<sup>1)</sup> l. c. pag. 351.

<sup>2)</sup> l. c. pag. 350.

<sup>3)</sup> l. c. pag. 531.

kriechen zu können, mit Unrecht verglichen, da dieselbe auf einem anderen Prinzip beruht. Die Lungenschnecken können selbstständig nach Bedarf sich Luft in ihren Körper pumpen und sich dadurch specifisch leichter machen, ist also ein durchaus actives Verhalten im Gegensatz zu dem passiven bei *Aspidogaster*.

### Haut und Parenchym.

Der Körper von *Aspidogaster* ist von einer äusserst dünnen, structurlosen durchsichtigen Cuticula bedeckt, die sich gegen die verschiedenen Reagentien resistent verhält und demnach aus Chitin zu bestehen scheint. Bei längerem Aufenthalt im Wasser hebt sie sich an manchen Stellen blasenförmig ab und man erkennt dann ihre ungeheure Feinheit. Bei Einwirkung von concentrirtem Ammoniak löst sich die Cuticula ab und man sieht dann, dass sie den Schlundkopf und die Geschlechtsöffnung auskleidet. Unmittelbar darunter liegt eine dickere Schicht, die ein eigenthümlich gekörntes Aussehen besitzt. Kerne habe ich in ihr nicht nachweisen können. Sie hebt sich gleichfalls manchmal ab und entspricht wohl der Subcuticula oder Matrix der Cuticula. Direct unter dieser Schicht liegt eine äussere Ringfaserschicht, darauf folgt eine Längfaserschicht und schliesslich wieder eine Ringfaserschicht, deren Fasern aber mehr oder weniger schräg verlaufen (siehe Fig. 2).

Der Körper von *Aspidogaster* wird durch ein starkes Septum in zwei Theile zerlegt. Dasselbe beginnt direct unterhalb der gemeinschaftlichen Geschlechtsöffnung, verläuft nach hinten parallel mit dem Darm und endet am äussersten Ende des Darmes, indem es sich dort festheftet. Es scheidet den Körper in einen oberen und unteren Theil. Im oberen liegen der Verdauungsapparat, Begattungsorgan und Dotterstöcke. Im unteren Hoden, Ovarium und Dotterblase. Beide Theile gehen am hinteren Körper in einander über, da das Septum ja blos bis zum Darmende verläuft. Das Septum lässt deutlich eine innere Ring- und eine äussere Längfaserschicht unterscheiden. An den Seiten des Körpers heftet sich das Septum an den Hautmuskelschlauch an (siehe Fig. 3).

Direct auf die innere Ringfaserschicht des Hautmuskelschlauches folgt das Körperparenchym. Dasselbe zeigt ein blasenförmiges Aussehen, das durch grosse Zellen von ungefähr 0,013—0,02 mm Durch-

messer, die sich durch gegenseitigen Druck polyedrisch abgeflacht haben, hervorgebracht wird. Der Inhalt dieser Zellen besteht aus einer wasserhellen Masse, in der man die blassen ovalen Kerne von 0,005 mm Länge mit Kernkörperchen wahrnehmen kann. Zwischen diesen Zellen bemerkt man ein anderes System von Zellen, die spindelförmig ausgezogen, sich vielfach verästelnd und miteinander anastomosirend durch den ganzen Körper ziehen. Ihr Inhalt besteht aus körnigem Protoplasma mit Kern und Kernkörperchen. Aubert<sup>1)</sup> sagt: Das Körperparenchym ist bei jungen Thieren völlig durchsichtig, ohne eine bemerkbare Structur, weder Zellen, noch Maschen, noch Körnchen sind zu sehen. Dem muss ich entgegen, dass man gerade bei jungen Thieren diese sogenannte Maschenbildung besonders deutlich sieht und auch nicht etwa bloß auf den hinteren Theil beschränkt, sondern über den ganzen Körper gleichmässig vertheilt.

Überall im ganzen Körperparenchym zerstreut finden sich unzählige kleine, das Licht stark brechende Körnchen. Keber<sup>2)</sup> giebt davon eine ganz vorzügliche Zeichnung.

### Verdauungsapparat.

Der Verdauungsapparat besteht aus Mund, Schlundkopf und Darm. Baer<sup>3)</sup> beschreibt die Mundöffnung sehr gut, ich lege deshalb mit geringer Abänderung seine Schilderung hier zu Grunde.

Die Mundöffnung ist bei völliger Ruhe zweilippig und zeigt eine längere Oberlippe und eine kürzere Unterlippe und wird fast unaufhörlich mehr oder minder geöffnet. Ober- und Unterlippe sind von einander entfernt und werden jederseits durch eine dünnere, fast hautförmige Falte verbunden, die mit den durch dunklere Färbung noch erkennbaren Lippen eine gemeinschaftliche Höhlung umschliesst. Bei völliger Oeffnung des Mundes verschwindet der Unterschied zwischen den Lippen und Seitenfalten, die Masse der ersteren ist mehr ausgebreitet und die ganze Mundhöhle erscheint nun wie ein dünnwandiger, weit geöffneter Becher.

Dieser Becher führt durch eine kleine Oeffnung unmittelbar in einen muskulösen Schlundkopf, der sich wie bei den Trematoden ge-

<sup>1)</sup> Aubert, pag. 352.

<sup>2)</sup> Keber: Porosität der Körper. Königsberg 1854.

<sup>3)</sup> l. c. pag. 534.

wöhnlich verhält. Er liegt in der Mitte des Halses als stark muskulöser ovaler Körper. Er wird hauptsächlich gebildet durch ein starkes System von Radialfasern, durch deren Zusammenziehung der innere Hohlraum vergrössert wird. Innen wie aussen verläuft über die Radialfasern eine schwache Lage von Ringfasern. Nach innen ist der Bulbus ausgekleidet mit einer zarten vielfach gefalteten Haut, die nichts weiter ist als die Fortsetzung der Cuticula, die sich nach innen in den Schlundkopf umschlägt; durch die vielen Falten dieser Haut gewinnt das Innere des Bulbus das Aussehen einer feinen Längsfaserung und ist so der Irrthum Aubert's<sup>1)</sup> erklärlich, der dem Schlundkopf eine innere längs gestreifte contractile Substanz zuschreibt. Nach aussen ist der Pharynx scharf abgesetzt.

Derselbe dient zu Schluck- und Brechbewegungen, die letzteren treten wohl blos ein, wenn das Thier sich unbehaglich fühlt. Seine Hauptwirkung ist eine saugende. Seine Höhlung bildet dabei einen nach vorn geöffneten Kegel. Jetzt contrahirt sich die Basis des Kegels und die Spitze öffnet sich. Durch allmähliches Zusammenlegen der inneren Ränder des Schlundkopfes von vorn nach hinten wird der Inhalt in den Darm getrieben. Der Pharynx kann in den Mundsaugnapf hinein vorgestossen werden, was man bei jungen Exemplaren am besten beobachten kann.

Auf den Pharynx folgt sofort der Darm und zwar ist derselbe ein einfacher, hinten geschlossener Sack. Derselbe verläuft durch den grössten Theil des Körpers grade nach hinten, ist überall gleich weit und steht mit der Oeffnung am hinteren Leibesende, dem sogenannten Foramen caudale, wie schon Diesing<sup>2)</sup> richtig bemerkt, in gar keinem Zusammenhang. Die Wandung des Darmes ist verhältnissmässig dünn, lässt aber deutlich auf Schnitten eine innere Lage von Längs- und eine äussere von Ringfasern erkennen. Bei jüngeren Thieren ist die Darmwandung bedeutend dicker. Umgeben ist der Darm von einer Bindegewebsschicht. Das ganze ist wie sämtliche Organe in das Körperparenchym eingebettet.

Die Darmwände sind selbstständig contractil und einer kräftigen peristaltischen und antiperistaltischen Bewegung fähig, wodurch

<sup>1)</sup> l. c. 353.

<sup>2)</sup> Diesing in Med. Jahrb. d. österr. Kaiserstaats. Neueste Folge. Bd. 7, pag. 423.

der Darminhalt vor- und rückwärts getrieben wird. Anhangsorgane fehlen.

Bei oberflächlichem Zusehen bemerkt man den Darm als dunklen, stark glänzenden Schlauch; Keber<sup>1)</sup> giebt davon eine sehr gute Zeichnung. Dieser Anblick wird hervorgebracht durch unzählige grössere und kleinere, das Licht stark brechende Kügelchen, die durch die Contractionen des Darmes hin und her getrieben werden. Stellt man scharf ein, so bemerkt man, dass die Körnchen sich an der Spitze von in den Darm hineinragender Vorstülpungen befinden und nur eine begrenzte Bewegungsfähigkeit haben, da sie nur so weit nach der einen oder anderen Seite sich bewegen können, als die sie einschliessende Zotte es gestattet (Fig. 5). Um über das Innere des Darmes sich Klarheit zu verschaffen, muss man denselben auf Schnitten untersuchen. Man erhält dann ein sehr interessantes Bild. Die Darmwände sind dicht besetzt mit flaschen- und pallisadenförmigen sehr langen Zellen, die frei in das Lumen des Darmes hineinragen und an ihrer Spitze ein oder mehrere der oben erwähnten, stark lichtbrechenden Kügelchen tragen. Diese Zellen sitzen mit ihrer Basis eng neben einander und schieben sich bei den Bewegungen des Darmes hin und her mit ihren freien Enden. Durch den, durch das Deckgläschen ausgeübten Druck ereignet es sich fast jedesmal, dass ein Theil des Darminhaltes durch den Mund entleert wird. Man bemerkt dann die lichtbrechenden Körnchen, wie sie einzeln oder zu zweien oder mehreren in eine feinkörnige Substanz eingebettet und von einem zarten Häutchen umschlossen sind und eine mehr oder weniger runde oder ovale Form haben. Es sind nichts anders als die flaschenförmigen Epithelzellen, die jetzt, wo sie nicht mehr durch gegenseitigen Druck sich abplatteten, eine runde Form angenommen haben. In ihrer ursprünglichen Gestalt erhält man sie auf folgende Weise. Lässt man längere Zeit starken Ammoniak auf die Thiere einwirken, so werden bei leichtem Druck auf das Deckgläschen die Zellen in toto durch den Mund entleert in ihrer ursprünglichen Form. Durch Einwirkung von 1—2 % Essigsäure kann man in jeder Zelle einen (Fig. 6) grossen Kern nachweisen. Wir kommen nun zu der Frage, was sind und was bedeuten diese stark lichtbrechenden Kügelchen, sind es aufgenommene Nahrung oder

<sup>1)</sup> l. c. Taf. I, Fig. 5.

Excretionsproducte. Zur Entscheidung dieser Fragen habe ich Thiere längere Zeit, bis zu 3 Wochen, hungern lassen, dann ist der Darm fast ganz leer; die Kügelchen sind beinahe sämmtlich verschwunden. Ebenso zeigen die eben ausgeschlüpften Thierchen keine Spur davon. Die Kügelchen treten erst auf, wenn die Thiere Blutflüssigkeit zu fressen beginnen. Daraus schliesse ich, dass die Kügelchen keine Excretionsproducte sind, sondern von der aufgenommenen Nahrung herrühren. Die Nahrung unseres Wurmes besteht zum grössten Theil aus den Blutkörperchen der Muschel. Dieselben stellen amoebenartige Zellen dar, mit feinkörnigem Protoplasma und eingelagerten, stark lichtbrechenden Kügelchen, die sich in Aether lösen, also nichts anders als Fetttropfen sind. Die Blutkörperchen gelangen durch den Mund und Schlundkopf in den Darm, werden dann hin und her geschoben und schliesslich von den amoebenartigen Epithelzellen des Darmes gefressen. Metschnikoff<sup>1)</sup> beschreibt etwas Aehnliches bei Süswasserturbellarien. Dadurch sammeln sich in den Epithelzellen die Fettkügelchen an, fliessen zu grösseren zusammen, ganz so, wie man es in Wirklichkeit findet. Dass die in den Epithelzellen enthaltenen Kügelchen wirklich Fetttropfen sind, davon überzeugt man sich durch die Aetherprobe. Schliesslich werden zur weiteren Verwendung die Fetttropfen gelöst und in das Körperparenchym übergeführt.

### Gefässsystem und Excretionsapparat.

Angaben über das Gefässsystem von *Aspidogaster* finden sich verhältnissmässig früh. Schon von Siebold<sup>2)</sup> thut der Flimmerbewegung in den Gefässen Erwähnung; Dujardin<sup>3)</sup> hat die contractilen und nicht contractilen Gefässe unterschieden und einen Zusammenhang zwischen ihnen vermuthet, den nachzuweisen Aubert<sup>4)</sup> gelungen ist, ebenso die Ausmündung durch das Foramen caudale beschrieben. Eine genauere Beschreibung der Verästelungen findet sich bei Huxley<sup>5)</sup>.

<sup>1)</sup> Metschnikoff: Zool. Anz. 1878, pag. 387. Ueber die Verdauungsorgane einiger Süswasserturbellarien.

<sup>2)</sup> von Siebold: Archiv für Naturgeschichte. 1837, pag. 263.

<sup>3)</sup> Dujardin: Histoire naturelle des Helminthes. 1845, pag. 324.

<sup>4)</sup> l. e. pag. 355.

<sup>5)</sup> l. e. pag. 131.

Leukart<sup>1)</sup> unterscheidet in der zweiten Auflage seines Werkes über die Parasiten des Menschen beim Excretionsgefässsystem der Trematoden drei Abschnitte und zwar: 1. den Sammelraum mit dem Porus, 2. das System der grösseren Gefässe, die zur Fortleitung dienen und 3. die feinen Capillaren. Mit einigen Abänderungen kann man diese Eintheilung auch für *Aspidogaster* zu Grunde liegen. Wir unterscheiden also: 1. den Expulsionsschlauch mit der Endblase und dem Porus, entsprechend dem Sammelraum mit Porus bei Leukart; 2. die zuleitenden flimmernden Gefässe mit dem nicht flimmernden Verbindungsstück; 3. die Capillargefässe.

Wir beginnen mit dem Expulsionsschlauch. Jederseits in der Bauchscheibe verläuft von der Halsgegend an ein dickes wasserhelles Gefäss nach hinten, tritt aus dem hinteren Theil des Bauchapfles in den Leib über und schwillt hinter der Endigung des Darmes zu einer Blase an, die in einen gemeinschaftlichen becherförmigen Hohlraum mündet, der sich nach aussen ohne nachweisbaren Sphincter als sogenanntes Foramen caudale öffnet. Die Wandung des Expulsionsschlauches besteht aus starken äusseren Ring- und schwachen inneren Längsfasern, durch deren Contraction ein ziemlich regelmässiges Pulsiren des Schlauches hervorgebracht wird. Das Innere ist ausgekleidet mit einem Epithel, dessen einzelne Zellen grosse, radiar gestellte Kerne besitzen und in das Lumen des Schlauches hineinragen (Fig. 10). In diesen Schläuchen findet sich eine farblose Flüssigkeit und blasse runde, das Licht schwach brechende Körnchen, die man von Zeit zu Zeit durch das Foramen caudale entleert werden sieht, die Excretionsproducte der Wassergefässe. Der Expulsionsschlauch hat eine Weite von 0,04 mm.

Etwas hinter dem vorderen Ende giebt jeder Expulsionsschlauch einen engeren Kanal ab, der zuerst aufwärts zieht, in den Hals eintritt und stark geschlängelt, nach vorn verläuft, bis in die Höhe des vorderen Schlundkopfes. Dieser Abschnitt zeigt keine Flimmerung. Von hier an aber bis in die feinsten Verzweigungen sind die Gefässe mit Flimmerung versehen, wie Aubert<sup>2)</sup> ganz richtig gesehen hat. An dieser Stelle wenden sich die Gefässe plötzlich zurück und verlaufen im Anfang stark geschlängelt, parallel mit sich selbst, nach

1) Leukart: Parasiten des Menschen. 1886, I. Bd., V. Abth., pag. 36.

2) l. c. pag. 356.

hinten, geben in ihrem Verlauf zahlreiche Zweige ab, bleiben aber ungefähr gleich stark, ungefähr 0,013 mm bis in die Mitte des Körpers, wo sie sich stark verzweigen, immer dünner werden und vorn abgerundet blind im Parenchym enden. Aus jedem dieser Endstücke entspringen zwei oder drei Capillargefäße ohne eigene Flimmerung. Flimmertrichter habe ich nicht nachzuweisen vermocht.

Wie schon Huxley<sup>1)</sup> richtig bemerkt, ist der linke Stamm der flimmernden Gefäße vom rechten etwas verschieden. Er entsendet in der Mitte des Körpers einen Zweig, der sich nach der Saugscheibe wendet und sich in drei Aeste theilt, um die Geschlechtsorgane und den Bauchnapf zu versehen. Der rechte Stamm versorgt hauptsächlich den Darm und die Rückenseite von *Aspidogaster*. Die Wandung der stärkeren, flimmernden Gefäße ist mit einem zarten Epithel ausgekleidet, wovon man sich auf Schnitten überzeugt. Ob die feineren Gefäße wandungslos sind, konnte ich nicht entscheiden, da sie auf Schnitten nicht aufzufinden waren. In den flimmernden Gefäßen finden sich in geringen Abständen von einander, der Wandung aufsitzend, Flimmerlappchen von verschiedener Grösse, die ungeheuer stark schwingen, züngelnden Flämmchen vergleichbar. Es sind, soweit ich erkennen konnte, keine Lappen, sondern solide Stäbe von in die Länge gezogener Kegelform, die mit ihrer Basis festsitzen und eine von hinten nach dem freien Ende verlaufende Torsionswellenbewegung erkennen lassen. Durch starken Druck gelingt es ihre Bewegung zu verlangsamen und schliesslich zum Stillstand zu bringen. Sie werden beim Aufhören der Bewegung nicht eingezogen, sondern legen sich, indem sie sich gerade ausstrecken, der Wandung ihres Gefäßes an. Sie zu conserviren, ist mir leider niemals gelungen. Sie haben eine mittlere Länge von 0,020—0,025 mm.

Meiner Ansicht nach sind diese Flimmerlappen bei *Aspidogaster* nothwendig, um die Strömung in den Gefäßen zu unterhalten. Die Contraction des Parenchyms würde nicht zur Fortleitung der Excretionsproducte genügen, da bei *Aspidogaster* die Gefäße vielfache Schlingen und Knicke bilden. Würde nun eine Contraction des Parenchyms erfolgen, so würden die erwähnten Stellen verschlossen und die Strömung müsste aufhören. Dass eine Strömung vorhanden ist, kann man ganz deutlich daran erkennen, dass Körnchen in den

<sup>1)</sup> l. c. pag. 131.

Gefässen herausgewirbelt und vorwärts getrieben werden. Die Strömung ist von den feineren Gefässen nach dem Expulsions Schlauch zu gerichtet, entsprechend der Richtung der Flimmerläppchen. Man könnte einwenden, die Gefässe seien zu fein und die Reibung an den Wänden zu gross, um eine starke Strömung zu gestatten. Dieser Einwand trifft in diesem Falle nicht zu. Die Strömung ist hier viel leichter als in eben so feinen Capillargefässen, in denen das Fortbewegen von Flüssigkeit einen ziemlich grossen Druck erfordern würde, der Reibung an den festen Wänden wegen. Die Reibung an den Wänden dieser Gefässe ist bedeutend geringer, da dieselben ja nicht aus einer starren Masse, sondern aus beinahe festflüssigem Plasma bestehen, welches der strömenden Flüssigkeit einen verhältnissmässig geringen Widerstand entgegengesetzt.

### Nervensystem und Sinnesorgane.

Karl Ernst von Baer<sup>1)</sup> hat *Aspidogaster* ein Nervensystem zugeschrieben, seiner Beschreibung nach aber die beiden vom Schlundkopf aus nach hinten verlaufenden Wassergefässe dafür gehalten. Aubert<sup>2)</sup> spricht *Aspidogaster* ein Nervensystem, da er es nicht finden können, kurzweg ab. Auch Huxley<sup>3)</sup> hat es nicht finden können, vermuthet aber, dass es vorhanden sei, denn er sagt: „I have been unable to detect any trace of a nervous system in *Aspidogaster*, but I can hardly doubt, that it will be eventually detected.“ Ich bin nun so glücklich gewesen, dasselbe aufzufinden. Am besten erkennt man es, wenn man genau weiss, wo man es zu suchen hat, am lebenden Thier bei starker Vergrösserung und starkem Druck. Auf Schnitten habe ich deutlich nur das Nackenband und zwar am besten bei Haematoxylinfärbung, als blasser Strang gegen das umgebende Gewebe sich abhebend, gefunden. Goldchlorid, Goldchloridkalium, Soda blieben ohne Wirkung. Das Nervensystem bietet folgendes Bild dar.

Das centrale Nervensystem liegt in Form eines schmalen Bandes dem vorderen Ende des Pharynx aufgelagert. Die Enden des Querbandes lassen eine Verdickung kaum constatiren. Nach vorn verläuft

<sup>1)</sup> l. c. pag. 542.

<sup>2)</sup> l. c. pag. 352.

<sup>3)</sup> l. c. pag. 131.

von diesem Punkt aus jederseits ein feiner Strang, um den Mundnapf zu versorgen. Nach hinten verläuft jederseits ein, dem Querband an Stärke gleicher Stamm. Nach unten greift auf jeder Seite ein ziemlich starker Strang um den Pharynx herum, ohne sich jedoch mit dem der anderen Seite zu vereinigen. Es kommt also hier nicht zur Bildung eines geschlossenen Schlundringes. Der nach hinten ziehende Strang verläuft neben den Gefässen des Halses, biegt nach unten in die Saugscheibe ein und geht neben dem Expulsions Schlauch direct nach hinten, allmählich schwächer werdend. Seitenäste habe ich nicht nachweisen können (siehe Fig. 11 u. 12).

Als Sinnesorgane möchte ich folgende Organe<sup>1)</sup> in Anspruch nehmen.

In der Saugscheibe findet sich, entsprechend jeder Einkerbung des Randes nahe dem äusseren Rande je ein becherförmiges Organ. Dujardin<sup>2)</sup> scheint diese Organe schon gesehen zu haben; denn er sagt bei Beschreibung der Saugscheibe: *Ce disque presente 25—30 rangées transverses, on quatre rangées longitudinales de fossettes quadrangulaires séparées par de plis transverses à chacun du quel correspond, près du bord externe, un pore ou glande orbiculaire.* Diese Bemerkung Dujardin's ist gar nicht beachtet worden, denn in der Literatur finde ich später keine Angabe darüber, trotzdem die Arbeit Dujardin's erwähnt wird. Es sind flaschenförmige Organe, die unter der Haut gelegen, diese in Form von warzenartigen Erhabenheiten emporgetrieben haben. Sie bestehen aus einem kolbenförmigen inneren Stück und einem halsartigen Theil, dem ein durchbohrter, massiver Kegel eingelagert ist. Das ganze Organ scheint hohl zu sein. Der halsartige Theil mit dem Kegel kann ziemlich weit hervorgestreckt und willkürlich hin und her bewegt werden. Ihre grösste Länge beträgt 0,054 mm, ihre grösste Breite 0,0216 mm. Das eigenthümliche Spiel der Organe, das beständige Hervorstrecken, Einziehen und Hin- und Herbewegen kann man nur sehen, wenn der Saugnapf etwas schräg liegt, sodass man gerade die Spitzen der äussersten Leisten im Profil erhält. Ihrer eigenthümlichen Bewegungsweise wegen, möchte ich sie als Tastorgane in Anspruch nehmen (Fig. 15).

<sup>1)</sup> Die tentakelförmigen Anhänge, die Macdonald in *Transact. Linn. Soc. Vol. I, pag. 210*, an der Saugscheibe eines von ihm im Siphon von Melo gefundenen *Aspidogaster* ähnlichen Trematoden beschreibt, sind ganz andere Bildungen.

<sup>2)</sup> Dujardin: *Histoire naturelle des Helminthes 1845, pag. 324.*

Zeller<sup>1)</sup> beschreibt bei *Polystomum integerrimum* eigenthümliche Hautorgane und bemerkt, ähnliche Organe finden sich auch in der Haut von *Aspidogaster conchicola*. Es ist mir nicht möglich gewesen, dieselben bei *Aspidogaster* aufzufinden, trotzdem ich sie vorher bei *Polystomum* untersucht hatte.

In der Bauchscheibe liegen ausserdem noch drüsenartige, breite, flachgedrückte Gebilde, die schon bei schwacher Vergrösserung als schmutzig, graue Massen zu sehen sind. Sie liegen ganz oberflächlich dicht unter der Haut der Saugscheibe. Bei stärkerer Vergrösserung sieht man, dass sie aus lappenförmigen Zellen bestehen, bei denen jeder Lappen einer Zelle entspricht, in der man körniges Protoplasma mit einem hellen Kern unterscheiden kann. Sie erstrecken sich vom Ovarium aus bis an das vordere Ende des Saugnapfes. Ausführungsgänge habe ich bis jetzt nicht nachweisen können. Sollten es vielleicht Schleimdrüsen sein? (Fig. 14 a u. b.)

Um den Schlundkopf herum liegen drüsige Massen, zum Theil dem Schlundkopf aufgelagert. Sie münden mit ihren Ausführungsgängen am Beginn des Pharynx ein; sie dürften wohl den bei anderen Trematoden beschriebenen Speicheldrüsen entsprechen (Fig. 16).

Ueberall in der ganzen Haut, besonders in der Nähe des Mundnapfes, in der Saugscheibe und dem Septum entlang dichter angehäuft, finden sich flaschenförmige einzellige Hautdrüsen, an denen man feinkörniges Protoplasma und einen deutlichen Ausführungsgang unterscheiden kann. Schon Leydig<sup>2)</sup> scheint diese Drüsen gesehen zu haben. Ausserdem bemerkt man noch runde oder ovale Zellen mit stärker gekröntem Protoplasma und deutlichem Kern. Sollten dies vielleicht die Vorläufer der Hautdrüsen sein, in die sie sich dadurch verwandeln, dass sie einen Ausführungsgang erhalten und den Kern an die Zellwand drücken, sodass er später nicht mehr sichtbar ist (Fig. 13).

### Geschlechtsorgane.

Wir kommen nun zu dem am meisten Schwierigkeiten darbietenden Theil der Untersuchung, zur Untersuchung der Geschlechts-

<sup>1)</sup> Zeller: Weitere Beiträge zur Kenntniss der Polystomeen. Zeitschr. für wissenschaftl. Zool. 1876, pag. 239.

<sup>2)</sup> Leydig: Lehrbuch der Histologie. 1857, pag. 119.

organe. Man muss das Thier lebend und in toto gefärbt mit Druck und ausserdem auf Schnitten untersuchen, um ein richtiges Bild des anatomischen und histologischen Verhaltens der Geschlechtstheile zu gewinnen.

Eine sehr gute Methode zum Klarlegen der einzelnen Theile ist folgende.

Die in heissem Wasser getödteten Thiere kommen einige Stunden bis einen Tag in eine Lösung von Carmin in concentrirtem Ammoniak, werden mit Wasser ausgewaschen und in Wasser untersucht. Durch einen leichten Druck auf das Deckgläschen gelingt es fast immer, das Thier zum Platzen zu bringen, ohne die Organe, die zu untersuchen sind, zu verletzen und ihren Zusammenhang zu zerstören.

*Aspidogaster* ist ein Hermaphrodit. Die Geschlechtsorgane bestehen aus: Ovarium, Eileiter und Vulva, Hoden mit einem Vas deferens, Penis mit der Vesicula seminalis, Dotterstöcke und Dotterbehälter. Wir beginnen mit den weiblichen Geschlechtsorganen. Eierstock und Hoden liegen, wie man sich auf Schnitten überzeugt, in der Mittellinie des Körpers, etwas mehr nach vorn als nach hinten. Man erkennt sie sofort an ihrem hellen Aussehen. Der Eierstock liegt vor dem Hoden und erscheint auf den ersten Blick oval, wenn man genauer hinsieht, erkennt man, dass er eine birnförmige Gestalt hat, das spitze Ende ist dem Hoden zugewendet. Er besteht aus einer Masse von gleichmässig transparentem Aussehen und ist von einer bindegewebigen Hülle umgeben. Die grösste Breite beträgt ungefähr 0,18 mm, die grösste Länge 0,30 mm. Der Inhalt des Ovariums besteht aus Zellen von verschiedener Grösse. Am hinteren Ende bemerkt man kleine dicht an einander gelagerte Zellen, dies ist die Bildungsstätte der Eikeime. Nach vorn zu, nehmen die Zellen an Grösse zu, sind weiter ausgebildet und lassen schliesslich einen Kern mit Kernkörperchen erkennen, die von einem matten klaren Protoplasmahof umgeben sind. Die Zellen scheinen hüllenlos zu sein, denn ich meine hin und wieder eine schwache Amoeboïdbewegung an den aus dem Eierstock herausgedrückten Zellen gesehen zu haben. Dies sind also die primitiven Eier mit Keimbläschen und Keimfleck, die Grösse derselben ist 0,023—0,027, die des Keimbläschens 0,013 mm (Fig. 17).

Der Ausführungsgang des Ovariums, die sogen. Tuba Fallopii, hat ein gefenstertes Aussehen, beginnt an der oberen spitzen Seite des Eierstocks, geht nach unten, indem sie sich an die Wandung des Eierstockes anlegt, biegt kurz um, verläuft wieder zurück, parallel mit sich selbst und mündet in den Eileiter. Aubert<sup>1)</sup> erklärt das gefensterte Aussehen der Tuba durch zusammengeschobene Eier; diese Deutung ist aber nicht richtig. Die Tuba ist ein starker muskulöser Schlauch, der einzelne Fächer enthält, die miteinander durch einen engen Gang in der Mitte in Verbindung stehen. Die Wandung der Tuba ist sehr elastisch, sodass die Eier bequem von einem Fach zum anderen übertreten können, indem sich der enge Gang beim Durchpassiren eines Eies etwas erweitert und nach dem Durchtreten wieder schliesst. Dies Uebertreten der Eier kann man bei Anwendung von Druck jederzeit beobachten. Die Tuba ist am Anfang und Ende genau begrenzt (siehe Fig. 17). Dort wo die Tuba in den Eileiter mündet, befindet sich ein dreieckiger, stark flimmernder Raum, von dessen Bedeutung später die Rede sein wird. Der Eileiter biegt dann parallel mit der Tuba zurück und empfängt bald darauf den Gang von der Dotterblase, macht zwischen Hoden und Ovarium mehrere Schlingen, zieht dicht am Hoden entlang eine Strecke nach hinten und verläuft dann unter vielfachen Windungen, den Darm oftmals umschlingend nach vorn, um endlich im vorderen Theil des Körpers in die Vulva überzugehen, die dicht neben dem Penis liegt und gemeinschaftlich mit ihm ausmündet. Der ganze obere Theil des Eileiters bis über die Einmündungsstelle des Dotterganges hinaus, ist mit starker Flimmerung versehen, wie schon Huxley<sup>2)</sup> richtig gesehen hat. Die Wandung des Eileiters besteht aus einer dünnen Haut, der hin und wieder plattgedrückte Kerne aufsitzen (siehe Fig. 17).

Die Vulva liegt unter dem Penis und ist der Bauchseite des Thieres mehr genähert. Sie hat eine birnenartige Form und ist am dicken Ende schief abgestutzt. Sie stellt einen stark muskulösen Schlauch dar, an dem man deutlich eine äussere Längs- und eine innere Ringmuskulatur unterscheiden kann. An ihrer weitesten Stelle verdickt sich die Ringmuskulatur ganz bedeutend und lässt dicke

<sup>1)</sup> l. c. pag. 364.

<sup>2)</sup> Huxley: l. c. pag. 132.

neben einander liegende Muskelbündel erkennen, die wohl zum kräftigen Auspressen der Eier aus der Vulva dienen mögen. Umgeben ist dieser Schlauch von einer ungemein starken Zellenlage, über deren Bedeutung ich vollständig im Unklaren bin. Der Theil des Eileiters, der sich an die Vulva ansetzt, zeigt starke Ringmuskulatur, um das Uebertreten der Eier aus dem Eileiter in die Vulva zu erleichtern (Fig. 18 u. 23).

Der Hoden liegt hinter dem Ovarium und ist meist etwas grösser. Seine Gestalt ist oval bis nierenförmig. Umgeben ist derselbe wie der Eierstock von einer bindegewebigen Hülle. Sein Inhalt besteht aus einer grossen Anzahl kleiner Bläschen von ungefähr 0,006 mm Durchmesser, die eine Anzahl dunkler Punkte, die Anlagen der Spermatozoen erkennen lassen. Die Bildungsweise zu verfolgen war mir bei der Kleinheit derselben nicht möglich. Ausserdem erkennt man vereinzelt vorkommende grössere Zellen, die einen grossen Kern umschliessen, die sich allmählich in die Hodenbläschen umwandeln. Nach der Peripherie zu, habe ich im Gegensatz zu Huxley<sup>1)</sup> und Aubert<sup>2)</sup> sehr häufig freie, sich lebhaft bewegende Spermatozoen gesehen.

Der Hoden besitzt nur ein Vas deferens. Dasselbe entspringt im Innern des Hodens mit einer trichterförmigen Oeffnung, wendet sich zum Eierstock, zieht dicht an demselben vorbei, verläuft nach der Mitte des Körpers und wendet sich plötzlich unter einem fast rechten Winkel nach vorn, um nach kurzem Verlauf in die Vesicula seminalis einzumünden. Die Wandung des Vas deferens besteht aus einer dünnen zarten Haut, der hin und wieder plättgedrückte Kerne aufsitzen. Die Samenblase ist ein weiter, mehrfach gewundener, sackähnlicher Behälter. Die Wandung der Vesicula ist stärker als die des Eileiters, zeigt aber sonst dieselbe Struktur. Man erkennt die Samenblase bei durchfallendem Licht sofort als dunkelgrauer Schlauch, der dem Darm aufgelagert ist. Die Färbung wird hervorgebracht durch die Unmasse der in der Vesicula enthaltenen Spermatozoen, die dicht an einander gelagert sind; hin und wieder bemerkt man in ihr auch die schon oben erwähnten Hodenbläschen. An den Stellen, wo die Spermatozoen nicht so dicht liegen, sieht man sie sich lebhaft

---

<sup>1)</sup> l. c. pag. 132.

<sup>2)</sup> l. c. pag. 359.

bewegen, besonders an der Mündungsstelle des Vas deferens. Die Samenblase heftet sich nach vorne an den Sack des Penis an.

Der Penis ist ein langes, contractiles Rohr mit dicken Wandungen (Fig. 18) und innerem Leitungsgang, das an seinem unteren Ende zu einem muskulösen Bulbus anschwillt und gemeinsam mit der Vulva in der Mittellinie des Körpers zwischen Bauchscheibe und Hals ausmündet. Der genauere Bau ist folgender. Die äussere Hülle des Penis wird hergestellt durch einen starken muskulösen Schlauch, der eine äussere starke Lage von Längsmuskulatur und eine innere etwas schwächere Ringmuskulatur aufweist. Am Grunde dieses Schlauches liegt ein starker Bulbus mit Ausführungsgang; die Wandung des letzteren ist an ihrer Windungsstelle an die Wandung des umgebenden Schlauches angeheftet. Der genauere Bau des Bulbus ist folgender. Er ist ein eiförmiger, stark muskulöser Apparat, der der Länge nach durchbohrt ist. Von dem dadurch gebildeten inneren Rohr gehen strahlenförmig Scheidewände nach der Peripherie, um sich an die Wandung des umgebenden Muskelschlauches anzuheften. Diese Septa sind stark muskulös mit einem Epithel bekleidet und mit zottenartigen Erhebungen besetzt. Die beste Vorstellung vom Aussehen und Bau des Bulbus giebt ein Blick auf die Figuren 20 und 19. Die Funktion des Bulbus dürfte wohl die eines Spritzapparates sein, durch dessen kräftige Contraction das Sperma mit Gewalt vorwärts geschleudert werden würde. An den oberen Theil des Bulbus heftet sich ein Schlauch an, der nach oben enger wird, ein quergerunzeltes Aussehen darbietet und eine eigene Ring- und Längsmuskulatur besitzt. Wie schon bemerkt, heftet er sich nach oben an die Wandung des Penisschlauches an. Der so entstehende Hohlraum zwischen innerem und äusserem Schlauch ist mit einem Epithel ausgekleidet und mit Flüssigkeit angefüllt. Der innere Gang entspricht also wohl dem Ductus ejaculatorius. Der innere Schlauch lässt in seinem oberen Theile eine starke Faltenbildung erkennen, die durch den eingestülpten und in Falten gelegten Penis hervor gebracht wird. An seiner breitesten Stelle (Fig. 21, *p*) zeigt der Penis eine ringförmige Verdickung mit warzenartigen Erhebungen (Fig. 21, *pp*). Der Penis mündet gemeinschaftlich mit der Vulva durch einen kräftigen Sphincter nach aussen, der durch die Kreuzung und das Verschmelzen der Muskulatur der Vulva und des Penis schlauches gebildet wird.

Bis zur halben Höhe ist der Penisapparat von einer drüsigen Masse umgeben, die aus einzelnen Zellen besteht, die sich nach dem Grund des Penisschlauches zu öffnen scheinen. Mit Beziehung auf andere Trematoden möchte ich diese Drüse als Prostatadrüse bezeichnen.

Der Penis kann hervorgestülpt werden. Beobachten kann man es, wenn man das Thier nach vorheriger Behandlung mit Ammoniak-Carmin, vorsichtig so mit dem Deckgläschen drückt, dass der Druck vom hinteren Theil des Thieres nach vorn zu gerichtet ist. Der Penis stülpt sich dann langsam aus. Später ist es mir auch gelungen, am lebenden Thier das Ausstrecken zu beobachten, sowohl durch die gemeinschaftliche Geschlechtsöffnung, als in die Vulva hinein, wovon später mehr.

Das Ausstülpen geschieht nun folgendermassen. Wie schon oben bemerkt, sind die Wandungen des inneren Schlauches an einer Stelle an die des äusseren angeheftet. Soll nun der Penis ausgestülpt werden, so contrahirt sich der Penisschlauch und treibt die in dem Hohlraum zwischen beiden Schläuchen enthaltene Flüssigkeit, da nach hinten keine nachgiebigen Wandungen vorhanden sind, nach vorn. Da nun der innere Schlauch an einer Stelle angeheftet ist, so muss er sich zuerst strecken, wobei die Querfaltung verschwindet, dann beginnt der Penis sich umzustülpen, so wie der Finger eines Handschuhes. Ganz ausgestreckt zeigt er folgendes Bild (Fig. 22). Er ist conisch, nach hinten wieder schmaler werdend, an seiner breitesten Stelle ringförmig verdickt und mit warzenförmigen Erhebungen besetzt. Der oberste Theil hat eine eigene Muskulatur und kann selbstständig hin und her bewegt werden. Bei Anwendung von Druck sieht man das Sperma durch den Ductus ejaculatorius nach aussen treten.

Stülpt sich der Penis ein, so wird die Spitze zuerst eingezogen und man erhält nach und nach das zuerst beschriebene Aussehen.

Die Dotterstöcke finden sich jederseits des Darmes als eine Reihe runder oder etwas zugespitzter Säcke, die sehr oberflächlich am Rücken zu beiden Seiten des Darmes liegen und sich fast durch die ganze Länge des Thieres erstrecken. Sie haben bei auffallendem Licht ein weissgraues, bei durchfallendem ein graues oder gelbes Aussehen. Jeder Dottersack ist umgeben von einer zarten Membran und enthält eine Anzahl grosser Zellen, in denen die Dotterkügelchen

gebildet werden. Durch Platzen der Zellen werden die Kügelchen frei; die ein starkes Lichtbrechungsvermögen besitzen. Die reifen Dotterstöcke sind etwas zugespitzt und entsenden je ein feines Kanälchen, die sich jederseits zu einem Dottergang vereinigen. Die Wandung der Dottergänge ist dünn und strukturlos. Verfolgt man diese Dottergänge, die man nur sehen kann, wenn Dottermasse durch sie durchpassirt, so bemerkt man, dass sie in einen dreieckigen oder wurstförmigen Raum einmünden, die sogen. Dotterblase Aubert's<sup>1)</sup>, der stets ganz mit Dotterkügelchen angefüllt ist und zwischen Hoden und Ovarium liegt. Sie zeichnet sich durch eine eigenthümliche rhythmische Bewegung aus, wie schon Aubert richtig gesehen hat. Diese Dotterblase mündet durch einen feinen Gang in den Eileiter, kurz hinter der Stelle, wo der Eileiter sich vom Ovarium frei wendet (siehe Fig. 17). Bei Anwendung von Druck kann man jederzeit die Dotterkügelchen aus der Dotterblase in den Eileiter übertreten lassen.

In Verbindung mit den Geschlechtsorganen ist noch ein bis jetzt unbekanntes Organ zu betrachten. Schon früher wurde an der Stelle, wo die Tuba Fallopii sich in den Eileiter öffnet, eines dreieckigen Raumes Erwähnung gethan. In das nach hinten gerichtete Ende dieses Raumes mündet ein feiner Gang. Verfolgt man denselben, der ohne jede Krümmung direct nach hinten und oben verläuft, so gelangt man zu einem Organ, welches am lebenden Thier manchmal schon mit blossen Auge als dunkelbrauner Punkt zu bemerken ist. Es liegt, mit geringer Platzveränderung, ungefähr in gleicher Höhe mit dem Hinterende des Darmes, der Rückenfläche genähert, in der Mittellinie des Körpers, ziemlich oberflächlich. Seine Grösse ist dieselbe, wie die des Eierstockes, seine Form rund, nach vorn zugespitzt, seine Farbe grau bis dunkelbraun. Die einzige Andeutung in der Literatur, die man eventuell darauf beziehen könnte, findet sich bei Pagenstecher<sup>2)</sup>: Er sagt: „Vor dieser (der Caudalöffnung) etwas hinter dem Ende des Darmes fand ich mit Ausnahme der jüngsten Thiere, beständig einen bräunlichen ungleichen Fleck, wie wenn Excremente der Epidermis anhafteten, ohne dass je eine Verbindung dieser Stelle mit irgend einem inneren Organ nachgewiesen wurde.“ Möglich, dass er dieses Organ meint.

<sup>1)</sup> l. c. pag. 365.

<sup>2)</sup> A. Pagenstecher: Trematoden u. Trematodenlarven. Heidelberg 1857, pag. 35.

Der histologische Befund ist folgender. Zu äusserst liegt eine dünne bindegewebige Schicht, darauf eine sehr dicke Lage von Epithel, dessen einzelne Zellen nach dem Innern zu gerichtet sind. In der Mitte bleibt ein Hohlraum frei. Bei jungen Thieren ist dieser Hohlraum mit einer Masse erfüllt, die man durch Druck durch den Ausführungsgang in den dreieckigen Raum und weiter in den Eileiter treiben kann und dann durch Messungen und Vergleich mit dem Inhalt der Dotterblase als Dotterkugeln erkennt. Ich betrachte deshalb dieses Organ als Dotterreservoir und nenne es *Receptaculum vitelli*. Bei jungen Thieren hat der Dotterbehälter bei durchfallendem Licht dasselbe Aussehen wie die Dotterstöcke, später bei alten Thieren ist er leer und hat eine gelbe bis braune Farbe, durch die Umwandlung der Zellen des Epithels, die durch Nichtgebrauch degenerirt werden, ebenso wie die nicht mehr functionirenden Dotterstöcke dasselbe Aussehen erhalten (Fig. 1 u. 25).

Als einen Theil meiner Arbeit hatte ich mir die Aufgabe gestellt, die Angaben in Betreff einer inneren Befruchtung bei *Aspidogaster conchicola* genau zu untersuchen. Zu untersuchen sind die Angaben Aubert's<sup>1)</sup> und Huxley's<sup>2)</sup>, die beide eine innere Befruchtung annehmen. Pagenstecher<sup>3)</sup> macht über die Geschlechtsverhältnisse einige Bemerkungen, die weder die Angaben Aubert's verbessern, noch sachlich begründet sind.

Aubert beschreibt ein inneres Vas deferens, sein Vas deferens posterior, welches vom Hoden aus zur sogenannten Befruchtungsblase (er versteht darunter eine bestimmte Stelle des Eileiters) verlaufen soll und beschreibt ganz genau die Wandung desselben. Das andere Vas deferens, welches zur Samenblase verläuft, hat er nicht finden können, trotzdem er annimmt, dass es vorhanden sei. Nach der Zeichnung Aubert's müsste sein inneres Vas deferens eine beträchtliche Weite besitzen. Ungeachtet aller Bemühungen ist es mir nicht gelungen, es aufzufinden, trotzdem ich darauf meine volle Aufmerksamkeit richtete und genau wusste, wo ich es zu suchen hatte.

Auch meine Methode mit Ammoniak liess mich hier im Stich. Es gelang mir stets das äussere Vas deferens nachzuweisen. Beim

---

<sup>1)</sup> l. c. pag. 358.

<sup>2)</sup> l. c. pag. 132.

<sup>3)</sup> l. c. pag. 36.

Drücken des gefärbten Thieres wurde immer der Hoden mit seinem Vas deferens im Zusammenhang mit der Vesicula seminalis freigelegt, niemals eine Spur von einem anderen Ausführungsgang. Auf Schnitten war es mir gleichfalls nur möglich ein Vas deferens aufzufinden. Betrachtet man mit sehr starken Vergrößerungen die Geschlechtstheile von *Aspidogaster*, so muss jeder eingestehen, dass ohne ganz sorgfältige und häufige Untersuchung, ein richtiges Erkennen derselben sehr schwierig und ein Irrthum durch die vielen Wassergefässe, Dottergänge und Windungen des Eileiters leicht möglich ist. Da nun Aubert das stets nachzuweisende äussere Vas deferens nicht hat finden können, trotzdem er danach suchte und das von ihm gefundene sehr deutlich sichtbar sein soll, während ich es nicht habe auffinden können, so nehme ich an, dass sich Aubert geirrt hat und vielleicht eines der Wassergefässe für sein Vas deferens posterior gehalten hat, besonders da er selbst angiebt, er hätte zweimal Flimmerung darin beobachtet.

Huxley hat das äussere Vas deferens aufgefunden und dessen Verlauf richtig gezeichnet. Er verfällt aber in einen anderen Irrthum. Er nimmt auch eine innere Befruchtung an, lässt aber sein Vas deferens posterior neben dem Vas deferens anterior entspringen und in den dreieckigen Raum, von dem schon die Rede war, einmünden. Was er als Vas deferens posterior ansieht, ist nichts anderes als der Gang vom Receptaculum vitelli zum dreieckigen Raum, der ganz dicht am Hoden vorbeiläuft und nur weiter zu verfolgen ist, wenn Dotterkügelchen durch ihn hindurch passiren. Auf Grund dieser Untersuchungen komme ich zu dem Schluss, dass es für *Aspidogaster* keine innere Befruchtung giebt.

Schon mehrmals im Verlaufe der Arbeit wurde eines flimmernenden, dreieckigen Raumes Erwähnung gethan, der sich an der Stelle befindet, wo die Tuba Fallopii, der Eileiter und der Gang vom Dotterreceptaculum zusammenstossen. Sollte dieser stark flimmernde Raum nicht dem röhren- oder sackförmigen Behälter vergleichbar sein, den van Beneden<sup>1)</sup> unter der Bezeichnung „*Ootyp*“ bei anderen Trematoden z. B. *Udonella* beschrieben hat, bloss dass er hier nicht als besonderer Behälter ausgebildet ist, sondern eine einfache Erweite-

<sup>1)</sup> Van Beneden: Mémoire sur les vers intestinaux in Comptes rendus, 1861, pag. 15.

rung vorstellt. Er ist mit ungemein starker Flimmerung ausgestattet. Thatsache ist, dass hier die primitiven Eier in Gemeinschaft mit Spermatozoen und Dotterkügelchen stark herumgewirbelt werden und eine bestimmte Lagerung der Dottermasse zum primitiven Ei stattfindet.

Wir haben nun die verschiedenen Organe, die den Geschlechtsapparat zusammensetzen, kennen gelernt und müssen nun die Thätigkeit der Organe und die Art der Befruchtung betrachten. Voraus schicken muss ich, dass die Reife der männlichen und weiblichen Geschlechtsstoffe der Zeit nach verschieden ist, und zwar tritt die männliche Reife vor der weiblichen ein. Man findet nämlich das Vas deferens, die Vesicula seminalis und den Ductus ejaculatorius strotzend angefüllt mit Spermatozoen zu einer Zeit, wo von Eiern im Eileiter noch keine Spur zu entdecken ist. Diese verschiedene Reife der Geschlechtsstoffe ist, wie wir gleich sehen werden, bei der Befruchtung von grossem Vortheil. Die Befruchtung kann auf zweierlei Art vor sich gehen. Entweder fungirt das Individuum als Männchen oder als Weibchen, also es befruchtet ein anderes oder wird von einem anderen befruchtet. Die Befruchtung würde also hier die Folge einer geschlechtlichen Copulation sein. Dies ist wohl der gewöhnliche Vorgang, denn wie schon bemerkt, ist es mir oft gelungen, das Hervorstrecken des Penis durch die gemeinschaftliche Geschlechtsöffnung zu beobachten. Unterstützt wird diese Ansicht dadurch, dass man die Thiere sich sehr häufig mit den Bauchsaugnäpfen aneinander anheften sieht, eine Copulation auf diese Weise also sehr leicht zu Stande kommen könnte. Der andere Weg ist der, dass sich das Thier selbst befruchtet, indem es seinen Penis in die eigene weibliche Geschlechtsöffnung hineinstülpt, was sehr leicht ist, da zwischen der äusseren Geschlechtsöffnung und der inneren Vereinigung von Vulva und Penis hinreichend Raum vorhanden ist zum Durchtritt des äusserst biegsamen Penis. Dieses Einstülpen des Penis in die weibliche Geschlechtsöffnung habe ich bei Anwendung von gelindem Druck mehrmals beobachtet. Diese letztere Art der Selbstbefruchtung wird wahrscheinlich dann eintreten, wenn das Thier, wie es häufig genug der Fall ist, den Herzbeutel der Muschel allein bewohnt und zur Erhaltung der Art zur Selbstbefruchtung gezwungen ist.

Die Begattung dürfte wohl nur eine einmalige sein. Bei der Länge des Eileiters und der dichten Lagerung der Eier wäre es

nicht einzusehen; wie die Spermatozoen durch eine nachträgliche Begattung bis an den Anfang des Eileiters, wo sie doch allein wirken könnten (nämlich auf die primitiven Eier) fortbewegt werden könnten. Dementsprechend findet man bei jungen Exemplaren den oberen Theil des Eileiters strotzend angefüllt mit Spermatozoen; erst dann findet Austreten der Eier aus dem Eierstock statt. Bei alten Thieren habe ich die Spermatozoen immer nur im oberen Theil des Eileiters, niemals im unteren, der Vulva anliegenden Abschnitt gefunden, was doch der Fall sein müsste, wenn eine nochmalige spätere Begattung stattfinden würde. Der Weg, den der Samen zurücklegt, ist also folgender. Aus dem Hoden durch das Vas deferens zur Vesicula seminalis und von da nach Bedarf durch den Ductus ejaculatorius nach aussen. Bei der Begattung wird der Penis in die weibliche Geschlechtsöffnung eingeführt und durch eine kräftige Contraction des oben beschriebenen Spritzapparates das Sperma in den Eileiter gespritzt und nach dem Innern durch die Contractionen des Eileiters fortgeführt.

Die Befruchtung des primitiven Eies geht wahrscheinlich im Ootyp vor sich, könnte aber schon vorher in den Fächern der Tuba Fallopii stattfinden, da ich darin sehr häufig Spermatozoen gefunden habe. Im Ootyp wird das Ei durch die Wimperung in eine rotirende Bewegung versetzt, die seine, wenn nicht schon erfolgte Befruchtung sichert, von der Dottermasse umhüllt und erhält im obersten Theil des Eileiters eine Haut, die durch Auflagerung mehr und mehr verdickt wird. Die Wandung des Eileiters fungirt also hier, bei dem Mangel einer eigenen Schalendrüse, als schalenbereitendes Organ. Dafür spricht auch die stärkere Wandung dieses Theiles, die lebhafteste Bewegung durch die in ihm enthaltenen Massen beständig hin und her geschoben werden. Diese Bewegung wirkt wahrscheinlich auch bestimmend auf die Form der Eier und dürfte darauf auch die früher erwähnte rhythmische Bewegung der Dotterblase zurückzuführen sein. Diese Windungen des Eileiters enthalten schon scharf begrenzte ovale Eier, die einen befruchteten Eikeim und Dotterkügelchen enthalten. Die Schale dieser Eier ist noch dünnwandig, farblos und biegsam, durch die Contractionen des Eileiters sieht man sie mancherlei Gestaltungen annehmen. Die Eier rücken dann im Eileiter weiter vorwärts, verlieren ihre Biegsamkeit und werden immer dunkler bis sie ein gelbes Aussehen erlangen. In der Vulva häufen

sich die Eier dicht neben und über einander, sodass man sie schon an dieser Stelle durch die Haut hindurch als dunklen Fleck erkennt. Neben diesen normalen Eiern finden sich im Eileiter bald mehr bald weniger verkrüppelte Eier und ganz unregelmässig gestaltete Körper von gelber oder braungelber Farbe, welche fast nur aus Eischalenmasse bestehen, ein weiterer Beweis dafür, dass die Eischale nicht vom Ei selbst, sondern von der Wandung des Eileiters gebildet wird.

### Embryonalentwicklung.

Der Eileiter ist von seinem Beginn an, bis zu seiner Mündung, bei erwachsenen Thieren mit Eiern erfüllt, die eine vollständige Entwicklungsreihe darbieten, vom eben befruchteten Ei bis zu dem in der Eischale sich bewegendem und zum Ausschlüpfen bereiten Embryo. Das primitive Ei, wie es sich im Ootyp vorfindet, besteht aus dem Keimbläschen mit Keimfleck, das von einem hellen Hof von körnigem Protoplasma umgeben ist. Das körnige Protoplasma vertritt die Stelle des Bildungsdotter. Das Eichen wird dann von Dotterkügelchen, dem Nahrungsdotter, umgeben und in eine Schale eingeschlossen, die zuerst weich, hell und biegsam, später starr, fest und gelblich wird. Die Schale wird stets gleichmässig auf allen Seiten angelegt; niemals habe ich Eier finden können, wie sie Huxley<sup>1)</sup> beschreibt. Huxley sagt darüber: „In the smallest of these, which I found, the shell of the ovum had commenced, but was incomplete at one end.“

Während der Entwicklung nehmen die Eier etwas an Grösse zu. Die kleinen Eier haben eine stärkere Schale wie die grossen, wie man sich durch Messung überzeugen kann. Die entwickelten Eier haben eine mittlere Länge von 0,127 mm und eine Breite von 0,061 mm. Mit dem Wachsthum der Eier wird eben eine Dehnung der Eischale Hand in Hand gehen müssen und die Schale naturgemäss dünner werden.

Das befruchtete entwicklungsfähige Ei lässt also folgendes erkennen. An dem durch den Deckel gekennzeichneten Pol liegt das ziemlich grosse Eierstocksei, welches ein Keimbläschen und einen Keimfleck besitzt; der übrige Raum innerhalb der Eischale ist mit Dotterkügelchen angefüllt. Das Ganze ist umschlossen von einer

<sup>1)</sup> l. c. pag. 132.

starken Schale. Manchmal findet man auch Eier, in denen die Dotterkugeln in sphärische Massen angeordnet und von einer zarten Hülle umschlossen, das Eierstocksei umgeben. Diese sphärischen Massen sind weiter nichts als Dotterzellen, die die Dotterstöcke verlassen haben, ehe sie ihre völlige Reife erlangt und ihren Inhalt durch Platzen der Zellhaut entleert hatten und in dieser Form in Eileiter von der Schale umschlossen wurden. Bei vielen Trematoden ist dies ja das regelmässige Verhalten. Eine Rotation in der Eischale findet bei *Aspidogaster* nicht statt.

In Bezug auf die ersten Vorgänge der Entwicklung kann ich die Beobachtungen von Schauinsland<sup>1)</sup> nur bestätigen. Das Austreten von Richtungskörperchen zu beobachten, ist mir leider nicht gelungen. Die Entwicklung wird eingeleitet durch eine totale Furchung. Zuerst theilt sich das Eierstocksei in zwei Theile; dabei eilt, wie Schauinsland richtig bemerkt, die Bildung von zwei Kernen der Furchung des Protoplasmas voraus, denn man findet oftmals Stadien, wo in der Eizelle zwei Kerne mit Kernkörperchen sichtbar sind, ohne dass man am Protoplasma irgend welche Einschnürung erkennen könnte. Die Theilung schreitet dann rasch weiter vorwärts. Ich habe Stadien mit ungefähr 8 und doppelt soviel Furchungskugeln getroffen. Schliesslich ist an Stelle des Eierstockseis ein heller Haufen von Furchungszellen getreten. Bis jetzt hat sich das Eierstocksei nicht vergrössert. Während dieser Vorgänge hebt sich entweder an der dem Eipol zugewendeten Seite des Eierstockseis oder an der der Wand der Eischale am meisten genäherten Seite eine Zelle ab, die sich bald in zwei theilt, die den ganzen Einhalt langsam umwachsen und die sogenannte Hüllmembran bilden, die beim Ausschlüpfen des Embryo in der Eischale zurückgelassen wird. Hand in Hand damit geht eine Vermehrung der Bildungszellen und eine Resorption des Nahrungsdotters. Die Vermehrung der Bildungszellen schreitet immer weiter vor, bis schliesslich der Dotter bis auf einige kleine Reste verschwunden ist und die Bildungszellen die Eischale fast ganz ausfüllen (Fig. 27—34).

Während dieser Zeit hat sich aus dem inneren Zellhaufen auf nicht näher zu erforschende Weise eine Schicht glatter Zellen diffe-

<sup>1)</sup> Schauinsland, Hugo: Beitrag zur Kenntniss der Embryonalentwicklung der Trematoden. Jenaische Zeitschr. f. Naturw. 16. Bd. Jena 1883.

renzirt, dies ist das Ectoblast des Embryo. Diese Zellen ordnen sich an zwei Stellen in gesetzmässiger Weise an zur Bildung des Bauchsaugnapfes und des Mundsaugnapfes, während sich gleichzeitig aus dem Entoblast der Darm anlegt. Zur selben Zeit wird der sehr grosse Schlundkopf sichtbar. Die genaueren Vorgänge dabei zu beobachten, ist mir leider nicht gelungen. Der Embryo liegt gekrümmt im Ei, Mund und Bauchsaugnapf nach derselben Seite eingeschlagen und lässt schon sehr früh Bewegungserscheinungen erkennen (Fig. 35 bis 37).

Besondere Aufmerksamkeit verdient, wie schon Aubert<sup>1)</sup> hervorhebt, ein Organ, welches dicht am Bauchsaugnapf in der Mittellinie des Körpers gelegen ist. Es besteht aus einem blasenförmigen Hohlraum, in den zwei das Licht sehr stark brechende Körperchen eingebettet sind. Sie haben einen geschichteten Bau und hängen durch eine Brücke mit einander zusammen. Betrachtet man das Thier von oben oder von unten, so liegen sie neben einander, betrachtet man das Thier von der Seite, so decken sie sich gegenseitig. Sie dienen zweckmässig als Orientierungspunkte für die Lage des Embryo im Ei. Wie Aubert<sup>2)</sup> richtig vermuthet, sind sie die Anlage des Wassergefässsystems, aus dem, wie wir später sehen werden, sich die beiden contractilen Stämme entwickeln.

Schon Carl Vogt<sup>3)</sup> hatte dies Organ gesehen vor Aubert, aber falsch gedeutet. „Ce qui m'a surtout frappé dans ces embryons munis de deux ventouses, c'est d'y voir un organe situé dans le premiers tiers du corps, sur le bord de la ventouse antérieure, qui ressemble beaucoup à l'organe auditif des Carves de Mollusques. Cet organe est simple, placé sur la ligne médiane du corps, et est formé d'une vésicule transparente, contenant un corps littoride composé de deux moitiés arrondies et presque égales.“ Der Irrthum Vogt's, dass dies Organ im ersten Drittel des Körpers liegt, ist erklärlich, da er die Embryonen nur im Ei gesehen hat. Man kann sich über die Lage des Organs erst orientiren, wenn man den Embryo ausserhalb des Eies gesehen hat. Wie Vogt dieses Organ mit den Gehörorganen bei Molluskenlarven vergleichen kann, verstehe ich nicht.

<sup>1)</sup> l. c. 370.

<sup>2)</sup> l. c. 370.

<sup>3)</sup> Vogt, Carl: Annales des scienc. nat. 1849. Tom. XII, pag. 198.

Der reife Embryo füllt die Schale fast vollständig aus und bewegt sich sehr lebhaft. Will er ausschlüpfen, so stemmt er sich von innen gegen das Deckelchen, so dass dieses sich aufhebt, gewöhnlich aber nicht abfällt, sondern an einer Stelle befestigt bleibt und zwängt seinen Leib durch die dabei entstandene Oeffnung. Stets schlüpft das Thierchen mit dem Vorderende zuerst aus und bewegt sich sofort sehr lebhaft. Dies Ausschlüpfen der Embryonen kann man unter dem Mikroskop sehr gut beobachten. In mit etwas Salzlösung versetztem Wasser kriechen die jungen Thiere mehrere Stunden lang lebhaft umher, werden aber dann matt und träge und sterben ab. Es ist mir nie gelungen, die Thiere länger als zwei Tage am Leben zu erhalten. Das eben ausgeschlüpfte Junge hat eine mittlere Länge von 0,17, eine Breite von 0,030, Durchmesser des Mundnapfes 0,040 mm, Breite des Bauchnapfes 0,04 mm, Länge desselben 0,045 mm, Länge des Schwanzanhanges 0,011 mm. Es gleicht beinahe vollkommen dem noch im Ei befindlichen. Es besitzt einen wurstförmigen, nach vorn dünner werdenden Körper, dessen Vorderende von einem sehr contractilen Mundsaugnapf begrenzt wird. Das hintere Ende ist schief abgestutzt und trägt auf der Bauchseite den vollkommen runden, tief ausgehöhlten gleichfalls stark contractilen Bauchsaugnapf. Der vordere Saugnapf zeigt jene dem erwachsenen Thier gleichfalls eigenthümliche Lippenbildung. Dem Bauchnapf am hinteren Ende aufgesetzt, befindet sich ein kegelförmiger Fortsatz, den man als dem Schwanzanhang der Cercarien gleichwerthig aufzufassen berechtigt ist. Der Mundsaugnapf führt durch eine enge Oeffnung direct in den Schlundkopf, der schon vollkommen entwickelt ist und sich durch seine unverhältnissmässige Grösse auszeichnet. Das Ursecretionsorgan noch in seiner ursprünglichen Gestalt vorhanden. Das Körperparenchym erfüllt mit kleinen, stark lichtbrechenden Kügelchen, besonders stark am Bauchsaugnapf, ist weiter nichts als aufgespeicherte Dottermasse.

### Weitere Entwicklung.

Aubert<sup>1)</sup> sagt, er sei so glücklich gewesen, einige junge Exemplare von *Aspidogaster* aufzufinden, es sei sehr schwer, dieselben zu erlangen, bloß zufällig gelänge es u. s. w. Dies kann ich nicht bestätigen. Ich habe sämmtliche Stadien, deren ich bedurfte, zwar

<sup>1)</sup> l. c. pag. 371.

mit Mühe und Ausdauer, dafür aber auch nicht selten gefunden. Auf folgende Weise gelingt es leicht sich die gewünschten Thiere zu verschaffen.

Der Herzbeutel, die Niere und das rothbraune Organ von *Anodonta* und *Unio* werden von oben geöffnet und vorsichtig aber gründlich die darin enthaltene Flüssigkeit mittelst einer Glaspipette mit weiter Oeffnung ausgesaugt. Die so gewonnene Flüssigkeit wird in einer flachen Glasschale mit der Loupe und unter dem Mikroskop untersucht. Bei einiger Uebung kann man die ganz jungen Exemplare schon mit blosem Auge auf schwarzem Untergrund als kleine festsitzende, helle Punkte wahrnehmen, während der übrige Inhalt der Schale beim Neigen der Schale hin und her flottirt. Besondere Sorgfalt erfordert es noch, die Thierchen von ihrer Unterlage loszulösen, ohne sie zu beschädigen, da sie sich sofort mit ihrem Bauchnapf festsaugen. Es gelingt leicht, wenn man mit der Pipette von einer Seite einen Wasserstrom einwirken lässt, bis sie gezwungen sind, den Bauchnapf von der Unterlage loszulassen und sie in diesem Augenblick mit der Pipette aufsaugt und schnell auf den Objectträger oder in die Conservierungsflüssigkeit bringt.

Zum Tödten der jungen Thiere benutzte ich mit bestem Erfolg Wasser von etwas über 60° Celsius. Die Thiere strecken sich dabei sehr gut in die Länge. Gehärtet wurde mit Alkohol, gefärbt gewöhnlich mit Borax-Carmin.

Wir müssen nun dazu übergehen, die weitere Entwicklung der jungen Thiere und ihre Verwandlung in das erwachsene Thier zu untersuchen. Ich werde dabei so verfahren, dass ich die einzelnen Organe getrennt behandle und blos hin und wieder der Orientirung halber erwähne, in wieweit die Anlage und Ausbildung der verschiedenen Organe Hand in Hand mit einander geht.

### Bauchsaugscheibe.

Der am meisten in die Augen springende Unterschied zwischen dem Embryo und dem erwachsenen Thier ist ausser dem Grössenunterschied der verschiedenartige Bau der Saugscheibe. Wie schon vorher bemerkt, ist der embryonale Bauchsaugnapf ein halbkugelförmiges, tief ausgehöhltes Gebilde von ungefähr 0,039 mm Durchmesser, besonders ausgezeichnet durch den Schwanzanhang von der

Länge 0,016 mm. Die erste sichtbare Veränderung besteht darin, dass sich der Bauchsaugnapf etwas in die Länge streckt, eine mehr ovale, hinten schmaler werdende Gestalt annimmt, sich an seinem vorderen Ende abflacht und eine ursprünglich schwache, später stärker hervortretende, von vorn nach hinten fortschreitende Bildung von Querleisten erkennen lässt. Das Thier hat dabei ziemlich an Grösse zugenommen. Die Maasse betragen im Mittel: Länge 0,412 mm; Breite 0,188 mm; Bauchnapf 0,138 mm. Der kegelförmige Fortsatz des Bauchnapfes hat gleichfalls an Grösse zugenommen, aber nicht viel. Die Länge betrug 0,019 mm (siehe Fig. 44). Der Saugnapf hat sich dabei schärfer vom Körper abgesetzt, indem das Hinterende des Körpers mit dem Foramen caudale über den Saugnapf hinaus gewachsen ist (siehe Fig. 43). Bei weiterem Wachstum wird der Bauchnapf immer flacher, streckt sich immer mehr in die Länge und lässt die Anlage einer in der Mittellinie der Saugscheibe verlaufenden Längsleiste erkennen, die später immer deutlicher hervortritt (siehe Fig. 44). Noch später treten die beiden äusseren Längsleisten auf und die Saugscheibe gewinnt durch Verkümmern des Schwanzanhanges die Gestalt wie beim ausgebildeten Thiere. Die Tastorgane sind sichtbar, sowie die mittlere Längsleiste entwickelt ist (Fig. 44 u. 45).

### Excretionsgefässsystem.

Wie schon oben bemerkt, besteht die erste Anlage des Excretionssystems aus einer Blase mit zwei das Licht sehr stark brechenden Concretionen, dem Ursecretionsorgan. Die weitere Entwicklung erfolgt nun so, dass auf jeder Seite der Expulsions Schlauch als Ausstülpung der Blase angelegt wird, die in den Saugnapf eintritt und schräg nach unten und vorn verläuft. Bei weiterer Ausbildung des Thieres entsendet er von seinem vorderen Ende aus einen Stamm nach oben und vorn, der wieder in den Körper eintritt und durch die ganze Länge des Thieres direct nach vorn verläuft, bis in die Gegend des Schlundkopfes, wo er wieder nach hinten umbiegt, um sich nach dem Körper zurückzuwenden und sich dort zu verzweigen. Es stellt das spätere, nicht flimmernde Gefäss vor (Fig. 47). Dasselbe hat bis jetzt einen graden Verlauf. Die spätere Schlingelung wird hervorgebracht dadurch, dass der Expulsions Schlauch mit dem Saugnapf in die Länge wächst und naturgemäss dadurch die Ur-

sprungsstelle des zuleitenden Gefässes nach vorn in die Nähe des Halses verlegt wird. In Folge dessen wird das Gefäss zu lang werden, um die kurze Strecke bis zum Schlundkopf gerade gestreckt durchlaufen zu können und sich deshalb zusammen legen müssen.

Gleichzeitig mit der Anlage des Expulsions Schlauches bricht das Foramen caudale nach hinten durch. Zu dieser Zeit sind die Concretionen in der Endblase noch vorhanden, sodass jeder Zweifel, ob auch die Blase mit den Concretionen der ursprünglichen Anlage des Excretionsorgans entspräche, schon dadurch allein ausgeschlossen sein würde. Später werden die Concretionen durch das Foramen caudale ausgestossen, was zu beobachten mir zweimal gelungen ist. Die Veränderungen, die die Endblase erleidet, beruhen darauf, dass die ursprünglich ovale, etwas flachgedrückte Blase sich durch Einstülpung des Parenchyms von der dem Darm zugewendeten Seite aus zu theilen beginnt. Die Einstülpung schreitet immer weiter vor sich, sodass schliesslich zwei getrennte Endblasen entstehen, die gemeinschaftlich durch das Foramen caudale nach aussen münden (siehe Fig. 48 u. 49). Senkrecht von oben auf das Foramen gesehen, erhält man deshalb das in Fig. 50 gezeichnete Bild.

Das Wassergefässsystem ist fertig angelegt zu einer Zeit, wo die Saugscheibe anfängt, Querleisten zu bilden und ausser Darm und Schlundkopf von den übrigen Organen keine Spur zu entdecken ist. Die weitere Ausbildung erstreckt sich schliesslich blos auf das Ausbilden der feinen Verzweigungen und Vertheilen derselben durch den ganzen Körper.

### Geschlechtsorgane.

Am lebenden *Aspidogaster* ist es mit ziemlichen Schwierigkeiten verbunden, die ganz jungen Entwicklungsstadien der Geschlechtsorgane zu Gesicht zu bekommen. Die Zellen des Körpers sind noch reichlich mit Dotterkügelchen erfüllt, welche den Körper etwas undurchsichtig machen, und zweitens sind die eben angelegten Geschlechtsorgane derartig durchsichtig, dass von einer genaueren Untersuchung am lebenden Thier keine Rede sein kann. Man muss deshalb zur Schnittmethode greifen und erkennt dann Folgendes. Die Anlage der Geschlechtsorgane erfolgt sehr frühzeitig, lange bevor der Bauchnapf seine definitive Gestalt erreicht hat, zu einer Zeit, wo die Saugscheibe anfängt, die Querleisten zu bilden. Zuerst

legt sich der Penis Schlauch und Vulva als solider, von der Haut am Anfang des Halses, schief nach hinten und oben aufsteigender, dicht oberhalb des zu dieser Zeit schon deutlich sichtbaren Septums verlaufender, aus dicht liegenden Zellen mit intensiv gefärbten Kernen bestehender Zapfen an (Fig. 51). Gleichzeitig erkennt man die Anlage von Hoden und Ovarium je als eine Gruppe im Kreis geordneter, von den Parenchymzellen abweichend gestalteter Zellen. Der oben erwähnte Zapfen differenzirt sich nun in zwei Theile, deren einer sich zum Penisapparat, deren anderer zur Vulva ausbildet. Die Zellen des Penis ordnen sich in je einer Lage röhrenförmig an, sodass zwei ineinander steckende Schläuche entstehen, der Ductus ejaculatorius und der Penis Schlauch. Zwischen ihnen bleibt ein Hohlraum. Am Grund des Penisapparates gruppieren sich die Zellen in gesetzmässiger Weise durch dichtere Lagerung zur Bildung des Spritzapparates. Die Bildungszellen von Hoden und Ovarium lassen in einem späteren Stadium zwei Lagen von Zellen unterscheiden, eine äussere von einer einzelligen Lage gebildete Schicht, die spätere bindegewebige Hülle, und eine innere radiär angeordnete, die Anlage der Ei- resp. Samenzellen. Während dieser Zeit sind von Vulva und Penis solide Stränge nach hinten gewachsen, die Anlage des Vas deferens und des Eileiters. Während das Vas deferens nach hinten wächst und direct zum Hoden verläuft, wächst die Anlage des Eileiters nach oben, greift über den Darm, läuft an der Rückenfläche des Thieres entlang bis zum Ende des Darmes und biegt dann im scharfen Bogen nach vorn, um sich an das Ovarium anzusetzen (siehe Fig. 52). Beim weiteren Wachstum des Thieres wächst der Eileiter rascher in die Länge als der ihn umgebende Körperabschnitt und bildet in der hinteren Leibeshälfte des Wurmes um den Darm herumlaufende Schlingen.

Erst nachdem die Geschlechtsorgane in groben Umrissen angelegt sind, lässt sich die Anlage von Dotterstöcken und das Receptaculum vitelli erkennen. Das letztere wird gebildet, indem vom Ectoblast aus Zellen nach innen wachsen, sich ziemlich nahe der Rückenfläche radiär anordnen und später einen Hohlraum zwischen sich erkennen lassen. Der Ausführungsgang zum Eierstock wird als solider Strang vom Dotterbehälter aus angelegt (Fig. 53).

### Wachsthum, Lebensdauer und Einwanderung.

Das Wachsthum der jungen Thiere geht sehr langsam vor sich, die Thiere, die, wie ich durch Fütterungsversuche nachweisen konnte, ungefähr 14 Tage alt waren, hatten erst eine Länge von 0,582 und eine Breite von 0,22 mm. Ich entnehme daraus, dass die Thiere mehrere Monate gebrauchen, um geschlechtsreif zu werden. Die Lebensdauer würde sich auf ungefähr ein Jahr beziffern, denn in der Gefangenschaft gehaltene Muscheln zeigten nach einem halben Jahr ein allmähliges Absterben der alten Thiere. Die Entwicklung der Eier ist an keine bestimmte Jahreszeit gebunden, denn in den verschiedensten Monaten fand ich stets alte und junge Exemplare von *Aspidogaster*.

Wir kommen nun zur Untersuchung eines Punktes, der bisher in der Literatur noch gar nicht berücksichtigt worden ist, nämlich zu der Frage: „Wie gelangen die jungen Thiere in den Herzbeutel, das rotbraune Organ und die Niere?“ Bei der Behandlung dieser Frage müssen wir mit der Eiablage beginnen. Die Eier werden im Herzbeutel u. s. w. abgelegt und als Fremdkörper vermittelt der Flimmerbewegung durch die Niere und den Nierentrichter ausgestossen. Sie gelangen in das umgebende Wasser und entweder die Eier oder die eben ausgeschlüpften Jungen an die Athemöffnung einer Muschel. Durch den Wasserstrom werden sie zwischen die Schalen geleitet und haben nun zwei Wege, um an ihren definitiven Aufenthaltsort zu gelangen. Entweder wandern sie durch den Nierentrichter oder durch den Darm nach innen. Der erstere Weg ist unwahrscheinlich, weil die Flimmerbewegung von innen nach aussen gerichtet ist, und ausserdem die Oeffnung des Nierentrichters so klein ist, dass es nur in den seltensten Fällen einem der jungen Thiere möglich sein würde, dieselbe aufzufinden. Auch ist es mir nie gelungen, nach Fütterungsversuchen, in der Nähe der Nierenöffnung oder in der Niere die jungen Thiere nachzuweisen. Der zweite Weg ist der, dass die Thiere durch den Darm einwandern. Sie müssen dann natürlich die Wandung des Darmes durchbrechen und zwar entweder bei seinem Gang durch Leber und Geschlechtsorgane, oder bei seinem Durchtritt durch das rothbraune Organ und den Herzbeutel.

Der Darm hat bei seinem Durchtritt durch die Leber eine starke elastische Wandung, die es unserm Thier sehr erschweren würde, sich durchzubohren, besonders da sie ja keine besonderen Bohraparate besitzen. Gelänge es ihnen trotz alledem, so müsste man die jungen Thiere doch entweder in der Leber oder in den Geschlechtsorganen vorfinden, was mir bei sorgfältigen Untersuchungen bei ungefähr 100 Exemplaren nicht gelungen ist. Die Angaben Huxley's<sup>1)</sup> und Aubert's<sup>2)</sup>, sie hätten *Aspidogaster* am häufigsten in der Leber gefunden, wurden schon an anderer Stelle berichtigt und dadurch erklärt, dass beide das rothbraune Organ für einen Theil der Leber gehalten haben. Um von der Leber aus ihren Aufenthaltsort zu erreichen, müssten sie in das Blutgefäßsystem und mit dem Blutstrom in das rothbraune Organ gelangen. Wäre dieses wirklich der Fall, so müsste man unseren Wurm ja auch an anderen Stellen vor allen Dingen in den grossen Mantelreservoirs vorfinden, was aber niemals der Fall ist.

Dass die Thiere durch den Darm einwandern können, glaube ich durch die Fütterungsversuche, die ich auf folgende Weise anstellte, bewiesen zu haben.

Die geschlechtsreifen, Eier enthaltenden, *Aspidogaster* werden in  $\frac{1}{2}\%$  Salzlösung gesetzt. Nach ein paar Stunden beginnt die Eiablage, nach 24 Stunden ungefähr das Ausschlüpfen der Jungen. Jetzt führt man sorgfältig die Eier und Jungen mit der Pipette in die Athemöffnung der Muschel ein, so gerathen sie mit dem Wasserstrom in den Mund und Darm. Nach mehreren Tagen untersucht man den Darm der gefütterten Muscheln. Nach 8—14 Tagen habe ich einmal zwei und einmal ein junges Thier im Darm gefunden. Der geringe Prozentsatz der gefundenen Thiere erklärt sich daraus, dass mir nicht genügendes Material zur Verfügung stand, um die Fütterungsversuche im Grossen durchführen zu können. Jedenfalls ist durch diese Versuche klar bewiesen, dass die jungen Thiere im Darm lebensfähig sind. Auch bei einer nicht gefütterten Muschel habe ich einmal einen jungen *Aspidogaster* im Darm gefunden. Es wäre also möglich, dass unser Thier seine früheste Lebenszeit im Darm durchmacht; es würde sich daraus dann erklären, weshalb

<sup>1)</sup> l. c. pag. 132.

<sup>2)</sup> l. c. pag. 350.

man im Herzbeutel u. s. w. niemals ganz junge, sondern immer schon etwas weiter entwickelte Thiere antrifft.

An der Stelle, wo der Darm die Leber verlässt und in das rothbraune Organ und den Herzbeutel tritt, wird seine Wandung dünner; und für die jungen Thiere wäre also an dieser Stelle leichter die Möglichkeit vorhanden, sich durch die weiche Darmwandung durchzuarbeiten und entweder in das rothbraune Organ und von da durch die siebförmigen Oeffnungen oder direct von der Darmwandung aus in den Herzbeutel zu gelangen. Von dort aus können sie leicht in die Niere einwandern. In Uebereinstimmung damit findet man ungefähr  $\frac{2}{3}$  aller Exemplare im rothbraunen Organ, etwa  $\frac{1}{3}$  im Herzbeutel und verhältnissmässig sehr wenige in der Niere.

Diese Frage nach der Einwanderung endgültig zu entscheiden, werde ich unternehmen, wenn mir mehr Material zur Verfügung steht.

Die vorliegende Arbeit wurde im zoologischen Institut der Universität Würzburg während der Monate August 1886 bis April 1887 angefertigt.

Meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Semper, erlaube ich mir an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank auszusprechen, für das freundliche Interesse, mit dem er dem Verlauf meiner Arbeit gefolgt ist.

---

## Resultate.

---

1. *Aspidogaster conchicola* lebt im Herzbeutel, der Niere und im rothbraunen Organ der Anodonten und Unionen. Er lebt 4—5 Wochen in mit Salzlösung versetztem Wasser.
  2. Der Verdauungsapparat besteht aus Schlundkopf mit Speicheldrüsen und sackförmigem Darm mit amöbenartigen Epithelzellen. Der Schlundkopf kann hervorgestülpt werden.
  3. *Aspidogaster* hat ein wohlentwickeltes Nervensystem.
  4. In der Saugscheibe finden sich Tastorgane und Schleimdrüsen.
  5. Das Wassergefässsystem besteht aus Expulsionschlauch mit Endblase und Foramen caudale, den zuleitenden flimmernden Gefässen mit dem Verbindungsstück und den Capillargefässen.
  6. Die Geschlechtsorgane bestehen aus 1. einem Hoden, einem Vas deferens, Vesicula seminalis, Prostata, Penischlauch mit Penis und Spritzapparat; 2. Eierstock mit Tuba Fallopii, Ootyp, Eileiter und Vulva; 3. zwei Paar Dotterstöcken mit Dotterblase.
  7. *Aspidogaster* hat ein Receptaculum vitelli.
  8. Eine innere Befruchtung existirt nicht.
  9. Die Ausbildung des fertigen Saugnapfes aus dem embryonalen erfolgt dadurch, dass sich zuerst Querleisten, dann später die mittlere Längsleiste und zum Schluss die beiden äusseren Leisten anlegen.
  10. Das Eierstocksei erleidet eine totale Furchung.
  11. Es wird wie bei anderen Trematoden durch kalottenförmige Zellen eine Hüllmembran gebildet.
  12. Das Wassergefässsystem bildet sich aus dem Ursecretionsorgan.
  13. Penisapparat, Vulva und Receptaculum vitelli mit ihren Ausführgängen werden vom Ectoblast, Hoden und Ovarium vom Mesoblast angelegt.
  14. Die Einwanderung erfolgt wahrscheinlich so, dass die jungen Thiere in den Darm gelangen, ihre früheste Jugendzeit dort zubringen, dann den Darm bei seinem Durchtritt durch das rothbraune Organ und den Herzbeutel durchbrechen und auf diese Weise an ihren Aufenthaltsort gelangen.
-

## Literaturangabe.

---

- Baer, Karl Ernst von. Beiträge zur Kenntniss der niederen Thiere in Nov. Act. Nat. Cur. XIII, 1827. 2. 544.
- Nordmann. Mikrographische Beiträge. II. Heft. Berlin 1832, pag. 75.
- Diesing. *Aspidogaster limacoides*, eine neue Art Binnenwurm, beschrieben und abgebildet mit einer Tafel in Med. Jahrb. des österr. Kaiserst. Neueste Folge. Bd. VII, 1835.
- Siebold, Theodor von. Vergleichende Anatomie. 1848. Archiv für Naturgeschichte. 1837.
- Dujardin. Histoire nat. des Helminthes. 1845, pag. 324.
- Steenstrup. Generationswechsel. 1842.
- Vogt. Annales des sc. nat. 1849. T. XII, pag. 198.
- Keber. Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Weichthiere. Königsberg 1851. Mikroskopische Untersuchungen über die Porosität der Körper. 1854.
- Aubert, Herm. Ueber das Wassergefäßsystem, die Geschlechtsorgane, die Eibildung und die Entwicklung von *Aspidogaster conchicola*. Zeitschr. f. wissensch. Zool. Bd. VI, 1855, pag. 349—376.
- Huxley. Lectures on general natural history in Medical Times and Gazette. 1856. Vol. XIII, pag. 131.
- Pagenstecher. Trematoden und Trematodenlarven. Heidelberg 1857, pag. 35.
- Leydig. Lehrbuch der Histologie. 1857, pag. 119.
- Van Beneden. Memoire sur les vers intestinaux in Comptes Rendues des sciences de l'Academie des sciences. Paris 1861.
- Zeller. Weiterer Beitrag zur Kenntniss der Polystomeen. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. 1876, pag. 239.
- Macdonald. On a New Genus of Trematoda in Transact. Linn. Soc. Vol. I, pag. 210. 1878.
- Leukart, Rudolf. Die Parasiten des Menschen. II. Auflage. 1886.
- Schauinsland, Hugo. Beitrag zur Kenntniss der Embryonalentwicklung der Trematoden. Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft. 16. Bd. Jena 1883.
- Metschnikoff, Elias. Ueber die Verdauungsorgane einiger Süsswasser-Turbellarien. Zool. Anz. 1878, pag. 387.
- Wagener. Naturk. Verhandl. Harlem XIII, pag. 25 et 99.
-

## Figuren-Erklärung.

- Fig. 1. Aspidogaster mit seinen Organen; stark vergrössert.
- |                          |  |
|--------------------------|--|
| <i>Ph</i> = Pharynx.     | <i>vd</i> = Vas deferens.                                |
| <i>d</i> = Darm.         | <i>dbl</i> = Dotterblase.                                |
| <i>Vc</i> = Saugscheibe. | <i>dg</i> = Dottergänge.                                 |
| <i>o</i> = Ovarium.      | <i>i</i> = Gang vom Dotterreceptaculum<br>zum Eierstock. |
| <i>h</i> = Hoden.        | <i>dst</i> = Dotterstöcke.                               |
| <i>t</i> = Ootyp.        | <i>p</i> = Penis.  |
| <i>v</i> = Vulva.        | <i>ps</i> = Prostata.                                    |
| <i>e</i> = Eileiter.     |  |
- „ 2. Schnitt durch die Haut. Querschnitt. Vergr.  $\frac{200}{1}$ .
- |                                    |
|------------------------------------|
| <i>c</i> = Cuticula.               |
| <i>m</i> = Matrix.                 |
| <i>k</i> = Kerne des Bindegewebes. |
| <i>l</i> = Längsmuskulatur.        |
| <i>r</i> = Ringmuskulatur.         |
- „ 3. Querschnitt durch die Haut und die Ansatzstelle des Septum. Vergr.  $\frac{200}{1}$ .  
Buchstaben wie in Fig. 2.
- |                    |
|--------------------|
| <i>s</i> = Septum. |
|--------------------|
- „ 4. Querschnitt durch Aspidogaster, um den Verlauf des Septum zu zeigen.
- |                                |
|--------------------------------|
| <i>d</i> = Darm.               |
| <i>p</i> = Penis mit Prostata. |
| <i>s'</i> = Saugscheibe.       |
| <i>s</i> = Septum.             |
- „ 5. Querschnitt durch den Darm. Vergr.  $\frac{200}{1}$ .
- |  |
|--|
| <i>r</i> = Ringmuskulatur.                   |
| <i>l</i> = Quergeschnittene Längsmuskulatur. |
| <i>z</i> = Zotten des Darmes.                |
| <i>b</i> = Kerne des umhüllenden Gewebes.    |
- „ 6. Zotten des Darmes isolirt. Vergr.  $\frac{200}{1}$ .
- |  |
|--|
| <i>a</i> = grosse, stark lichtbrechende Kügelchen.                 |
| <i>p</i> = feinkörniges Protoplasma.                               |
| In <i>c</i> mehrere Zellen aneinanderhängend.                      |
| In <i>b</i> nach Behandlung mit Essigsäure Kern <i>k</i> sichtbar. |
- „ 7. Schlundkopf quergeschnitten. Vergr.  $\frac{200}{1}$ .
- |   |
|---|
| <i>r</i> = Radiärmuskulatur.                  |
| <i>l</i> = innere und äussere Ringmuskulatur. |

Fig. 8. Wassergefässsystem links roth, rechts blau.

*E* = Expulsionsschlauch mit

*bl E* = Endblase.

*nfl* = nichtflimmernde zuleitende Gefässe.

*fl* = flimmernde Gefässe.

*fc* = Foramen caudale.

*c* = Capillargefässe.

*O* = Ovarium.

*h* = Hoden.

- „ 9. Endstück eines Flimmergefässes mit 3 Capillargefässen. Vergr.  $460/1$ .  
*fl* = Flimmergefäss.  
*c* = Capillargefässe.
- „ 10. Querschnitt durch den Expulsionsschlauch. Vergr.  $460/1$ .  
*r* = Ringmuskulatur.  
*l* = Längsmuskulatur.  
*k* = Kerne des Epithels.  
*k'* = Kerne des umgebenden Gewebes.
- „ 11. Querschnitt durch den Hals; Schlundkopf und Nervensystem getroffen. Vergr.  $200/1$ .  
*sg* = Nackenband.  
*ph* = Pharynx.  
*k* = Kerne des Parenchyms.
- „ 12. Nervensystem. Stark vergrössert.  
*sg* = Nackenband.  
*sr* = Schlandring nach unten herum greifend.  
*h* = beiden hinteren in die Saugscheibe eintretenden Stränge.  
*v* = vordere, zum Mund verlaufende Fasern.
- „ 13. Hautdrüsen.  
 a. Solche mit Ausführgang. Vergr.  $200/1$ .  
*p* = körniges Protoplasma.  
*m* = Mündung der Drüse.  
 b. Solche ohne Ausführgang.  
*p* = grobkörniges Protoplasma.  
*k* = Kern.
- „ 14. a. Drüsige Massen in der Saugscheibe.  
 b. Einzelne Drüsen stärker vergrössert ( $200/1$ ).  
*l* = fingerförmige Lappen.  
*k* = helle Kerne.  
*p* = Protoplasma.
- „ 15. Organe des Saugnapfes.  
 a. Eingezogen.  
*h* = Hals.  
*k* = Kegel.  
 b. Ausgestülpt.  
*r* = Retractor.

Fig. 16. Speicheldrüsen und Pharynx, Längsschnitt etwas schematisch.

*ph* = Pharynx.

*sp* = Speicheldrüsen.

„ 17. Eierstock und Hoden stark vergrößert.

*O* = Ovarium.

*b* = Bildungsstätte der  
Eier.

*TF* = Tuba Fallopii.

*c* = Fächer derselben.

*a* = Ootyp.

*E* = Eileiter, flimmernder  
Theil.

*o* = Gang vom Ootyp zum Recepta-  
culum vitelli.

*s* = Dotterblase.

*dg* = Dottergänge.

*h* = Hoden.

*vd* = Vas deferens.

„ 18. Penis und Vulva.

*ps* = Penisschlauch.

*B* = muskulöser Bulbus.

*pr* = Prostatadrüse.

*vs* = Vesicula seminalis.

*dc* = Ductus ejaculatorius.

*p* = Penis.

*pp* = Penispapillen.

*e* = auskleidendes Epithel.

*v* = Vulva.

*w* = muskulöse Wandung derselben.

*m* = Ringmuskel.

*c* = Eileiter.

*i* = umgebende drüsige Masse.

„ 19. Längsschnitt durch den unteren Theil des Penisschlauches. Vergr. <sup>200</sup>/<sub>1</sub>.

*l* = Längsmuskulatur.

*r* = Ringmuskulatur.

*h* = Hohlraum zwischen innerem und äusserem Schlauch.

*a* = Wandung des inneren Schlauches.

*B* = Bulbus durchbrochen mit vorgestülpter Spitze *a*.

„ 20. Querschnitt durch den Bulbus und Penisschlauch mit Prostata. Vergr. <sup>460</sup>/<sub>1</sub>.

*d* = Darm.

*s* = Septum.

*pr* = Prostatadrüse.

*s'* = Septa des Bulbus.

*dc* = Ductus ejaculatorius.

*r* = Ringmuskulatur.

*l* = Längsmuskulatur.

*e* = Epithelkerne.

*k* = Kerne des umhüllenden Binde-  
gewebes.

„ 21. Oberer Theil der Vulva und Penisschlauch mit eingestülptem Penis.  
Vergr. <sup>200</sup>/<sub>1</sub>.

*m* = Muskulatur des Penisschlauches.

*p* = Penis mit Falten *f*.

*pp* = Penispapillen.

*q* = quergefalteter Ductus ejaculatorius.

*e* = das den Hohlraum auskleidende Epithel.

*v* = Vulva angedeutet.

„ 22. Penis ausgestülpt. Vergr. <sup>200</sup>/<sub>1</sub>.

*p* = Penis.

*pp* = Penispapillen.

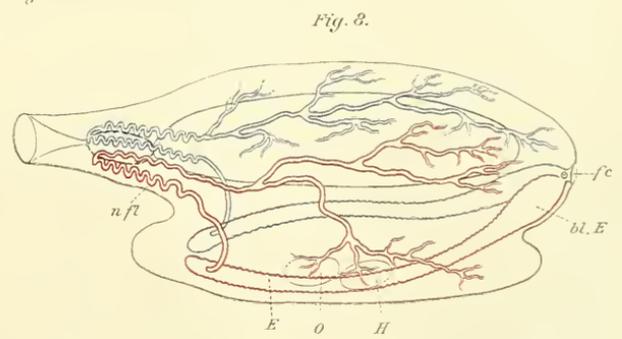
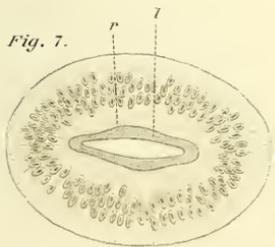
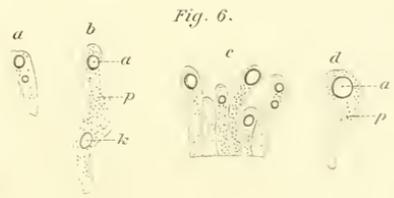
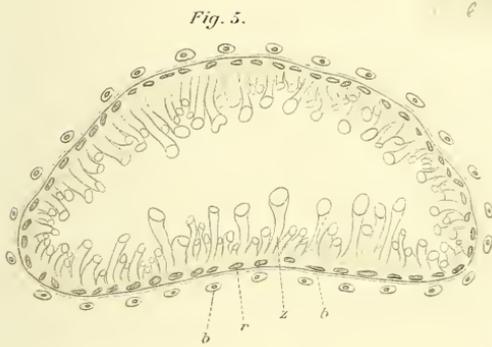
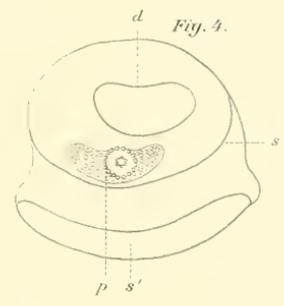
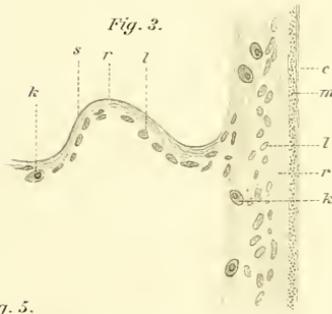
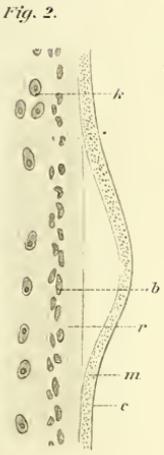
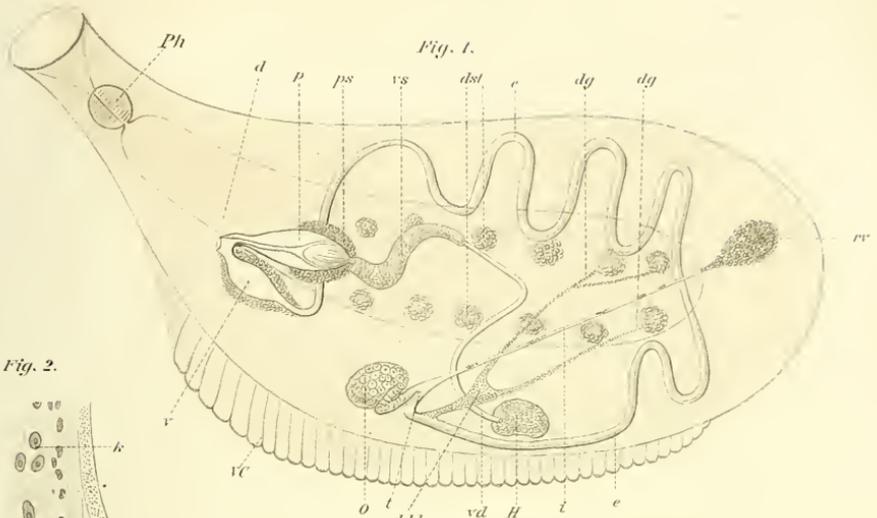
*dc* = Ductus ejaculatorius.

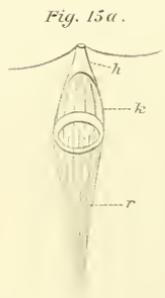
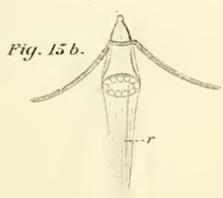
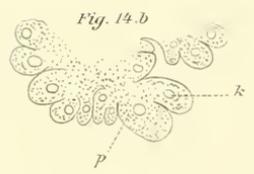
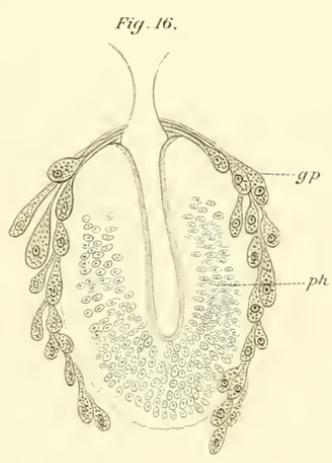
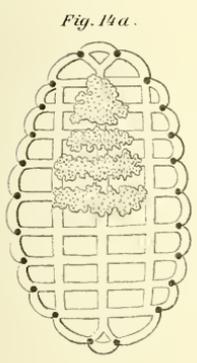
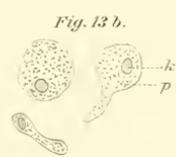
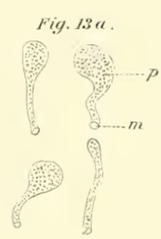
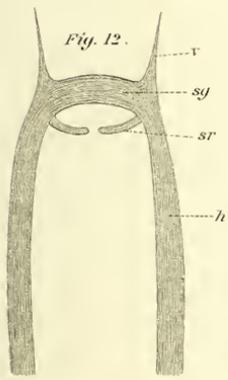
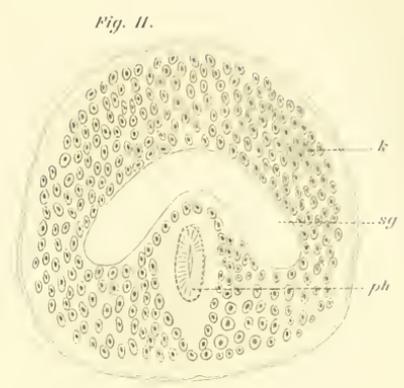
Fig. 23. Querschnitt durch den mittleren Theil der Vulva.

*r* = Ringmuskulatur,  
*a* = starke drüsige Masse.  
*l* = Längsmuskulatur.

- „ 24. Ein Dotterstock isolirt mit den Dotterzellen. Vergr.  $200/1$ .  
*d* = Dottermembran.  
*z* = Dotterzellen.  
*k* = Dotterkügelchen.
- „ 25. Schnitt durch das Receptaculum vitelli. Vergr.  $200/1$ .  
*e* = starke Epithelschicht.  
*a* = innerer Hohlraum, angefüllt mit Dotterkügelchen.
- „ 26. Hodenbläschen isolirt. Vergr.  $460/1$ .
- „ 27. Ei, in welchem die Theilung des Kernes vollendet ist; *d* = Dotterkügelchen, während von einer Furchung des Protoplasmas nichts zu sehen ist.
- „ 28. Stadium mit ungefähr 16 Furchungskugeln.
- „ 29. Zelltheilung noch weiter fortgeschritten.
- „ 30. Dotter in sphärischen Massen angeordnet.
- „ 31. Anlage der ersten Zellen der Hüllmembran, etwas undeutlich.  
*d* = Dotter.  
*k* = kalottenf. Zellen.  
*g* = Grenze sichtbar.
- „ 32. Bildungszellen verdrängen allmählich den Dotter.
- „ 33. Späteres Stadium.
- „ 34. Dotter ganz verdrängt.  
*k* = kalottenf. Zellen.  
*b* = Bildungszellen.  
*d* = Dotter.
- „ 35. Beginnende Anlage von Mund- und Bauchnapf.
- „ 36. Bauch- und Mundnapf gebildet. Embryo aus dem Ei gedrückt  
*m* = Mundnapf.  
*b* = Bauchnapf.  
*u* = Ursecretionsorgan.
- „ 37. Embryo im Ei mit Weglassung der Dotterkügelchen im Umriss.  
*m*, *b* u. *u* wie vorher. *s* = Schwanzkegel.  
*b* von oben; *a* von der Seite.
- „ 27—37. Vergrößerung  $200/1$ .
- „ 38. Concretion des Ursecretionsorgans. Verg.  $460/1$ .
- „ 39. Ei mit Deckel. Vergr.  $200/1$ .
- „ 40 u. 41. Durch leichten Druck auf das Deckgläschen Embryo zum Ausschlüpfen gebracht. Fig. 40 von oben, 41 von der Seite.
- „ 42. Junges Thier etwas weiter entwickelt; ausgestreckt. Verg.  $660/1$ .
- „ 43. Dasselbe in normaler Lage. Vergr.  $660/1$ .
- „ 44. Querleiste entwickelt. Vergr.  $45/1$ .
- „ 45. Längsleiste angelegt.
- „ 46. Bauchscheibe fertig ausgebildet.

- Fig. 47. Junges Thier. Vergr.  $200/1$ . Endblase enthält noch die Concretion. Expulsions Schlauch jederseits angelegt als Ausstülpung der Endblase. Foramen caudale durchgebrochen, in der Zeichnung nicht sichtbar. Darm enthält die charakteristischen stark lichtbrechenden Kügelchen. Körperparenchym erfüllt mit Dotterkügelchen.
- „ 48. Schnitt durch Endblase mit beginnender Einstülpung.  
*f* = Foramen caudale.  
*e* = Das die Blase auskleidende Epithel.  
*c* = Concretion.  
*k* = Expulsions Schlauch.
- „ 49. Schnitt durch normale Endblase des erwachsenen Thieres.
- „ 50. Foramen caudale von oben.  
*k* = Mündung der Expulsions schläuche im Foramen.
- „ 51. Vergr.  $66/1$ . Erste Anlage der Geschlechtsorgane.  
*p* = Anlage von Penis und Vulva.  
*o* = Hoden und Eierstock.
- „ 52. Geschlechtsorgane in groben Umrissen angelegt. Vergr.  $66/1$ .  
*v* = Vulva.  
*p* = Penisapparat.  
*vd* = Vas deferens.  
*s* = Septum.  
*E* = Eierstock.  
*e* = Eileiter.  
*h* = Hoden.
- „ 53. Anlage des Receptaculum vitelli mit Ausführgang.  
*p* = Parenchymzellen.  
*i* = Ausführgang des Receptaculum.  
*h* = Receptaculum.
-





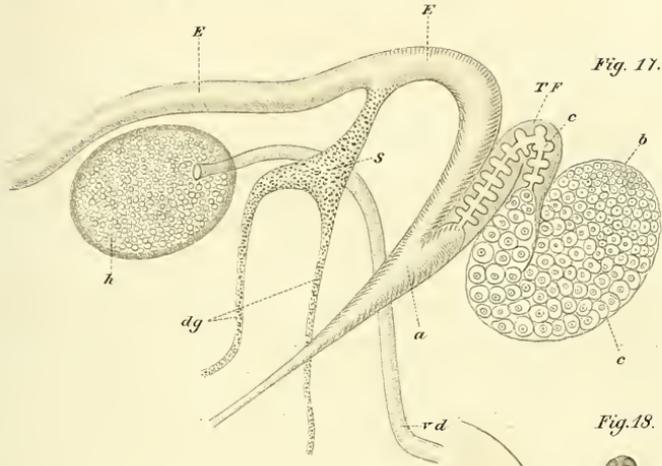


Fig. 19.

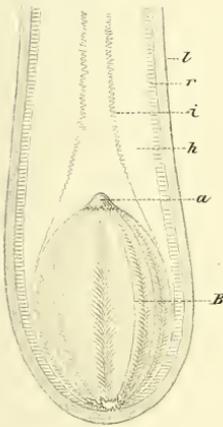


Fig. 18.

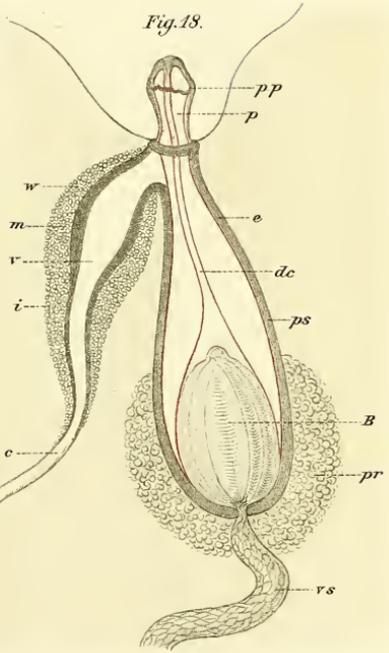


Fig. 20.

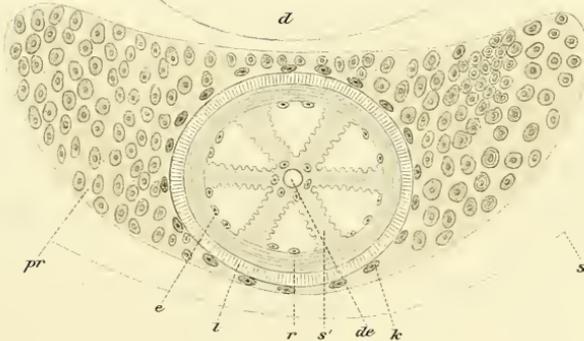




Fig. 34.

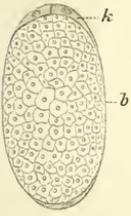


Fig. 35.

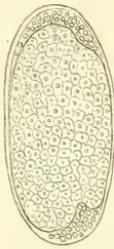


Fig. 36.

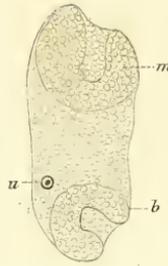


Fig. 37a.

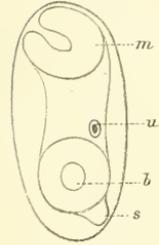


Fig. 37b.

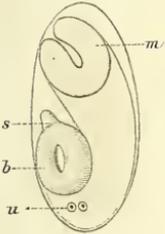


Fig. 36.

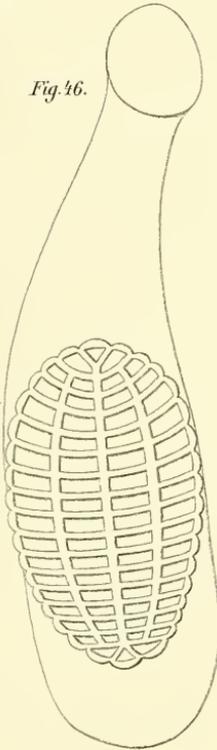


Fig. 38.



Fig. 39.



Fig. 40.

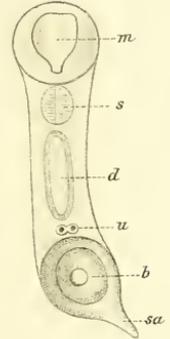


Fig. 41.

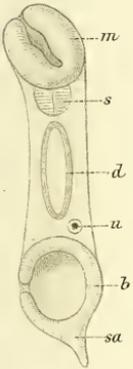


Fig. 42.



Fig. 43.

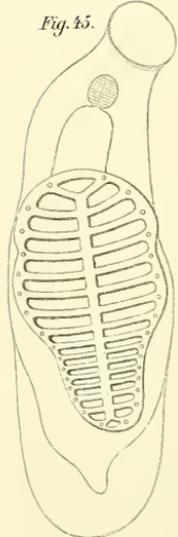


Fig. 44.



Fig. 43.

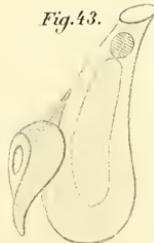


Fig. 47.

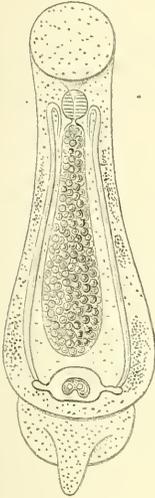


Fig. 48.

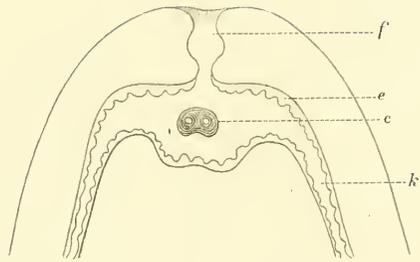


Fig. 49.

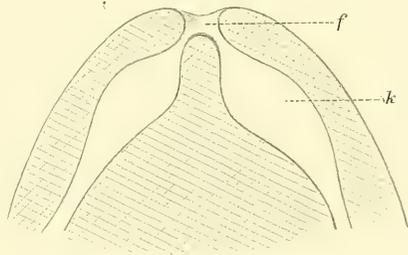


Fig. 51.

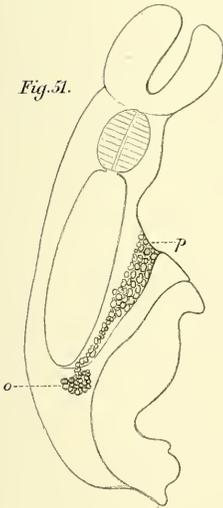


Fig. 53.

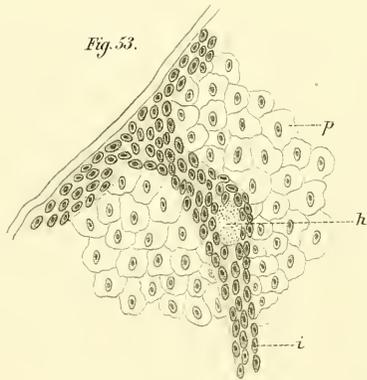


Fig. 52.

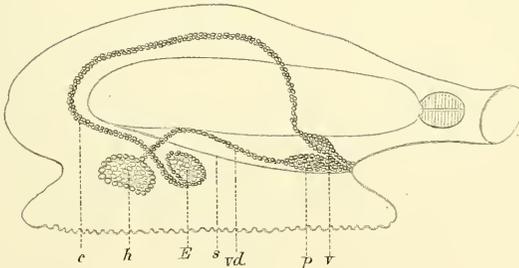
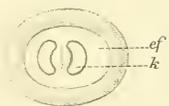


Fig. 50.



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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Arbeiten aus dem Zoologisch-Zoatomischen Institut in Würzburg](#)

Jahr/Year: 1888

Band/Volume: [8](#)

Autor(en)/Author(s): Voeltzkow Alfred

Artikel/Article: [Aspidogaster conchicola. 249-289](#)