

Ueber das Wassergefässsystem, die Geschlechtsverhältnisse, die Eibildung und die Entwicklung des *Aspidogaster Conchicola*, mit Berücksichtigung und Vergleichung anderer Trematoden.

Von

Dr. Hermann Aubert in Breslau.

Mit Tafel XIV u. XV.

Der merkwürdige *Aspidogaster Conchicola* wurde 1826 von *Carl Ernst von Baer* in dem Herzbeutel der Flussmuschel entdeckt und in seinen äusseren Verhältnissen beschrieben (Beiträge zur Kenntniss der niederen Thiere in Nov. Act. Acad. Nat. Cur. Vol. 43, p. 525 sq.). Der damalige Zustand der wissenschaftlichen Hülfsmittel gestattete es indessen nicht, auch die inneren Verhältnisse einer genauern Prüfung zu unterwerfen, und er ist seitdem keiner speciellen Untersuchung unterworfen worden, wenigstens habe ich ausser den zum Theil nicht stichhaltigen Angaben von *Dujardin* (Hist. nat. des Helminthes, p. 324) und den leider so kurzen Notizen in *v. Siebold's* Vergleichender Anatomie, p. 143, 144 und 156 nichts über denselben angemerkt gefunden, ausser den Vermuthungen von *Steenstrup*, die ich nachher werde zu widerlegen haben. Was *Keber* (Beiträge zur Anatomie u. Physiologie der Weichthiere. Königsberg 1851, und Mikrosk. Unters. über die Porosität der Körper. 1854) über den *Aspidogaster* bemerkt, ist wohl kaum als eine Bereicherung der Kenntnisse über denselben anzusehen.

Meine Beobachtungen an über 30 Exemplaren des *Aspidogaster* auf verschiedenen Entwicklungsstufen haben mir manches Neue in Bezug auf diesen Trematoden ergeben, und zugleich mehreres für die Trematoden überhaupt Wichtige aufgeklärt. Ich zögere um so weniger mit der Bekanntmachung dieser Beobachtungen, die ich so oft wiederholt und bestätigt gefunden habe, da sie auch mit den Beobachtungen des Herrn Professor *v. Siebold*, die ich seiner gütigen und aufmunternden Mittheilung verdanke, im Einklange sind.

Es ist nöthig, unsern Helminthen theils in seinen natürlichen Verhältnissen mit Loupe und Mikroskop zu untersuchen, theils durch wechselnden Druck durchsichtiger zu machen, um den Zusammenhang seiner Organe zu erkennen, theils einzelne Theile am lebenden Thiere herauszupräpariren, namentlich um ihre letzten erkennbaren Elemente zu durchforschen.

4. Vorkommen und äussere Bildung.

v. Baer hat den *Aspidogaster* nur im Herzbeutel der Anodonten gefunden; er findet sich aber auch in Unionen, wie schon *Dujardin* und *Keber* bemerken, und zwar nicht allein im Herzbeutel, sondern auch in den Nieren und in der Leber. Ich habe ihn sogar an diesen beiden Organen am häufigsten beobachtet. Er scheint aber auch mitunter noch tiefer im Parenchym der Muschel zu liegen, denn ich habe mehrmals, nachdem ich einige Einschnitte in Anodonten gemacht hatte, bei denen er sich in den genannten Organen nicht befand, nach mehreren Stunden auf dem Boden des Gefässes *Aspidogaster* gefunden, einmal sogar deren fünf. Ich habe dadurch auch ganz andere statistische Zahlen erhalten, als *v. Baer*, denn es kommt bei mir durchschnittlich auf jede Muschel ein *Aspidogaster*. Vielleicht beruht dieses aber auch auf wirklich häufigerem Vorkommen hier in Breslau, da ihn ja auch *Dujardin* in Rennes häufiger als *v. Baer* in Königsberg gefunden hat. Auch ich habe mehrmals viele Exemplare zusammen, zum Theil an einander haftend, im Herzbeutel gesehen.

Die Lebensdauer im Flusswasser betrug für einen jüngern *Aspidogaster* 20 Tage, die übrigen haben immer nur höchstens 5—6 Tage Zeit zu leben gehabt; ganz junge Exemplare starben schon nach 12—48 Stunden.

Die jungen Thiere sind durchsichtig, weiss oder hellgelb; die älteren röthlich gelb, auf dem Rücken bräunlich gelb durch die Färbung der durchscheinenden Eier. Der Fuss des Thieres besteht aus einer Sohle mit vier Reihen vertiefter Vierecke, die schon mit der Loupe sehr deutlich zu sehen sind, wenn das Thier an der Oberfläche des Wassers hängt, seine gewöhnliche Lage, so lange er lebenskräftig ist. Sonst dient der Fuss als Saugnapf, der wie bei den Distomen, Amphistomen u. s. w. in Gemeinschaft mit dem Mundnapfe als Bewegungsorgan dient. Die entgegengesetzte Seite oder der Rücken ist gewölbt und mit Reihen von Eiern, die quer über denselben hinziehen, vollgestopft. Nach vorn geht der Körper in einen langen Hals über, der den Fuss weit überragen kann, und welcher in den Mund oder Mundnapf endigt, der theils rund, theils wie ein Becher erscheint, oder auch mannigfaltige andere Gestaltungen zeigt.

Keber (Beiträge, p. 19) macht den Bauchnapf zu einem Rückenschild, welches p. 69 sogar zu einem Kalkschild zu werden scheint, und zwar (Porosität der Körper, p. 43, Anm.) weil das Thier nicht auf dem Rücken schwimmen kann, und dieses Gebilde einige Aehnlichkeit mit einer Schildkrötenschale hat! Vergleicht man zunächst die Function des Bauchnapfes mit denen der Distomen und Amphistomen, so ist sie dieselbe, und die vielen nach *Keber* verschiebbar verbunden sein sollenden Stücke (!) werden wohl dem Thiere nicht hinderlich in seinen langsamen Bewegungen sein. Bedenkt man ferner, dass vernünftiger Weise doch von Rücken und Bauch nur bei einem nach den Seiten so wie nach hinten und vorn vollständig differenzirten Thiere die Rede sein kann, während *Aspidogaster* nach hinten und vorn gar nicht, und seitlich nur sehr wenig differenzirt ist, so wird es wohl nicht nöthig sein, die Zoologie zu einem neuen Namen «*Aspidonotus*» (*Keber*) zu condoliren. Was die «etwas verschiebbar verbundenen Stücke des Rückenschildes» («Kalkschildes?») betrifft, so ist der Sachverhalt folgender: Der von *v. Baer* sehr gut und ausführlich beschriebene Fuss oder Bauchnapf ist vollkommen weich, besteht aus einer gleichmässig aussehenden Substanz, deren jedes kleinste Theilchen sich bei den Bewegungen derselben verschieben kann, wie die *Sarcode* der Infusionsthierc. Ob sie mehr Kalk als das übrige Thier enthält, ist nicht zu ermitteln, jedenfalls ist es sehr wenig. Warum also erstens Schild? warum zweitens Kalkschild?

2. Haut und Parenchym.

Die äusserste Haut des *Aspidogaster* ist dünn und sehr durchsichtig, scheinbar völlig homogen, deutlich erkennt man sie besonders da, wo sie Falten schlägt, oder wo sie durch subcutane Wasseransammlungen von dem Parenchym abgehoben ist. Von ihrer ausserordentlichen Dünne überzeugt man sich theils an Stellen, wo sie abgerissen ist und sich ungeschlagen hat, theils muss man darauf schliessen wegen der oft so äusserst feinen Falten, dass man eine Faserung derselben anzunehmen versucht ist; es tritt letzteres Phänomen besonders bei abgerissenen Stücken des Thieres auf, die sich während des Absterbens allmählich zusammengezogen haben. Stärkere Falten sieht man, während das Thier lebt, namentlich am Halse, bei Verkürzung desselben, dann zwischen Fuss und Hals, und an der Ausmündung des Excretionsorgans. Die erwähnten Abhebungen treten nach einigen Tagen Aufenthalt im Wasser und während und nach dem Absterben des Thieres regelmässig auf und sind oft sehr bedeutend, besonders an dem Seitenrande des Fusses. Diese Blasen, die auch *v. Siebold* durch Wassereinsaugung entstehen lässt, sind zuerst voll-

ständig klar, später und nach Zusatz von Reagentien werden sie äusserst fein und granulirt (s. Taf. XIV, Fig. 2 b. c). Ich bin nicht gewiss, ob diess nur durch eine Trübung der Haut, oder des Inhalts der Blasen, oder durch Beides zugleich hervorgebracht wird; mir schien auch die Haut allein etwas granulirt zu werden. Eine scheinbare Streifung der Haut, als ob feine Poren dieselbe durchzögen, beruht auf einer optischen Täuschung, die bei Veränderung des Focus verschwindet.

Sonst üben Reagentien gar keinen Einfluss auf diese Haut aus: Essigsäure, Salzsäure, Phosphorsäure, Aetzkali, Aetznatron, ferner Alkohol, Glycerin sind ganz wirkungslos, nur wird die Faserung mitunter etwas stärker, wahrscheinlich in Folge der stärkern Zusammenziehung des Parenchyms. Sie scheint darnach dem *Chitina* ähnlich zu sein.

Diese Haut bedeckt den ganzen Körper, setzt sich in den Schlundkopf hinein fort, in den Penis, in die Vulva, ja sie scheint auch von aussen diese beiden Theile zu überziehen, wovon unten mehr.

Das Körperparenchym ist in jungen Thieren völlig durchsichtig, ohne eine bemerkbare Structur; weder Zellen, noch Maschen, noch Körnchen sind zu sehen. Bei älteren ist es grobkörnig, namentlich wenn sie sich schon einige Zeit im Wasser befunden haben; auch erscheint es etwas maschig, aber durchaus nicht deutlich, etwa wie bei den Distomen in dem Darm der Frösche. Etwas derartiges, wie *Keber* (Porosität der Körper, Taf. I, Fig. 5 h) abbildet, habe ich immer nur an weiter nach hinten gelegenen Parthien gesehen, wo einzelne Windungen des leeren Uterus ein starkmaschiges Aussehen hervorbringen. Ganz maschenlos erscheint es an einzelnen abgerissenen Stücken, wie Fig. 2 zeigt.

Durch Zusatz von Essigsäure, Salzsäure u. s. w. wird es feinkörniger, dunkler und spröder; es löst sich in Alkalien erst nach längerer Einwirkung. Wahrscheinlich sind in ihm wohl zweierlei Substanzen zu unterscheiden, einmal eine körnige Masse, vielleicht den Stearintäfelchen der Infusorien analog, die eben das charakteristische Aussehen hervorbringt, und eine durchsichtige homogene Masse, in der jene Körnchen liegen, die dann vielleicht mit der Sarcode zu vergleichen wäre.

Das Parenchym ist zäh, nach allen Richtungen zusammenziehbar und ausdehnbar, zieht sich immer nur langsam zusammen, nach Art der glatten Muskelfasern und entspricht somit durch die Richtungslosigkeit seiner Structur der Contractilität in allen Richtungen.

3. Nervensystem und Sinnesorgane

fehlen und dieser Umstand zeigt wohl am besten, wie unnütz und unentscheidbar *Keber's* Behauptung ist, dass der Saugnapf der Rücken sei.

4. Verdauungsapparat.

Der Verdauungsapparat besteht aus Mund, Schlundkopf und Darmsack. Der Mund des Thieres bildet bei seiner grössten Erweiterung, wenn es sich an der Oberfläche des Wassers oder des Glases festsaugt, einen Becher, dessen Ränder mitunter etwas nach aussen geschwungen sind, und dessen Boden der Schlundkopf begrenzt (s. Fig. 1 a, d), zu dem seine innere Wand geht; auch diese ist mit der structurlosen Oberhaut überzogen; dieser Mund oder Hals des Thieres ist sehr beweglich, kann stark zusammengezogen und weit ausgestreckt werden, und ist dadurch eben hauptsächlich Locomotionswerkzeug.

Es folgt der Schlundkopf, der sich wie bei den Trematoden überhaupt verhält. Er liegt in der Mitte des Halses, ist oval und besteht aus zwei Lagen contractiler Substanz, deren innere längs-, die äussere quergestreift ist; er ist nach aussen scharf und deutlich begrenzt, nach innen mit einer structurlosen, quergefalteten Haut überzogen.

Die contractile Substanz ist zwar gestreift, darf aber deswegen nicht als muskulöse Substanz betrachtet werden; sie ist durchsichtig, nicht kornig, verliert beim Zerdrücken ihre Streifung und zerfällt in unregelmässige Stücke.

Der Schlundkopf dient zu Schluck- und Brechbewegungen. Beim Schlucken bildet seine Höhlung, die sonst sehr klein ist, einen Kegel, dessen Basis nach vorn, dessen Spitze nach hinten liegt (Fig. 21 h'); darauf legen sich die vorderen Kanten an einander und gleich darauf die hinteren, so dass jetzt die Basis des Kegels hinten liegt; nun wird der Kegel allmählich zusammengedrückt, und so sein Inhalt bei geschlossener Spitze in den Darmsack befördert. Die umgekehrte Folge der Bewegungen findet beim Brechen oder Entfernen des Darminhaltes statt.

Hinter dem Schlundkopfe liegt der Darm, und zwar ein Darm in seiner primitiven Form. Er besteht nur aus einem Sack, der an dem Schlundkopfe wie ein Schmetterlingshäuschen an seinem Reifen hängt; er ist hinten geschlossen und steht mit dem sogenannten After, besser Foramen caudale, in gar keinem Zusammenhange. Seine Wandung besteht aus einer Membran mit doppeltem Contour und ist sehr dünn im Verhältniss zu den viel dickern Darmwänden der Distomen mit getheiltem Darmsack. Nur bei einem jungen *Aspidogaster*, der an der Grenze des mit blossen Auge Sichtbaren stand, habe ich eigenthümliche Hervorragungen in das Innere des völlig leeren Darms bemerkt, die ich mit dem spätern Verhalten nicht zu verbinden weiss. Das ganze Thier war zu durchsichtig und zeigte zu matte Contouren, um zu entscheiden, ob diese Hervorragungen der Darmwand angehörten, oder nur eingebuchtetes Parenchym waren (s. Fig. 1 e und Fig. 21 h).

Der Darm enthält immer runde Zellen mit einem das Licht stark brechenden Kerne: Blutscheiben und Zellen von dem Herzbeutel der Muscheln, die vielleicht zum Theil durch die Wandung eine Art Fettmetamorphose begonnen haben. Drückt man das Thier, so wird der grösste Theil derselben allmählich durch den Schlundkopf entleert. Ausserdem finden sich auch noch kleinere Körnchen darin, die nach *Keber* immer an der Seite des Darms liegen sollen (Mikroskopische Untersuchungen, p. 46), was ich nicht bestätigen kann. Nach *Keber* sollen die feinen Körnchen in das Parenchym gepresst werden und dann die in demselben befindlichen oben beschriebenen Körnchen sein. Ich habe so etwas bei gleichfalls stundenlanger Beobachtung nicht sehen können. Allerdings verschiebt sich das Parenchym fortwährend, so dass es kaum möglich ist, ein isolirtes Körnchen nicht zu verlieren, das wird *Keber* wohl aber ebenso gegangen sein; ausserdem bleibt die Beobachtung wegen der vielen kleinen Körnchen sehr unsicher. Wenn aber wirklich so etwas vorkäme, so muss man nicht vergessen, dass man einen starken Druck auf das Thier anwendet, und also durch Pressung etwas erreicht, was den normalen Verhältnissen des Thieres durchaus fremd ist. Ich muss daher diesen ganzen Beweis von dem Durchdringen fester Substanzen durch hypothetisch poröse, sonst aber structurlose und homogene Membranen beim *Aspidogaster* für höchst misslungen erklären.

Ob die Bewegungen des Darms selbstständig durch seine Membran vermittelt werden, oder durch die Zusammenziehung des Körperparenchyms hervorgebracht werden, lässt sich nicht entscheiden.

Appendiculäre Organe des Darms fehlen.

5. Wassergefässsystem und Excretionsorgan (Circulationssystem).

Dieses Wassergefässsystem hat mein Interesse ganz besonders in Anspruch genommen, da es so allgemein unter den Trematoden ist, und ich bald bei *Aspidogaster* zu der Ueberzeugung kam, dass eine Trennung des respiratorischen Systems von dem sogenannten Excretionsorgane nicht natürlich ist. Von besonderem Interesse waren mir daher die Untersuchungen von *van Beneden* (*Annales des sciences*, 3^m ser., T. 47, p. 25), der bei *Distomum tereticolle* einen Zusammenhang der beiden Systeme nachgewiesen hat. Ausserdem, dass ich diese Beobachtungen bei *Distomum tereticolle* durchaus bestätigen kann, will ich zunächst eine Beobachtung bei diesen Trematoden anführen, die den Zusammenhang beider Systeme ausser allen Zweifel setzt. Es ist nämlich bei der ansehnlichen Dicke eines *Dist. tereticolle*, auch wenn man dasselbe stark presst, immer schwer zu sagen, ob ein

Gefäss in ein anderes wirklich mündet, oder ob es blind in der Umgegend, über oder unter demselben endigt, um so mehr, da es bei den steten Bewegungen des Thieres nicht möglich ist, diese Stellen längere Zeit hindurch zu fixiren. Nun kommen aber in dem Excretionsorgane jene kleinen, von *v. Siebold* zuerst beschriebenen Körnchen vor, und ich richtete auf diese immer mein Augenmerk, um einen Uebergang derselben aus dem Wassergefässsystem in das Excretionsorgan wahrzunehmen. Endlich ist mir auch diese Beobachtung gelungen: ich habe ein kleines Körnchen aus dem Excretionsorgan mehrmals durch Druck in dem Hauptstamme des Wassergefässsystems passiren und wieder über die Stelle, wo die Vereinigung beider zu sein schien, zurückgehen sehen. Hierdurch scheint mir wenigstens für *Dist. tereticolle* der directe Zusammenhang des Excretionsorganes mit dem Wassergefässsystem ausser allem Zweifel gestellt. Was aber für ein Distomum mit Evidenz nachgewiesen ist, wird für zweifelhafte Beobachtungen gewiss nach Analogie auch bei anderen Distomen und überhaupt Trematoden anzunehmen sein. Nun sind aber bei grösseren Distomen und Amphistomen die Bilder, die sich unter dem Mikroskope darbieten, durchaus nicht unwahrscheinlich für eine solche Verbindung; sie sind aber für die Diplostomen von *Nordmann's* und für das *Diplostomum rachiaeum Henle's*, die ich nur für unreife Distomen halten zu müssen glaube (Bericht über die naturwissenschaftliche Section der schlesischen Gesellschaft. Breslau 1854, p. 71), völlig gewiss, indem hier eine so dünne Lage von Substanz sich unter dem Mikroskop befindet, dass man den directen Uebergang sehr deutlich sehen kann, ohne einer Täuschung ausgesetzt zu sein. Nach diesen Vorbemerkungen glaube ich daher bei *Aspidogaster*, bei dem an ausgewachsenen Exemplaren die Beobachtungen höchst wahrscheinlich, an jungen aber völlig unzweifelhaft sind, das Wassergefässsystem und Excretionsorgan als ein System beschreiben zu müssen.

Es verlaufen in dem Fusse von *Aspidogaster*, von der Halsgegend zwei dicke, drehrunde, wasserhelle Gefässe etwas divergirend nach hinten und schwellen hinter dem blinden Ende des Darms zu einem Paar Blasen an; diese etwas birnförmigen Blasen münden in den sogenannten After aus, der aber eben kein After, sondern die Ausmündung des Excretionsorgans ist, das Foramen caudale (s. Taf. XIV, Fig. 1 *f*, *F*, *f'*, und Fig. 3 *f*, *f'*, *f''*). Sie sind vorn rund, haben eine Wandung mit doppelter Contour, von denen der innere bei den Zusammenziehungen gezähnelte erscheint (Fig. 3 *g*). In der Gegend der blasen- oder keulenartigen Erweiterung verschwindet diese Zähnelung, die Wandung ist hier glatt und scheint an der Ausmündung mit der äussern Haut zusammenzuhängen. Die Mündungsstelle ist etwas über

den Fuss hervorragend als stumpfer Kegel, wird wie ein After geöffnet, wobei der Kegel sich vergrössert, und geschlossen, wobei er förmlich eingezogen wird, und die äussere Haut sich radial faltet (Fig. 3 *f''* und Fig. 20 u. 24 *m*). Das Gewebe ist hier nicht gestreift, daher auch kein Sphincter angedeutet. In der keulenförmigen Erweiterung finden sich fast immer sehr durchsichtige, unregelmässige oder auch runde Körnchen, ungefähr wie Sarcodetropfen aussehend, das Licht sehr schwach brechend. Mitunter sieht man einzelne dieser Körner durch die Excretionsmündung abgehen. Nun entspringen von dem vordern Theil dieser Gefässe, d. h. in der Gegend des Halses, und zwar ein Stückchen hinter ihrem blinden Ende zwei dünnere Kanäle (Taf. XIV, Fig. 4 *F*, Fig. 3 *h* und Fig. 20 u. 24 *i*), welche zuerst etwas rückwärts, dann wieder vorwärts in den Hals hinein verlaufen bis über den Schlundkopf hinaus. Bis hierher haben sie keine Flimmerbewegung, und *Keber's* Zeichnung (Porosität, Fig. 5) ist in diesem Punkte unrichtig. Sie verlaufen geschlängelt, und die Windungen werden stärker, wenn sich der Hals contrahirt. Vor dem Schlundkopfe liegen sie nun und laufen ebenso geschlängelt nach rückwärts; von dieser Biegung an flimmern sie bis in ihre feinsten Verzweigungen. Es befinden sich nämlich in wechselnder Entfernung an den Wänden des Kanals sitzende Flimmerlappen, von denen sogleich mehr. Die Gefässe verlaufen nun in derselben Stärke und in starken Windungen bis zur Gegend der Verbindung von Fuss und Körper; man bemerkt schon vorher sehr feine einmündende Gefässchen mit Flimmerlappen; in dieser Gegend wird aber regelmässig ein grösserer Stamm abgegeben; es finden nun weitere Verzweigungen statt, indessen bleibt der Hauptstamm bis in die Gegend der Geschlechtstheile ziemlich gleich stark. Hier beginnt aber eine vielfache Verzweigung mit häufigen Anastomosen der Gefässe, die sich in dem hintern Theile des Thieres überall auffinden lassen, und vermöge der Flimmerung leicht zu bemerken sind (s. Taf. XIV, Fig. 3 *i'* und Fig. 4 *m*, *n* und Fig. 5).

Die Flimmerlappen, ähnlich denen, die *Wagener* in *Müller's* Archiv 1851, p. 212 beschrieben und Taf. VII, Fig. 4 abgebildet, und die auch *Leydig* in dieser Zeitschrift VI. Bd., Taf. I—IV von verschiedenen Rädertieren gezeichnet hat, sind züngelnden Flämmchen vergleichbar; ihre Bewegung ist von den feinen Verzweigungen nach dem Hauptstamme hin gerichtet, und kann, wenn sie schnell ist, zur Annahme einer Strömung verführen; ist das Thier schon im Sterben, so sieht man die Flimmerlappen deutlich und überzeugt sich, dass keine festen Partikelchen strömen. *Chr. v. Siebold*, Vergleich. Anatomie, p. 437, welcher gleichfalls bemerkt, dass man die Schwingungen der Cilien am besten bei nicht zu lebhafter Bewegung derselben sehen kann. An den Stellen, wo Anastomosen stattfinden, ist meist ein dreieckiger Raum, an dessen

einer Wand ein sehr deutlicher Flimmerlappen aufsitzt, und mit seinem freien Ende in den Raum hineinfächelt (s. Fig. 4 n).

Ausser diesen Wassergefässen findet sich im *Aspidogaster* kein Circulationssystem.

Es entstehen nun die Fragen: was bedeuten die Flimmerlappen? und was ist das Wassergefässsystem im vergleichend-anatomischen und physiologischen Sinne?

Ad 1 so fehlen die Flimmerlappen in dem Gefässsysteme sehr vieler Trematoden, während sie bei nahe verwandten Trematoden vorhanden sind. Es findet sich z. B. eine ganz analoge Gefässvertheilung in dem *Distomum tereticolle*, *Dist. perlatum*, *Dist. nodulosum*, in den Diplostomen, in *Amphistomum subelavatum*, wo sich keine Flimmerlappen finden; sie finden sich dagegen in *Diplozoon paradoxon* und *Distomum echinatum*. Es scheint daher den Flimmerlappen, so auffallend sie sind, keine besonders hohe Bedeutung beigelegt werden zu dürfen. Ihre Function ist völlig unenträthelt. Man könnte glauben, dass sie zur Erhaltung der Strömung dienen, und dafür spricht auch ihre Richtung von der peripherischen Verbreitung bis zum Excretionscentrum. Wo sie aber fehlen, z. B. bei *Dist. tereticolle*, habe ich aber gerade diese Strömung evidenter gesehen, als in den flimmernden Kanälen; auch genügt jedenfalls die Contraction des Parenchyms zum Fortschaffen des Inhalts. Ich komme später bei dem Embryo noch einmal auf die Flimmerung zurück, wo ich ihre sehr fragliche Wichtigkeit beleuchten werde.

Burmeister (Handbuch der Naturgeschichte, p. 528) hat das Wassergefässsystem mit dem Tracheensystem der Insecten verglichen; die ganze Art der Verzweigung hat allerdings viele Aehnlichkeit damit, indess sind doch sehr wesentliche Verschiedenheiten zwischen beiden vorhanden. Das Tracheensystem entspricht dem Lungensysteme der Thiere, es ist also Aufnahmeorgan (von Sauerstoff) und Excretionsorgan (von Kohlensäure). Es stellt diesen Functionen entsprechend mehrfach mit der Aussenwelt in Communication. Bei unserem Wassergefässsysteme findet sich keine Oeffnung ausser dem fast immer verschlossenen Foramen caudale, der Mündung des Excretionsorgans. Die Strömung in demselben geht aber von innen nach aussen, was auch gegen die Bedeutung eines Aufnahmeorgans spricht. Das ganze Wassergefässsystem kann nur die Bedeutung eines Excretionsorgans haben, indem es Theilehen aus dem Parenchym, die ihre Rolle im Stoffwechsel ausgespielt haben, der Aussenwelt wiedergibt. Ein solches System existirt nirgends, wo ein Circulationssystem ist, indem dann ein Theil des Circulationssystems die Excretionsrolle übernimmt. Es würde also etwa der Nierenarterie und Pfortader entsprechen, abgesehen von der Function, auch

Theile, die nicht secerirt werden sollen, mitzuführen und den Venen abzuliefern.

Es ist demnach das Excretionsorgan sammt dem Wassergefässsysteme des Aspidogaster ein System, und zwar ein eigenthümliches System, welches sonst keine strenge Analogie mit anderen Systemen hat, denn es ist weder Tracheensystem, noch Lymphgefässsystem, wofür es v. Nordmann bei den Diplostomen erklärte, noch intermediäres Kreislaufsystem. Der passendste Name dürfte wohl Excretionsgefässsystem sein, wenn man beide Systeme verbindet.

6. Geschlechtstheile und Eibildung.

Es folgt nun der bei weitem schwierigste Theil der Untersuchung, welcher sowohl durch die Kleinheit und Zartheit der Geschlechtstheile, als durch ihr complicirtes Verhalten, als durch die Deutung des Gefundenen Geduld und Nachdenken in Anspruch nimmt. Es genügt nicht, den unversehrten Aspidogaster mit und ohne Druck zu untersuchen, denn durch die vielen hier verlaufenden Wassergefässe, Dottermassen und Parenchymkörnchen wird das Bild sehr getrübt, man muss suchen die einzelnen Theile des Geschlechtsapparates blozulegen, und diese dann wieder durch Zerreißen und Zerdrücken im Einzelnen zu verfolgen.

Aspidogaster ist, wie alle Trematoden, ein Hermaphrodit, welcher allen Ansprüchen *Steenstrup's* an den Hermaphroditismus Genüge leistet (Hermaphroditismus, p. 49 sq.).

Die Geschlechtstheile liegen auf der linken Seite, wenn man sich dem Munde des Thieres gegenüber denkt, zwischen Fuss und Leib, etwa in der Mitte des Längsdurchmessers des Fusses, doch eher etwas nach vorn (Taf. XIV, Fig. 1 *g, h, k, m, n, o, p*).

Die männlichen Geschlechtstheile bestehen aus einem Hoden (cfr. v. Siebold, a. a. O., p. 143, Anm.) mit zwei Vasa deferentia, einer Vesicula seminalis anterior und einem sehr langen Penis; die weiblichen aus einem Eierstocke mit einem Ausführungsgange, vielen Dotterstöcken, die zu beiden Seiten des Rückens liegen, mit Dottergängen, einer Befruchtungsblase (vésicule copulative), einem sehr langen vielfach gewundenen Uterus und einer contractilen Scheide, die gemeinschaftlich mit dem Penis mündet. Es ist also derselbe Typus, den v. Siebold schon vor vielen Jahren bei *Distomum globosum* erkannt (*Wiegmann's Archiv*. 1836, 2. Jahrgang. 1. Bd., p. 217, Taf. VI, und *Müller's Archiv*. 1836, p. 232, Taf. X von *Distomum nodulosum*) und auch bei anderen Distomen wieder gefunden hat.

Der Hoden liegt hinter dem Eierstocke und ist meist etwas grösser als dieser; er ist rund, mitunter auch oval oder birnförmig, was wohl

von der Zusammenziehung des Thieres oder dem ausgeübten Drucke auf dasselbe herrührt. Herauspräparirt erscheint er rund, nur nach dem Vas deferens hin etwas zugespitzt (Fig. 6 h). Er hat eine eigene, wie es scheint, structurlose, fein granulirte Membran, die als solche dargestellt werden kann: hat man den Hoden herausgenommen, was mir meistens geglückt ist, so kann man durch wechselnden Druck fast den ganzen Inhalt entfernen, und man erkennt dabei immer einzelne Fetzen oder Lappen der Hodenhaut. Sie ist ziemlich fest, indem sie theils beim Herauspräpariren so guten Widerstand leistet, theils nur durch ziemlich starken Druck gesprengt wird. Der Inhalt des Hodens besteht aus punktförmigen Theilchen und Bläschen ohne Kern, von 0,0002—0,0003" Grösse; diese Bläschen müssen wohl in einem besondern Parenchym eingebettet liegen, da sie nicht so leicht durch Druck heraustreten, sondern dies immer erst nach längerem Druck und auch dann oft nur so geschieht, dass der ganze Inhalt dabei seine Form verliert (Fig. 7 a). Spermatozoiden habe ich im Hoden nie gefunden; desgleichen weiss ich nichts über die Bildung dieser sehr kleinen Zellen zu sagen. Der Hoden muss zwei Vasa deferentia haben, von denen ich aber nur eins habe darstellen können. Dieses Vas deferens entspringt von dem etwas zugespitzten Theile des Hodens und ist nur kurz; es führt zu der Vesicula seminalis posterior v. Siebold's (*Müller's Archiv.* 1836, p. 235, Fig. 1 b auf Taf. X) oder vésicule copulative van Beneden's (*Fechner's Centralblatt.* 1854, No. 23, p. 455, und *Comptes rendues.* 1854, T. XXXVIII, p. 180), der Befruchtungsblase. Es hat eine deutliche sehr dünne, fein granulirte Membran, in der in gewissen Intervallen sehr kleine Kerne aufzusitzen scheinen (s. Fig. 6 h). Wenn sie zusammenfällt, so nimmt ihr Lumen die daselbst gezeichnete Faltung an (h'). Zwei Mal habe ich in ihr Flimmerung gesehen, die wohl von Spermatozoiden herrührte.

Das andere Vas deferens ist leider Postulat geblieben; da es indess für Aspidogaster ein durchaus unumgängliches Postulat, und bei anderen Trematoden mit Sicherheit nachzuweisen ist, so muss ich es als wirklich existirend annehmen. Es befindet sich nämlich über dem Hoden das blinde Ende der Vesicula seminalis anterior oder des Cirrhusbeutels; dieses Ende ist immer durch den darunter liegenden Darm, durch Wassergefässe, Dottergänge und Uteruswindungen mit ihren Eiern so verdeckt, dass ein feiner Verbindungsweg mit den Hoden nicht mit Sicherheit gefunden werden kann, wenn nicht vielleicht gerade Samenmasse durch ihn hindurchgeht; immer wird eine Verwechslung mit Dottergängen zu fürchten sein; ihn herauszupräpariren ist mir aber nicht gelungen. Andererseits findet sich aber in dem Cirrhus oder der vordern Samenblase stets Samenmasse in solcher Menge, dass derselbe dadurch prall gefüllt wird; diese muss

auf einem Wege von dem naheliegenden Hoden aus hineingelangen, so dass ohne Zweifel ein zweites Vas deferens existirt.

Der Cirrus oder die Vesicula seminalis anterior nebst dem Penis ist sehr lang (v. Siebold, Vergleich. Anat., p. 144) und mehrfach gewunden (s. Fig. 8 *m, n, p*). Er beginnt blind in der Gegend des Hoden (*m*, und Fig. 4 links von *h*), windet sich schlangenförmig 4—5 Mal und geht in den Penis über. Er hat eine besondere Membran, wie der Hoden, und ist stets durch die Menge der Spermatozoiden ausgedehnt und bei auffallendem Lichte weiss, und zwar am hellsten von allen Organen, bei durchfallendem dunkelgrau, aber ganz anders granulirt, als die Dottermassen, von denen sein Inhalt immer deutlich zu unterscheiden ist; es rührt diese feinkörnige von der Feinheit seines Inhalts, den Spermatozoiden her. Mitunter sieht man auch Bläschen, die den Hodenbläschen ähneln, in ihm. Die Spermatozoiden bewegen sich in ihm nicht, weil sie zu dicht liegen oder vielleicht, weil sie in einer zähen Masse eingebettet sind; zerschneidet man die Vesicula seminalis, so strömen sie heraus und bewegen sich ziemlich träge.

Die Spermatozoiden sind äussert fein, haben einen punktförmigen Kopf und ein verschwindend feines Schwanzende; ich habe ihre Bewegungen eine halbe Stunde lang im Wasser beobachtet. Sie winden und drehen sich langsam, machen fast gar keine fortschreitenden Ortsbewegungen und drillen sich häufig oder bilden vielmehr Oesen, die man sich hüten muss, für einen scheibenförmigen Kopf zu halten. Sehr lebhaft bewegen sie sich dagegen in der Vesicula seminalis posterior. (Taf. XV, Fig. 7 *b*).

Die vordere Samenblase geht in den gleichfalls sehr langen Penis über (Taf. XV, Fig. 8 *m'*). Er stellt ein contractiles Rohr mit dicken Wandungen und kleinem Lumen dar, welches gemeinschaftlich mit der Vagina zwischen Fuss und Schlundkopf mündet. Seine Substanz gehört der gestreiften contractilen Substanz an, aus der auch der Schlundkopf und die Vagina gebildet sind. Der genauere Bau ist folgender. Aussen ist er mit einer sehr feinen homogenen Haut, der Oberhaut analog, vielleicht gleich, überzogen bis zu der Vesicula seminalis hin (Fig. 8 *a*). Ich schliesse daraus, dass er hervorgestülpt werden kann, wie der Penis der Distomen, obgleich ich es nicht gesehen habe; hinge er aber mit dem Körperparenchym direct zusammen, so würde dies nicht möglich sein. Eine ähnliche Haut bekleidet seine Innenfläche; auch diese ist fein und homogen; sie wird bei Längscontractionen querverunzelt, bei Querecontractionen längsgefaltet; an einer Stelle (Fig. 8 *c*) tritt sie meist warzen- oder papillenartig hervor, was wohl auf einer gleichzeitigen Längs- und Querecontraction beruht. Sonst findet sich kein Horngerüst oder dergleichen an ihr, wozu aber jene Papillen verführen könnten. Häufig finden sich an einzelnen

Stellen sich bewegende oder ruhige Spermatozoiden, die man leicht herausdrücken kann. Mitunter werden auch Eier aus der Vagina hineingeschoben, was in den natürlichen Verhältnissen unseres Thieres wohl nicht vorkommt, sondern durch den künstlichen Druck hervorgebracht wird. Dies ist also der Ductus ejaculatorius des Penis. Die contractile Substanz derselben bildet mehrere Schichten; überwiegend an Masse ist die längsgestreifte Schicht, welche von der Mündung beginnend, bis zu dem Grunde hinget, bis zum hintern Drittheil ist sie so vorherrschend, dass die quergestreifte Masse gegen sie verschwindet; im letzten Drittheil aber findet sich ein Bulbus von quergestreifter Substanz (Fig. 8, *d*), welcher sehr dick ist, und nur nach aussen und innen von einer dünnen Schicht längsgestreifter Masse bedeckt wird. — Diese Massen können nur für die Form des Penis bestimmend wirken, oder seinen Inhalt hinausbefördern; die Ausstülpung des Penis kann von ihnen nicht bewirkt werden. Zu dieser müsste eine Contraction des umliegenden Parenchyms stattfinden.

An der Ausmündung befindet sich ein gemeinschaftlicher Sphincter für Penis und Vulva (Fig. 8, *p*).

Hier sind also drei Wege, auf denen der Same zu den Eiern gelangen und dieselben befruchten kann. Erstens: der Same tritt direct aus den Hoden durch das Vas deferens in die Vesicula seminalis interior und befruchtet die aus dem Eierstock austretenden Eier. Zweitens: der Samen geht aus dem Penis in die Vagina desselben Individuums, gelangt durch den Uterus zu den Eiern und befruchtet sie. Drittens: es findet eine wirkliche Copulation zweier Individuen statt; der Same gelangt aus dem Penis des Individuums *a* in die Vagina des Individuums *b*. Dass diese letzte Art der Befruchtung durch Begattung zweier Individuen stattfindet, halte ich desswegen für nicht unwahrscheinlich, weil ich drei Mal Aspidogastere gefunden habe, die als Pärchen mit ihren Bauchnäpfen fest an einander hafteten und die Hälse verschränkt hatten, wodurch also eine Annäherung der Genitalien stattfand. Auch bei Distomen des Frosches habe ich dieses Aneinanderhaften bemerkt und einmal auch bei dem Distomum perlatum der Schleie. Die Dicke des Thieres machte es bei Aspidogaster unmöglich, eine Copulation zu constatiren.

Möge es mir erlaubt sein zu zeigen, dass diese doppelte Art der Befruchtung nichts ungerichtetes an sich hat. *Steenstrup* hat in seiner interessanten Schrift über den Hermaphroditismus darauf aufmerksam gemacht, dass zu der Erhaltung einer fruchtbaren und kräftigen Nachkommenschaft eine öftere Kreuzung von Individuen verschiedenen Blutes oder verschiedener Verwandtschaft gehört, und dass weiter eine viel grössere Schwächung des Gegensatzes der Zeugungsstoffe zu erwarten sein müsse, wenn sie von ein und demselben Thiere abge-

sondert würden (pag. 40). Ohne auf die weiteren Schlüsse *Steenstrup's* einzugehen, kann uns diese Bemerkung einen Anhaltspunkt für die möglicherweise stattfindende Abwechselung in der Befruchtung der Aspidogastereier gewähren. Wenn immer ein Aspidogaster Vater und Mutter oder mit *Steenstrup* «Elter» wäre, so würde eine in der Breite der Gesundheit liegende Veränderung eines Organes durch fortwährende Vererbung den Grad von Abnormität erreichen, bei dem das Leben der gezeugten Individuen, folglich das Leben des Stammes dieses Aspidogaster, mit der Zeit also das Leben der Art unterginge. Durch Begattung zweier Individuen könnten aber wieder dergleichen Abweichungen ausgeglichen werden, und dadurch zur Erhaltung der Art das Nöthige beigetragen werden. Ja, es wird vielleicht nicht unnütz sein, auf die Möglichkeit eines bestimmten Gesetzes dieses Wechsels aufmerksam zu machen, so dass ein «Befruchtungswechsel» in bestimmter Art eintreten müsste.

Wir haben nun die weiblichen Geschlechtstheile zu untersuchen, die aus einem wirklichen Eierstocke mit einem Ausführungsgange, der Tuba Fallopii entsprechend, aus vielen Dotterstöcken mit Ausführungsgängen, die jenseits der Befruchtungsblase in einem dreieckigen Behälter, die man Dotterblase nennen könnte, münden, ferner einem zuerst schmalen, dann weitem Uterus, der sehr lang und gewunden ist, und einer birnförmigen muskulösen Vagina (s. Fig. 1 *g, k, i, o, p*) bestehen.

Diese Verhältnisse sind zuerst von *v. Siebold* für die Trematoden überhaupt richtig gedeutet worden, während *Dujardin* dieselben ganz anders erklärt. *Dujardin* nennt die Dotterstöcke Eierstöcke, und nimmt die Eierstöcke für Hoden. Schon 1835 hat *v. Siebold* diese Theile in ihrem wahren Verhalten erkannt und geordnet und auch in seiner vergleichenden Anatomie beschrieben. Theils diesen Auseinandersetzungen, theils den gütigen mündlichen Belehrungen *v. Siebold's* verdanke ich es, auf den richtigen Weg in der Anatomie des Aspidogaster geleitet worden zu sein. Sehr freut es mich, auch mit den neuesten Beobachtungen meines verehrten Lehrers in Betreff des von ihm Keimstock genannten Organes übereinzustimmen, indem dasselbe wirklich ein Eierstock ist. Schon aus Anmerk. 5, p. 112 der vergleich. Anatomie geht die Wahrscheinlichkeit dieser Ansicht hervor; neuerlich hat sich nach brieflicher Mittheilung *v. Siebold* auch bei dem *Dist. perlatum* von dem Vorhandensein wirklicher Eier in dem sogenannten Keimstocke überzeugt, so dass hier die Eihildung ganz analog mit anderen Thieren vor sich geht.

Auch *Thaer* in *Müller's* Archiv. 1850, pag. 634, hat dieses Organ Keimstock genannt, aber in Fig. 35 sehr richtig die Eier abgebildet. Darnach würden auch die Benennungen und die Darstellung *Leuckart's* Art. Zeugung, pag. 810, zu modificiren sein.

Der Eierstock liegt vor dem Hoden, ist etwas heller und durchsichtiger als derselbe, und hat eine birnförmige Gestalt. Er hat eine structurlose Haut wie der Hoden. Sein Inhalt besteht aus Zellen von verschiedener Grösse, die einen deutlichen Kern enthalten. Sie wurden von *v. Siebold* für Keimbläschen mit einem Keimfleck gehalten und daher das ganze Organ Keimstock genannt. Nun sieht man aber in jedem Eierstocke sehr grosse Zellen, die ausser der Hülle eine granulirte Scheibe zu enthalten scheinen; in situ ist diese Beobachtung sehr unsicher, man überzeugt sich indess beim Zerdrücken des Eierstocks von diesem Verhalten deutlich. Ein solches grosses Ei, wie es in Fig. 6 γ und Fig. 7 c^+ abgebildet ist, hat, wenn es mit Wasser in Berührung gekommen ist, eine äussere ganz durchsichtige Hülle; nach dem Mittelpunkte zu zeigt sich eine granulirte kugelige Masse; in dieser liegt häufig excentrisch ein kleines helles Bläschen. Die äussere Hülle würde der Dotterhaut entsprechen, die granulirte Kugel der Dottermasse, das kleine Bläschen dem Keimbläschen. Es fehlt noch der Keimfleck. Dieser ist jetzt schon verschwunden; an jüngeren Eiern aber sieht man in der Mitte des Keimbläschens einen dunkeln Punkt, der wohl als Keimfleck zu nehmen ist.

Diese Ansicht findet ihre Stütze auch in der Analogie. Sehr ähnliche Erscheinungen hat *Thaer* in Fig. 35, Taf. XXI abgebildet von *Polystomum appendiculatum*, nur fehlt dort der Keimfleck. Diesen habe ich aber ebenfalls in den Eierstockseiern des *Polyst. integerrimum* erkannt, wo die Verhältnisse ähnlich wie bei *Aspidogaster*, nur bei weitem deutlicher sind. Die Dottermasse ist daselbst sehr gross, und wird durch Zusatz von Salpetersäure fast schwarz; das Keimbläschen bleibt aber dabei deutlich. Siehe in dieser Beziehung auch *v. Siebold's* Vergleich. Anatomie, pag. 142, Anm. über *Polystomum* und *Octobothrium*.

Ferner bildet *Kölliker* in *Müller's* Archiv. 1843, Taf. VII, Fig. 42, 43 u. 44 Eier von *Bothriocephalus Salmonis* Umblae ab, welche unserem *Aspidogaster* völlig ähnlich sehen, nur ist in Fig. 42 u. 43 die äussere Haut, das Chorion oder die Zona pellucida dicht an den Dotter anliegend, bei Fig. 44 weit davon abgehend. *Kölliker* hat letztere Form am häufigsten gefunden und scheint sie mit der äussern Eischalenhaut gleichzustellen, indem er eine Zunahme des Dotters von aussen her durch Einsaugung annimmt. So ähnlich die Form der *Aspidogaster* Eier (Fig. 7 c'') der *Kölliker's*chen Abbildung ist, so ist doch bei unserem Wurme der Vorgang bei der weitem Entwicklung ganz anders, wie sich sogleich ergeben wird.

In dieser Form finden sich nämlich die Eier nicht nur im Eierstock, der hiernach wohl nicht mehr als Keimstock, sondern als wirklicher Eierstock zu betrachten ist, sondern auch in

dem Ausführungsgange des Eierstocks, der Tuba Fallopii. Diese hat ein ganz eigenthümliches Ansehen; über dessen Bedeutung ich lange im Unklaren war, bis Herr Professor *Reichert*, dem ich so glücklich war, einen Theil dieser Untersuchungen mittheilen zu können, mir zeigte, dass dieses Ansehen durch zusammengeschobene Eier hervorgerufen wird. Diese Tuba hat ein gefensteretes Aussehen, beginnt an der obern Seite des Eierstocks, geht nach unten, dann wieder aufwärts, so dass sie eine Sförnige Gestalt hat, und tritt mit dem Ausführungsgange des Hodens zur Vesicula seminalis posterior zusammen. Präparirt man die Theile heraus, so bleibt die Verbindung meistens, aber das gefensterete Aussehen geht verloren. Es ist dies jetzt sehr erklärlich: Durch den Druck werden die Eier grösstentheils hinausgepresst, und es bleibt der leere Schlauch mit nur wenigen Eiern zurück. Es ist indessen immer schwer, ohne Präparation die charakteristischen Theile der Eier in ihrer zusammengepressten Lage zu erkennen. Der Schlauch hat aber ausserdem so grosse Aehnlichkeit mit der Tuba der Nematoden, dass an der Richtigkeit der Deutung wohl kaum zu zweifeln ist.

Die Eier füllen nicht blos die Tuba, sondern auch die Befruchtungsblase und einen Theil des Uterus aus.

Die Wandung der Tuba sieht zusammengefallen dem Vas deferens sehr ähnlich, nur ist sie etwas stärker. Sie ist fein granulirt, hin und wieder mit Kernen besetzt.

Es sind nun die Dotterstöcke zu beschreiben. Diese bestehen aus theils runden, theils eiförmigen, etwas zugespitzten Säcken, die ziemlich oberflächlich zu beiden Seiten des Rückens in beinahe der ganzen Länge des Thieres liegen. Sie haben einen grobkörnigen, bei auffallendem Lichte gelben, bei durchfallendem braunen Inhalt, der mit Stearinkörperchen die meiste Aehnlichkeit hat, übrigens nicht leicht mit einem andern Stoffe verwechselt werden kann. Ich nenne sie kurzweg Dottermasse, da ich nicht zu entscheiden wage, ob diese Substanz als Bildungsdotter, Nahrungsdotter oder Eiweiss aufzufassen ist. Eine Membran ist nicht zu unterscheiden. Es gehen nun von vielen dieser Dotterbehälter, wahrscheinlich von den reifen, mit Secret gefüllten, sehr feine Gänge aus, die nur zu sehen und zu verfolgen sind, wenn sie voller Dotterkörnchen stecken, oder wenn Dottermasse durch sie passirt; man sieht dann selbständige Wandungen, wenigstens einen scharfen Contour an ihnen. Mit Dottermasse gefüllt lassen sie sich weit verfolgen, und indem man dies thut, gelangt man zu dem Eierstock und Hoden, in deren Nähe sich ein sehr auffallender dreieckiger Raum findet, wohinein diese Gänge münden (s. Fig. 4 k und Fig. 6 k).

Dieser fast immer dreieckige (mitunter auch wurstförmige) Raum.

die Dotterblase, ist stets mit Dottermasse angefüllt und zeichnet sich noch durch eine eigenthümliche rhythmische Bewegung aus. Wohin mündet dieser Dotterraum? Wer den *Aspidogaster* untersucht hat, wird mir zugeteilen, dass eine sichere Beobachtung darüber sehr schwer zu erlangen ist. Der dreieckige Dotterraum befindet sich nach aussen und etwas nach oben von der *Vesicula seminalis posterior*, so dass er die Ausführungsgänge des Hodens oder Eierstocks etwas verdeckt. Verfolgt man die beiden seitlichen Ecken, so sieht man sie gewöhnlich in Dottergänge ausgehen. Denkt man sich dazu noch die vielfach verschlungenen Mündungen des Uterus bei seinem Beginne, und die grosse Menge der sich hier vielfach verzweigenden Wassergefässe, so ist eine Täuschung gewiss sehr leicht möglich. Indess habe ich mich durch Vergleichung vieler Individuen, deren Dotterblasen verschieden stark gefüllt waren, durch wechselnden Druck auf das Deckgläschen, durch Breitlegen dieser Theile zu überzeugen geglaubt, dass diese Dottermasse sich in die Befruchtungsblase oder dicht hinter der *Vesicula seminalis posterior* in den Uterus sich entleert, conf. die Mittheilung von *Van Beneden* in *Fechner's* Centralblatt. 1854, p. 455. Es ist dies durchaus nicht merkwürdig, im Gegentheil sehr wahrscheinlich und plausibel, aber eben desswegen glaube ich nicht leichtgläubig sein zu dürfen. Man findet, dieser Einmündung entsprechend, auch oft Dottermassen gleich hinter der Befruchtungsblase im Uterus, und diese Massen sind so charakteristisch, dass sie mit Spermatozoiden unmöglich verwechselt werden können.

Wir haben bisher die einzelnen Organe kennen gelernt, welche ihre Secrete zur Bildung eines entwickelungsfähigen Eies liefern müssen, den Hoden mit seinem *Vas deferens*, den Eierstock mit seiner *Tuba*, welche beide in die *Vesicula seminalis posterior* zusammenmünden, die Dotterstöcke mit ihren Gängen und ihrer gemeinschaftlichen Dotterblase und die Zusammenmündung dieser Elemente in die Befruchtungsblase oder den Anfang des Uterus¹). Wir haben nun zu verfolgen, wie diese verschiedenen Stoffe zusammentreten.

Der Uterus entspringt auch im *Aspidogaster* von der *Vesicula seminalis posterior* (Fig. 6 m, i) mit sehr vielen einander deckenden Windungen, welche auf- und abwärts sich schlängeln; ich habe sechs gezählt. Die Wandung sieht ebenso wie die der *Tuba* und des *Vas deferens* aus. In den ersten Windungen findet man entweder Dottermassen, die meist ganz unregelmässig gestaltet sind, mitunter aber eine regelmässige runde oder ovale Form haben, ähnlich den Datterzellen in den Dotterstöcken vieler Distomen und Amphistomen. Oder

¹ Es ist aus der Bemerkung in *Fechner's* Centralblatt, die mir allein zu Gebote steht, nicht recht deutlich, was *Van Beneden* eigentlich *vesicule copulative* nennt.

man findet darin Eierstockseier; einmal habe ich von diesen mehrere Windungen des Uterus angefüllt gesehen; mehrmals habe ich bewegliche Spermatozoiden oder Dottermassen und Eier zugleich darin beobachtet. Wir haben also hier den Heerd für die Bildung der zusammengesetzten Eier des *Aspidogaster*. Man sollte vermuthen, dass immer eine bestimmte Portion Dottermasse, Samenfäden und ein Eierstocksei zur Bildung eines zusammengesetzten Eies zusammentritt; indess geht entweder der Process nicht so regelmässig von Statten, oder der angewendete Druck und der ungewohnte Aufenthalt des Thieres im Wasser ist daran Schuld. Für das erstere spricht indess eine Bemerkung *v. Siebold's*, die auch ich oft gemacht habe, dass man nämlich an verschiedenen Stellen im Uterus unentwickelte Eier findet, die etwas schmaler sind und nur Dottermasse enthalten. Wahrscheinlich hat hier eins der beiden andern nöthigen Elemente gefehlt, und so ist das Ei unentwickelt geblieben.

Der normale Vorgang ist aber gewiss der, dass eine bestimmte Menge Dottermasse, Spermatozoiden und ein Eierstocksei zusammentreten, und dem entsprechend findet man auch meistens Gebilde, wie es Fig. 6 o zeigt.

Ich glaubte anfangs, dass sich hier eine gute Gelegenheit bieten würde, zu untersuchen, ob die Spermatozoiden in das Ei eindringen. Es ist zunächst zu fragen, in welches Ei die Spermatozoiden eindringen sollen? in das Eierstocksei? *Bischoff* führt in seiner Widerlegung u. s. w., p. 22 die Beobachtung *v. Siebold's*, *Thaer's* u. s. w. an, und urgirt zu Gunsten seiner damaligen Ansicht, dass jene Autoren kein Eingeschlossenwerden der Spermatozoiden in die Eier beobachtet hätten. Man sieht daraus wenigstens, wie schwer es ist, eine Ansicht ohne Parteilichkeit zu vertheidigen: man denke sich Dotterkörnchen, Spermatozoiden und das primitive Ei durch einander wirbelnd, das Ganze in den Uterus geschoben und in eine Schale eingeschlossen werden, wie soll es denn zugehen, dass die Spermatozoiden nicht in das Ei eingeschlossen werden? Hierüber wird wohl kaum Jemand, der die Sache kennt, in Zweifel sein. Weit wichtiger aber ist die Frage, ob die Spermatozoiden in das primitive Eierstocksei eindringen? Diese ist für jetzt bei *Aspidogaster* nicht zu entscheiden wegen der zu bedeutenden Kleinheit des Eies, und man könnte sich höchstens mit dem Schlusssatze von *Bischoff's* Bestätigung trösten: Wer weiss, was noch Alles geschieht! Die Massen, welche sich in dem Anfange des Uterus befinden, werden fortwährend hin- und hergeschoben, wahrscheinlich durch peristaltische und antiperistaltische Bewegung dieses Schlauches; oft ist diese Bewegung völlig rhythmisch und vielleicht auch die Veranlassung zu der oben erwähnten Bewegung der Dotterblase.

Dieser Theil des Uterus scheint eine andere Bedeutung zu haben,

als der später folgende; er ist viel stärker gewunden, hat eine stärkere Membran, bewegt sich lebhafter und scheint hauptsächlich die Absonderung der äussern Eischalenhaut zu bewirken und die Form der Eier zu bestimmen, wozu wohl jene Bewegungen dienen. Denn schon in den ersten Windungen nimmt das Ei eine mehr ovale Form und eine schärfere Begrenzung an, indess ist es anfangs noch mehr länglich und sehr weich und verschiebbar, und wird erst allmählich eiförmig und constant in der Form. Weiterhin sind die Eier dicker und gleichmässig oval, indess scheint die Hülle noch nicht fest zu sein. Mehrmals habe ich auch bei *Aspidogaster* junge Eier gesehen, deren äusserste Eischale gallertartig aufquoll, wenn sie in Wasser lagen, wie dies bei sehr vielen Distomen zu geschehen pflegt. Das Eierstocksei liegt fast immer an dem einen Pole. Das ganze Ei ist sehr dunkel durch die grobkörnige Dottermasse, nur das Eierstocksei ist hell und durchsichtig; die Schale ist weiss und durchsichtig.

Der Uterus windet sich nun nach hinten zu in immer weiteren Bogen, so dass er sich über die ganze Breite des Rückens schlängelt; er besitzt eine scheinbar structurlose sehr dünne Haut, die ich nie habe isoliren können. Es finden auch hier peristaltische Bewegungen statt. Dieser ganze Theil des Uterus scheint nur als Eibehälter zu dienen; er ist ganz davon erfüllt.

Er geht endlich zur Vulva, die dicht neben dem Penis liegt und gemeinschaftlich mit ihm mündet. Sie ist dem Penis ähnlich, insofern sie aus derselben gestreiften Substanz besteht, die längs- und querverzogen ist; auch sie hat immer eine Haut, die quer- und längsverzogen wird je nach den Zusammenziehungen. Sie ist aber birnförmig, enthält eine bedeutende Höhle und steckt immer voller Eier. Eine äussere Hülle, wie sie der Penis besitzt, fehlt ihr (s. Fig. 8 o, p).

7. Vorgänge im Ei bis zum Ausschlüpfen des Jungen.

Von dem Anfange des Uterus bis zu seiner Mündung durch die Vulva findet man denselben voller Eier, die eine vollständige Entwicklungsreihe darbieten von dem eben zusammengehaltenen Ei, Dotter und Samen, bis zu dem sich bewegenden und zum Ausschlüpfen bereiten, oder selbst ausgeschlüpfen Embryo.

Es besteht also das Ei, wie es sich im Uterus findet, aus einer äussern Eischale, die zuerst weich, weiss und durchsichtig, später gelb und zähe, endlich braungelb und hart wird. Sie resistirt dann allen Reagentien. Ist der Embryo entwickelt, so springt sie oder wird durch den Embryo gesprengt, der sich zu dieser Zeit viel bewegt. Sie deckelt, aber nicht vollkommen, wie dies die Fig. 15 zeigt. Immer

sind die Ränder, wo der Deckel abgesprungen ist, unregelmässig zer-rissen; nie glatt. Die Grösse des Eies bleibt in dieser ganzen Ent-wicklung gleich. Die Schwankungen der Messung sind verschwindend klein und gewiss zu vernachlässigen. Der Inhalt des Eies ist zuerst sehr dunkel und besteht aus den Dotterkörnern, die fast das ganze Ei ausfüllen, und dem Eierstocksei, welches an einem Pole liegt. Das Ei ist jetzt ganz bis dicht an die Ränder der Eischale angefüllt (Fig. 40 u. 41). Wie sich das Eierstocksei jetzt verhält, ist schwer zu eruiren, die Dotterkörner bedecken immer einen Theil desselben, und auch die Convexität der Eischale hindert die Beobachtung. Von dem Keim-bläschen habe ich immer nur noch im ersten Anfange des Uterus etwas sehen können; wenn die Eier erst oval sind, ist es nicht mehr zu sehen, und wahrscheinlich ist es dann auch verschwunden. Alles, was man nun weiter sehen kann, ist Folgendes: Der Raum, wo das Eierstocksei lag, bleibt hell und dehnt sich auf Kosten des Dotters immer mehr aus, und zwar indem das helle Feld gleichmässig gegen den dunkeln Pol hin fortschreitet. Während dem entfernt sich der Inhalt des Eies von der Eischale und mitunter sieht man den Dotter etwas maulbeerartig geformt werden, so dass man an eine Furchung denkt; sie ist aber, wenn sie wirklich stattfindet, zu undeutlich, als dass ich von ihr mit Sicherheit sprechen könnte. Vor einigen Tagen habe ich indess ein Ei mit drei Furchungs- oder wenigstens Dotter-kugeln gesehen, was wohl auch noch zu Gunsten einer stattfindenden Furchung anzuführen ist. Immer weiter schreitet das helle Feld vor, indem man nur hie und da einzelne schwarze Punkte bemerkt, und immer mehr schwindet der Dotter (Fig. 14 u. 12). Wenn nur noch einige Dotterkörnchen übrig sind, so unterscheidet man eine gewisse Zeichnung in der hellen Masse und bald nachher sieht man, bei An-wesenheit einiger Dotterkörnchen, die helle Masse sich bewegen: der Embryo ist fertig. Nur dieses sieht man: dass manche Processe dabei völlig entgehen, ist wohl gewiss. Zunächst ist es nicht möglich, über die Veränderungen des Eierstockseies etwas zu erfahren, was mit seiner Zona pellucida, wenn dieselbe eine solche ist, wird, ob eine Furchung in ihm vorgeht oder nicht, ob der sogenannte Dotter durch die Zona hindurch zu ihm gelangt; alles das sind Fragen, auf die die Beobachtung nicht antworten kann. Es ist sogar nicht möglich zu entscheiden, ob in der hellen Masse Zellen, Embryonalzellen, gebildet werden; so wahrscheinlich es nach den Beobachtungen an anderen Trematoden, namentlich dem *Dist. tereticolle*, welches sich sehr ähn-lich in der Entwicklung zu verhalten scheint, ist, dass sich Zellen bilden: sehen kann man sie nicht, wahrscheinlich weil sie zu klein und durchsichtig sind.

Eine Rotation des Dotters findet bei *Aspidogaster* nicht statt.

Der Embryo liegt gekrümmt in dem Ei; man kann sich über ihn erst orientiren, nachdem man ihn frei beobachtet hat; es wird genügen, die Zeichnungen mit einander zu vergleichen (Fig. 16 u. 17 und Fig. 13 u. 14).

Der eben ausgeschlüpfte Embryo ist in mancher Beziehung interessant. Er flimmert nicht auf seiner Oberfläche, weicht also hierin von sehr vielen Trematoden ab; man hat aber unrecht gethan, wenn man allen Trematodenembryonen einen Flimmerüberzug zugeschrieben hat, denn schon *Kölliker* hat längst vom *Distomum tereticolle* (*Müller's Archiv* 1843) mitgetheilt, dass seine Embryonen nicht flimmern, und *v. Siebold*, *Vergleich. Anat.*, pag. 156, führt dasselbe vom *Distomum tereticolle* und unserem *Aspidogaster* an. Sehr viele andere Distomen und Trematodenembryonen flimmern aber; es fragt sich daher, ob bei jenen Embryonen die Verhältnisse anders sind, ob sie vielleicht mit einer noch hinzukommenden Membran mit Flimmern bekleidet sind, oder ob das Flimmern überhaupt nicht als etwas Unwesentliches zu betrachten ist? Schon oben habe ich auf die Differenzen in dem Vorkommen der Flimmerlappen in den Wassergefässen hingewiesen. Ferner sind bei der Rotation der Hechteier gewiss Cilien anzunehmen, welche dieselbe veranlassen, während die Eier des Barsches und Kaulbarsches, der Forelle u. s. w. nicht rotiren. Das Epithelium mancher Stellen der Nasenschleimhaut flimmert, von anderen Stellen nicht, und überhaupt steht die Eigenschaft des Epitheliums zu flimmern in keiner Beziehung zu der Form desselben. Dazu kommt, dass seine Function äusserst precär ist, seine mechanische Bedeutung, Partikelchen fortzuschaffen, ist überall sehr fraglich, da an allen solchen Stellen Peristaltik, Luftstrom u. s. w. unendlich viel stärkere Bewegungsmittel sind. Das Auffallende ist aber nicht immer das Wesentliche.

Neben dem Embryo finden sich fast immer noch einige kleinere Körnchen in dem Ei, die vielleicht zum Theil unverbrauchte Dottermasse sind. Sie könnten aber auch noch eine andere Bedeutung haben. Da sich die Embryonalzellen oder die helle Masse im Ei von der Eischale etwas zurückzieht, so muss etwas zwischen diese Masse und die Eischale treten, was der Embryonalflüssigkeit höherer Thiere, dem Liquor Amnii, dem Hloutsecret entsprechen würde. Da nun der Embryo wohl nicht genau aus denselben Stoffen besteht wie die Summen des Dotters und Eierstockeies, die Eischale aber fest und für den Stoffwechsel nur wenig geeignet scheint, so könnten jene schwarzen Körnchen, die auch zum Theil ganz anders als Dottermasse aussehen, der ausgeschiedene unbrauchbare Stoff, also ächtes Secret sein, der Amnionsflüssigkeit höherer Thiere analog, in der sich freilich keine Körnchen, wohl aber Lösungen von Allantoin u. s. w. nach den Untersuchungen von *Reichert* und *Schmidt* vorfinden.

Der Embryo des Aspidogaster ist ferner dadurch ausgezeichnet, dass er schon im Ei einen Mundnapf und einen Bauchnapf besitzt (v. Siebold, p. 156, Anm.), s. Fig. 16 u. 17, während andere Embryonen nur einen Mundnapf besitzen. Dies ist z. B. bei *Dist. tereticolle* der Fall, wo derselbe sehr gross ist, trotzdem aber kein Bauchnapf zu bemerken ist. Es ist dies indess nicht auffallend. *Dist. tereticolle* hat ausgewachsen einen verhältnissmässig kleinen Bauchnapf. Aspidogaster bekommt statt des hintern Saugnapfes einen grossen Fuss oder Bauchnapf, der beinahe so gross wie das ganze Thier ist. Wäre bei dem Embryo von *Dist. tereticolle* in verhältnissmässiger Grösse nach dieser Portion ein Bauchnapf vorhanden, so müsste er so klein sein, dass er dem Auge auch bei der stärksten Vergrösserung entginge.

Uebrigens spricht dieser durchaus charakteristische Bauchnapf des Aspidogasterembryo, aus dem sich, wie wir sehen werden, der Fuss entwickelt, gegen die *Keber'sche* Deutung des Fusses als Rückenschild (s. oben). Hinter dem Bauchnapfe befindet sich ein kegelförmiger Fortsatz, der die Anlage für das Foramen caudale (Fig. 16 *f* u. Fig. 20 *f*) nicht ist. Auch der Darm ist schon angedeutet als eine längliche, vorn und hinten geschlossene Wurst zwischen Mund und Saugnapf (Fig. 16 u. 17 *k*). Besondere Aufmerksamkeit verdienen aber zwei auffallende schwarze Punkte oder Kügelchen, die dicht am Bauchnapfe, zwischen ihm und dem Darne liegen, und constant bei allen Embryonen des Aspidogaster sind. Fig. 13, 14, 16, 17 *g* und Fig. 18 *g* u. *g'*. Sie liegen, wenn man das Thier gerade von oben oder von unten betrachtet, neben einander, sieht man es von der Seite an, so decken sie sich und es erscheint nur eins. Sie liegen in zwei Hohlräumen, die in einander überzugehen scheinen, vielleicht auch nur etwas über einander liegen. Es dient sehr zweckmässig als Orientirungspunkt für die Lage des Embryo im Ei. Sie brechen das Licht sehr stark, haben einen geschichteten Bau und füllen die Höhlung meist nicht ganz aus. Sie sind leider so klein, dass eine chemische Untersuchung auch nur mikrochemisch nicht anzustellen ging. Sie erinnerten sehr an harnsaures Ammoniak (Fig. 18 *g'*).

Ich glaube diese Gebilde als Ursecretionsorgan anzusprechen zu müssen, den Primordialnieren höherer Thiere entsprechend, aus denen sich das Excretionsorgan, oder wenigstens die beiden dicken Stränge des Excretionsorgans in der Saugscheibe entwickeln. Dafür spricht ihre Lage, ihre Symmetrie, denn es ist sonst kein Organ im Aspidogaster symmetrisch, oder überhaupt doppelt, ihr Inhalt, der geschichtete, das Licht stark brechende Körper und die Analogie mit anderen Embryonen, namentlich mit denen der Schnecken und der Rädertiere (vergl. diese Zeitschrift Bd. VI, Heft 4, Taf. 1, Fig. 2 *a*, 3 u. 4 zu *Leydig's* Aufsatz).

Vielleicht sind auch die als Augenpunkte bezeichneten Flecke einiger Trematodenembryonen hiermit in Beziehung zu bringen; bei jungen *Amphistoma subelavata* scheinen die Pigmentflecke eine ähnliche Bedeutung zu haben, worüber ich bald weitere Untersuchungen anzustellen hoffe.

Der Embryo bewegt sich lebhaft, namentlich in den ersten Stunden nach seinem Ausschlüpfen, indem er Mund und Saugnapf zu Hülfe nimmt; er ist sehr durchsichtig, und besitzt eine besondere Haut, wie man aus den freilich entsetzlich feinen Falten schliessen muss.

Die Bewegungen der Embryonen werden nach mehreren Stunden träge, sie liegen mehr zusammengezogen, Bauchnapf gegen Mundnapf gekrümmt, und nach 24 Stunden waren sie immer schon todt; mitunter haben diese Embryonen dann ganz wunderliche Formen.

8. Weitere Entwicklung des *Aspidogaster*-embryo.

Ich bin so glücklich gewesen, mehrere sehr junge Exemplare des *Aspidogaster* zu finden; sie sind sehr leicht zu übersehen, oder vielmehr es ist ein Zufall, wenn man sie sieht; sie sind sehr klein, sehr durchsichtig, bewegen sich nur langsam und werden noch durch allerhand Nebendinge, Epithelfetzen, Luftbläschen, Muscheleier u. s. w. der Aufmerksamkeit entzogen. Aus den gefundenen Entwicklungsstadien ergibt sich indess wenigstens so viel, dass *Aspidogaster* weder eine Metamorphose, noch einen Generationswechsel erleidet, dass er sich unter Entwicklung der einzelnen Organe allmählich zu einem geschlechtsreifen Thiere entwickelt, und dass daher die Meinung *Steenstrup's*, der einen Zusammenhang zwischen *Aspidogaster* und *Distoma duplicatum* vermuthet (Generationswechsel, pag. 401), falsch ist. Einen andern Wink gibt derselbe Autor über eine Verwandtschaft zwischen *Aspidogaster* und *Bucephalus polymorphus* (Hermaphroditismus, pag. 63), die gleichfalls nicht stattfindet.

Der jüngste *Aspidogaster* ist in Fig. 19 abgebildet. Er hat noch eine dem eben ausgeschlüpfen Thiere sehr ähnliche Gestalt, nur sind Bauch und Mundnapf grösser, der Durchmesser seines Bauchnapfes betrug 0,0073". Der Schlundkopf war in seinen Umrissen angedeutet, aber nicht quergestreift. Der hinter ihm liegende Darm stark entwickelt, aber leer; er endigt blind. Auffallend waren mir die buckelförmigen Hervorragungen desselben (Fig. 19 h). Am meisten entwickelt war das Wassergefässsystem; es verliefen jederseits zwei Gefässe, die vorn umbogen und lebhaft flimmerten (Fig. 19 i); ihre hintere Grenze konnte ich leider nicht mehr untersuchen, da ich das sehr weiche Thier zu stark gedrückt hatte. Es rollte sich sehr stark zusammen, wobei

die Faltung der Oberhaut sehr schön zu sehen war, immer war aber Alles undeutlich. Am Bauchnapfe bemerkte ich kleine perlartige Knöpfchen (Fig. 19 e'). Der kegelförmige Fortsatz war noch vorhanden und 0,0024" lang; er war also mit dem Thiere gewachsen (Fig. 19 f).

Jene beiden sogenannten Excretionsorgane waren verschwunden, oder wahrscheinlich in das Wassergefässsystem, das einzig doppelte Organ, verwandelt.

Dass dieses in dem Herzbeutel der Flussmuschel gefundene Thier ein *Aspidogaster* ist, kann wohl nicht bezweifelt werden. Die flimmernden Wassergefässe, der Schlundkopf, der einfache Darm sind zu grosse Aehnlichkeiten mit dem erwachsenen Thiere, während der runde Bauchnapf mit dem kegelförmigen Fortsatz, die grosse Durchsichtigkeit und Weichheit des Thieres an den Embryo erinnerten.

Eine weitere Entwicklung zeigt sich in der folgenden Fig. 20 a u. b. Das Thier ist noch sehr durchsichtig, der Bauchnapf oval mit seinem Kegel versehen; der Bauchnapf ist wieder mit den Knöpfchen besetzt. Eine Abtheilung in Felder ist in ihm noch kaum zu bemerken (Fig. 20 b, c). Der Mundnapf sitzt schon auf einer Art von Hals, welcher durch die Einschnürung angedeutet wird (Fig. 20 a, h'); der Schlundkopf hat ein sehr schwach quergestreiftes Ansehen, sonst die Form wie im erwachsenen Thiere. Der Darm ist sehr lang und dickwandig; man sieht hier, wo er leer ist, sehr deutlich die doppelten Contouren der Wandung (Fig. 20 h). Ausserordentlich stark entwickelt, und nebenbei sehr zierlich, ist das Excretionsgefässsystem mit dem Foramen caudale. In dem Bauchnapfe beginnt der Stamm des Excretionsorgans und verläuft schräg nach hinten über den Kegel des Bauchnapfes, wo der Leib denselben schon stark überwachsen hat und endet dort keulenförmig vor dem Foramen caudale (Fig. 20 m, i). Vorn beginnt der Ursprung des Wassergefässsystems, direct mit jenem zusammenhängend (Fig. 20 i), geht bis über den Schlundkopf, indem es flimmert, biegt um und theilt sich nun in viele Aeste, die häufig unter einander anastomosiren; alle diese Zweige haben Flimmerlappen. Das Foramen caudale zeigt starke Faltung der Haut, wenn es nach innen gezogen wird (Fig. 20 m). Es fehlt aber hier noch jede Andeutung von Geschlechtstheilen. Dieses Individuum war am ersten Tage sehr munter, am zweiten etwas zusammengezogen und der Bauchnapf etwas ausgehöhlt, wie es die Figur zeigt, am dritten starb es. Das Wassergefässsystem hatte sich während dieser Zeit noch stärker entwickelt, oder war wenigstens viel deutlicher geworden. Seine Grösse betrug $\frac{1}{2}$ Mm.

Endlich habe ich noch ein drittes Stadium anzuführen, welches dem Eindringen von *Distoma duplicatum* die letzte Schranke entgegenstellt. Der Bauchnapf dieses Exemplars (Fig. 21 e) war schon der Form des erwachsenen *Aspidogaster* ganz ähnlich: er zeigte Quer-

abtheilungen, jene quadratischen Felder, die ich oben beschrieben habe, aber in weit geringerer Anzahl; während ich bei einem erwachsenen mittelgrossen *Aspidogaster* 4 Mal $33 + 3$ Abtheilungen zählte, waren hier nur etwa 12; genau konnte ich sie nicht zählen, weil sie nicht stark genug markirt waren und das Thier sich sehr lebhaft bewegte. Es hatte die Form des erwachsenen; der Kegel fehlte. Der Hals war ziemlich lang, der Schlundkopf sehr deutlich quergestreift (Fig. 21 *h'*), weniger deutlich längsgestreift; er wurde immerfort zu Schluckbewegungen benutzt. Der Darm war viel dünnwandiger und enthielt wenige jener charakteristischen Körperchen, die wohl fettig metamorphosirende Blutscheiben der *Anodonta* sind. Das Secretionsgefässsystem war sehr stark entwickelt und wurde es während des Aufenthalts im Wasser noch viel mehr. Die Verbindung des Excretionsgefässes mit den flimmernden Wassergefässen hatte keine Flimmerlappen (Fig. 21 *l'*). Es fanden sich in dem sehr langgestreckten Gefässe des Fusses jene Körperchen, deren ich oben erwähnt habe. Diese Gefässe zeigten auch in der Zusammenziehung das gezähnelte Wesen. Die Haut am Foramen caudale war stark gefaltet und wie nach innen gezogen; es liessen sich hier die Bewegungen und der Mechanismus der Excretion sehr gut beobachten. Es wurde nämlich die Gegend des Foramen caudale verlängert, kegelförmig zugespitzt und man sah die Hautfalten verstreichen. Nun wurde ein Körperchen ausgestossen oder auch nicht und darauf wurde wieder der Kegel eingezogen und die Haut faltete sich.

Von den Geschlechtstheilen waren Spuren zu bemerken; sie sind in der Zeichnung angedeutet (Fig. 21 *p*). Zur Eierbildung war es noch nicht gekommen. Das Thier war sehr lebhaft und lebte im Wasser 20 Tage, vom 6. bis 26. November. Es hat viel zur Beobachtung gedient.

R e s u l t a t e .

1. *Aspidogaster Conchicola* lebt ausser im Herzbeutel auch in der Niere und in der Leber der *Anodonten* und *Unionen*. Er lebt bis zum 20. Tage in Flusswasser. Sein Fuss oder Schild ist dem Bauch oder Saugnapf der *Trematoden* analog.
2. Der Darm ist ein einfacher an dem Schlunde aufgehängter Sack.
3. Das Wassergefässsystem und Excretionsorgan stehen bei *Distomum tereticolle* und *Aspidogaster* in directer Verbindung und sind als ein System zu betrachten, ein Excretionsgefässsystem. Die Verzweigungen dieses Systems zeigen bei *Aspidogaster* Flimmerlappen, bei anderen *Distomen* und *Amphistomen* nicht.
4. Ein Circulationssystem existirt bei *Aspidogaster* nicht.
5. Das Foramen caudale ist nicht After, sondern Mündung des Excretionsgefässsystems.

6. *Aspidogaster* ist ein vollständiger Hermaphrodit mit einem Hoden, zwei Vasa deferentia, Cirrhus und einem Eierstocke mit Tuba Fallopii, Uterus und Vulva; er hat ausserdem Dotterstöcke, die in die Befruchtungsblase münden.
7. Die Befruchtung kann auf dreierlei Art stattfinden.
8. Die entwicklungsfähigen Eier werden gebildet durch den Zusammentritt je eines Eierstockseies mit Dottermasse und Spermatozoiden.
9. Die Eier entwickeln sich im Uterus vollständig, so dass *Aspidogaster* als lebendige Junge gebährend anzusehen ist.
10. Der ausgeschlüpfte Embryo flimmert nicht.
11. *Aspidogaster* ist weder einer Metamorphose, noch einem Generationswechsel unterworfen, und steht in keinem Zusammenhange mit *Distoma duplicatum* oder *Bucephalus polymorphus*.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel XIV.

- Fig. 1. *Aspidogaster Conchicola*, etwa 100 Mal vergrössert, in der Lage, wie man ihn am häufigsten im Herzbeutel findet, formlich mit seinem Saugnapfe an den Wandungen des Herzbeutels angesogen. *a* Mundnapf des Thieres mässig vorgestreckt und becherförmig erweitert, wie er es zu Anfang einer Schluckbewegung ist; *b* Saugnapf des Thieres mit seinen Feldern, die weiter nach hinten nur angedeutet sind; *b'* Falten der Oberhaut, die von dem Saugnapfe zu dem Halse gehen; *c* hinteres Ende des Saugnapfes; *d* Schlundkopf; *e—e'* Magen oder Darmsack, mit den im Texte beschriebenen Körperchen angefüllt; *f* vorderes Ende des Excretionsgefässsystems; *f'* hintere keulenförmige Anschwellung desselben mit Körnchen angefüllt; *f''* Foramen caudale, Mündung des Excretionsgefässsystems; *F* flimmernde Kanäle des Wassergefässsystems, die in der Gegend des Schlundkopfes umbiegen; *g* Eierstock; *h* Hoden; *k* Dotterblase; die Dotterstöcke sind, um die Zeichnung nicht zu verwirren, weggelassen; *i* Uterus mit Eiern vollgepfropft, mit seinen vielen Windungen quer über den Rücken verlaufend; *m* Vesicula seminalis anterior; *n* Penis; *o* Vulva; *p* gemeinschaftliche Oeffnung des Penis und der Vulva.
- Fig. 2. Oberhaut und Körperparenchym eines alten Thieres mit Essigsäure behandelt. *a* Körniges Körperparenchym; *b* blasig abgehobene Oberhaut; *c* feine Granulation einer solchen Blase; *d* Falten der Oberhaut.
- Fig. 3. Excretionsgefässsystem einer Seite. *b b b* Begrenzung des Thieres, *f* der dicke Cylinder des Excretionsorgans, 270 Mal vergrössert; *f'* Körnchen in demselben; *f''* Foramen caudale mit radialer Faltung der Oberhaut; *g* innere gezahnelte Membran des Schlauches; *h* Ursprung des Wassergefässsystems aus dem Excretionsorgane; *h h h* nicht flimmernder Theil

desselben; *i i* flimmernder Theil desselben. *i'* Anastomose von Gefassen in der Gegend der Geschlechtstheile.

- Fig. 4. Gefassanastomose *i'* der Fig. 3, 540 Mal vergrössert; *m* ein Flimmerlappen mit seiner freien Spitze nach vorn gerichtet; *n* Flimmerlappen in der Anastomosenhöhle.
- Fig. 5. Flimmerlappen eines feinen Gefasses 900 Mal vergrössert.

Tafel XV.

- Fig. 6. Herauspräparirte Geschlechtstheile. *h* Hoden; *h'* Vas deferens; *g* Eierstock mit Eiern und Eikeimen angefüllt; *g'* Tuba Fallopii mit Eiern, die an einander gedrückt sind, erfüllt; *γ* ein reifes Ei; *m* Vesicula seminalis posterior, Befruchtungsblase; *k* Dotterblase, *k'* *k'* Dottergänge in dieselbe mündend; *n* gemeinschaftliche Einmündungstelle der Dotterblase; *i* Anfang des Uterus; *o* ein sich bildendes Ei, Eierstocksei und Dottermasse.
- Fig. 7. Elemente der Geschlechtstheile. *a* Bläschenartiger Inhalt des Hodens, *b* Spermatozoiden aus der Vesicula seminalis anterior; *c* Eier auf verschiedenen Entwicklungsstadien; *d* geschlossener Dotterstock (unreif); *e* geöffneter Dotterstock (reif) mit dem Dottergange *f*.
- Fig. 8. Mündung der Geschlechtstheile. *m* Vesicula seminalis anterior; *n* Penis; *i* Uterus; *o* Vagina; *p* gemeinschaftliche Mündung des Penis und der Vagina; *a* Oberhaut des Penis, längsgefaltet; *b* langsgestreifte contractile (muskulöse) Substanz; *c* papillenartige Hervorragung der innern Haut des Penis; *d* quergestreifte contractile Substanz des Penis in Form eines Bulbus; *m'* Einmündung der Vesicula seminalis in den Penis; *i* Uterus voller Eier; *h* Eier in der Vagina; *g* quergestreifte innere Haut der Vagina; ebenso *e* *f* contractile langsgestreifte Substanz der Vagina.
- Fig. 9. Haut der Vesicula seminalis anterior mit zusammengefallenem Lumen *b* und aufsitzenden Kernen *a*.
- Fig. 10—18. Entwicklung des Eies.
- Fig. 10. Frisch gebildetes Ei mit Eierstocksei *a* und Dottermasse *b*; es ist noch weich, die äussere Eischalenhaut kaum sichtbar; 300 Mal vergrössert.
- Fig. 11. Anfang der Entwicklung; der Pol, wo das Eierstocksei lag, wird heller *a*, und hat sich etwas von der Eischalenhaut zurückgezogen *c*; 300 Mal vergrössert.
- Fig. 12. Der helle Raum *a* hat sehr zugenommen; es ist nur noch wenig Dottermasse *b* übrig; 300 Mal vergrössert.
- Fig. 13. Embryo im Ei *b*; zurückgebliebene Dottermasse s. im Text; *d* Mundnapf, *e* Saugnapf; *f* Kegel des Saugnapfes; *g* Ursecretionsgefässsystem; 540 Mal vergrössert.
- Fig. 14. Der Embryo im Ei von der Seite gesehen. *b* Dottermasse; *d* Mundnapf, *e* Saugnapf; *f* Kegel desselben; 540 Mal vergrössert.
- Fig. 15. Aeusserere Eischalenhaut, nachdem der Embryo ausgeschlüpft ist. *c'* Der gerissene Rand des nicht vollständig deckelnden Eies; 540 Mal vergrössert.
- Fig. 16 u. 17. Eben ausgeschlüpfte Embryonen. *d* Mundnapf; *e* Saugnapf; *f* Kegel desselben; *g* Ursecretionsgefässsystem; *h* Darm; 540 Mal vergrössert.
- Fig. 18. Die beiden Körper des Ursecretionsgefässsystems 540 Mal vergrössert *g* Die concentrisch geschichteten Körner, *g'* Hülle derselben.

Fig. 19—21. Junge unentwickelte Aspidogaster.

Fig. 19. Der jüngste von mir betroffene Aspidogaster 200 Mal vergrößert. *d* Mundnapf; *e* Saugnapf; *e'* perlenartige Hervorragungen desselben; *f* Kegel desselben; *h* Darm mit nach innen hervorragenden Buckeln; *h'* Schlundkopf; *i* flimmernde Wassergefäße; über *i* Falten der Oberhaut.

Fig. 20^a u. 20^b. Ein älterer Aspidogaster, 400 Mal vergrößert.

Fig. 20^a. Von der Seite gesehen.

Fig. 20^b. Von dem Bauchnapfe aus (von unten). *d* Mundnapf; *e* sohlenförmiger Saugnapf; *e* perlenartige Besetzung; *f* Kegel desselben; *h* Darm; *h'* Schlundkopf; *i i i* Excretionsgefäßsystem; *m* Foramen caudale.

Fig. 21. Ältester der unentwickelten Aspidogaster, 100 Mal vergrößert. Mit derselben Bezeichnung. Bei *i'* ist die Gränze des flimmernden und nicht flimmernden Wassergefäßsystems; *p* Andeutung der Geschlechtstheile.

Fig 1

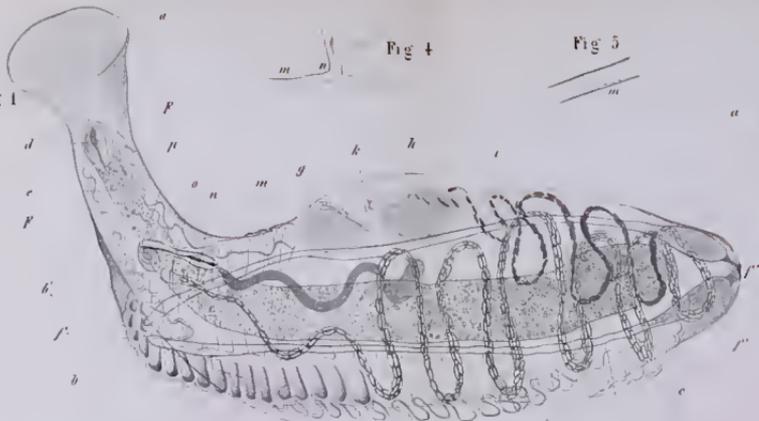


Fig 4



Fig 5



Fig 2



Fig 3



Fig. 15.

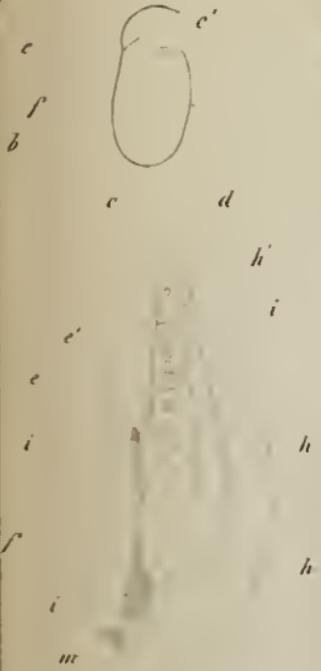
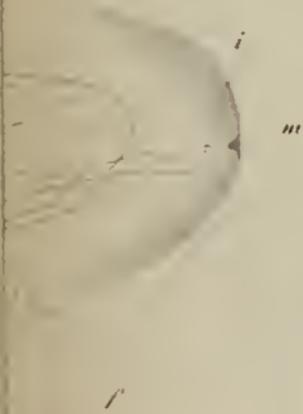
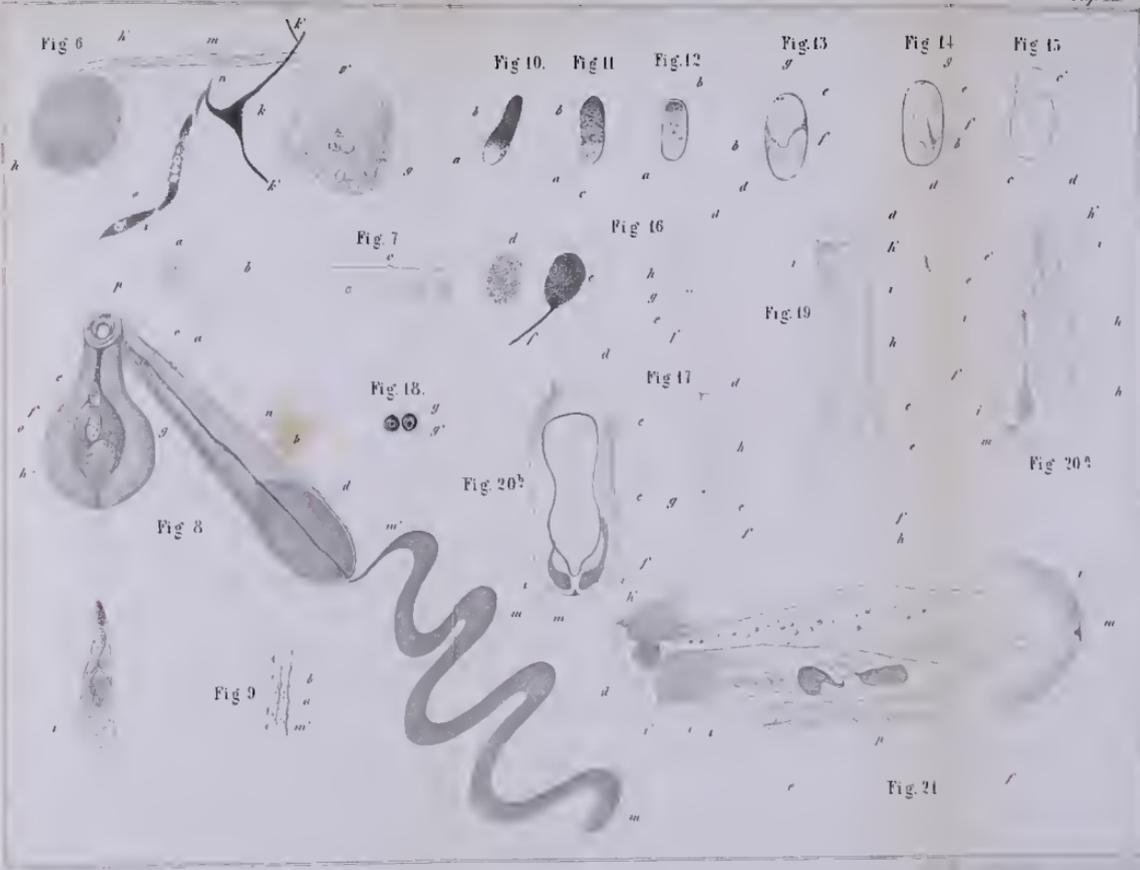


Fig. 20^a





ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1854-1855

Band/Volume: [6](#)

Autor(en)/Author(s): Aubert Hermann

Artikel/Article: [Ueber das Wassergefäßsystem, die Geschlechtsverhältnisse, die Eibildung und die Entwicklung des Aspidogaster Conchicola, mit Berücksichtigung und Vergleichung anderer Trematoden. 349-376](#)