

Zur Entwicklung der Gastropoda Opisthobranchia

von

Dr. Paul Langerhans,
Prosector und Privatdocent in Freiburg.

Mit Tafel VIII.

I.

Acera bullata Zool. Dan.

Die Eier von *Acera bullata* fanden sich im August und September vorigen Jahres in grosser Menge im Hafen von Arendal, Norwegen. Sie werden in langen, aufgeknäuelten Schnüren gelegt, die sich von denen der *Aplysia guttata* ¹⁾ nur dadurch unterscheiden, dass ein etwas grösserer Raum zwischen den einzelnen Eiern von der Gallerte der Schnur eingenommen wird. In jedem Ei befindet sich nur ein Dotter, der kurze Zeit, nachdem dasselbe gelegt ist, sein gleichmässiges Aussehen verliert und in einem kleineren Abschnitt feiner granulirt und grau gefärbt, in dem grösseren dagegen grob granulirt und gelb erscheint (Fig. 1). Unmittelbar darauf folgt eine Abschnürung des kleineren Theiles von dem grösseren; die erste Furchungskugel hat sich damit in zwei Zellen von verschiedener Grösse und Farbe getheilt (Fig. 2). Jede dieser Zellen theilt sich alsbald noch einmal, und zwar in zwei gleiche Hälften (Fig. 3); dann aber bleiben die beiden grossen gelben Zellen vollkommen passiv, während die kleinen grauen durch lebhaftes Theilung einen Zellhaufen liefern (Fig. 4), welcher im Laufe des zweiten und dritten Tages die inactiven Zellen umwächst, sie mit einem einschichtigen Epithel überzieht, und nur an der Stelle, wo ursprünglich die beiden ersten kleinen Zellen lagen, deutlich mehr-

1) Sars. WIEGMANN'S ARCHIV 1840.

schichtig bleibt. Nach Vollendung dieser Umwachsung beginnen an einer Seite der mehrschichtigen Stelle zwei Epithelzellen eine eigenthümliche Differenzirung; sie wachsen unter Verlust der trübenden Dotterkörner über ihre Nachbarzellen hinaus und ragen bald als zwei kleine vollkommen helle Hügel über den gleichmässigen Contour des Embryo hervor (Fig. 8 und Fig. 5 a); das erste Auftreten dieser auffallenden und, wie wir später sehen werden, wahrscheinlich sehr weit verbreiteten Zellen fällt auf den vierten Tag nach begonnener Furchung. Sie nehmen in den ersten Tagen ihrer Existenz rasch an Grösse zu, und, während Anfangs ein Kern deutlich in ihnen sichtbar ist, lässt sich ein solcher später mit Sicherheit nicht mehr nachweisen; dafür treten einige mattglänzende Kugeln in ihnen auf, welche eine centrale Zone von einer vollkommen homogenen Randzone sondern (Fig. 9 und 10). Auf diesem Grade der Ausbildung bleiben die Zellen stehen und lassen sich so noch an den ausschlüpfenden Larven wahrnehmen. Wimpercilien tragen sie niemals. Auf ihre Lage werden wir unten zurückkommen.

An demselben Tage entsteht an einer unsren Zellen fast diametral entgegengesetzten Stelle das erste kleine Büschel von Cilien; unter ihnen bemerkt man in sehr geringer Ausdehnung eine Wucherung des Epithels (Fig. 5 v). Nur an den beiden Puncten, an welchen wir mehrschichtiges Epithel beobachteten, bleibt die äussere Zellenlage mit den beiden, noch immer passiv im Centrum liegenden gelben Zellen in Verbindung; an allen übrigen hebt sie sich von ihnen ab, und der helle, Anfangs capillare Raum zwischen beiden Zellarten ist der erste Beginn der Leibeshöhle. Von der Betheiligung einer Furchungshöhle an ihrer Bildung ist also hier keine Rede. — Am fünften Tage tritt auf der den beiden hellen Epithelzellen gegenüberliegenden Seite des grösseren mehrschichtigen Zellhaufens die erste Anlage einer Schale auf (Fig. 6 s), während auf der anderen Seite jener Zellen die Furche sich entwickelt, welche den Vordertheil des Embryo vom hinteren sondert. — In den beiden folgenden Tagen vertieft sich diese Furche und die centralen Zellen ziehen sich mehr und mehr von der Epithelschicht zurück, um nur an den beiden angeführten Stellen mit ihr in Verbindung zu bleiben, und zwar dadurch, dass von ihnen aus Zellstränge ins Innere wuchern, welche, wie es scheint, schon am 7. Tage sich mit einander vereinen. Ein sicheres Urtheil darüber zu gewinnen, war wegen der Undurchsichtigkeit des Epithels nicht möglich; Aufhellung durch Glycerin aber gestattet wenigstens soweit einen Einblick in die Gestaltung des Inneren, dass sich eine relative Exactheit der Beobachtung erlangen lässt. Am siebenten Tage treten ausserdem neben dem vom ersten Cilienbüschel ausgehenden Zellstrang zwei kleine, kugelige Bläschen vorstellende

Zellhäufchen auf, die Anlagen der Gehörorgane (Fig. 7 *ot*). Am folgenden Tage erscheint auf der den beiden hellen Epithelzellen zugewandten Seite des Vorderkörpers ein operculum (Fig. 7 *op*) und zu beiden Seiten des eben genannten Zellstranges beginnen die vela sich auszubilden (Fig. 7 *v* und *v'*). Am neunten Tage sind die beiden centripetalen Zellstränge deutlich hohl geworden; sie vereinen sich im Inneren in einem kugeligen Abschnitt, dem Magen, der aus den, den Centralzellen angelagerten Theilen der epithelialen Stränge hervorgegangen zu sein scheint. Damit ist denn der Darm in seinen Hauptzügen angelegt; der oesophagus zeigt dieselben Beziehungen zu den Wimpersegeln, wie bei allen verwandten Schnecken, der Enddarm mündet zwischen den beiden hellen Epithelzellen aus, wie dies auf Fig. 9 von einem etwas älteren Empryo dargestellt ist. Neben ihm zeigt sich am neunten Tage auf der dem oesophagus abgewandten Seite ein neues Bläschen, aus dem ein rundlicher Körper neben dem After hervorgeht, den zuerst LOVÉN¹⁾ erwähnt und als Geschlechtsorgan bezeichnet. — Die weitere Entwicklung der vela, des Fusses, der Schale und des Darmes schliesst sich so vollständig an die Verhältnisse bei *Elysia viridis*²⁾ an, dass es überflüssig wäre, sie detaillirt zu beschreiben. Um den fünfzehnten Tag herum, also relativ spät, tritt in den Bläschen im Fusse ein zuerst kleiner und wandständiger Otolith auf, der sehr schnell seine bleibende Grösse erreicht. Die centralen, gelben Zellen nehmen an Masse ab, und werden, wie bei den Heteropoden, zur Leber, die dem Magen anliegt. Neben dem oesophagus endlich erscheint gegen das Ende des Embryonallebens jederseits ein Haufen von rundlichen Zellen, an den sich einige einzeln liegende Zellen von demselben Aussehen anschliessen (Fig. 12). Von diesen entwickelt sich eine zu einem mehrzelligen Häufchen (Fig. 13), in dem central eine Anfangs ganz unbedeutende Pigmentablagerung stattfindet (Fig. 14). Im Laufe eines Tages ist diese zu einer Halbkugelschale von zwei bis drei Pigmentkörnchen Dicke angewachsen (Fig. 15), in der am folgenden Morgen eine Linse auftritt (Fig. 16). Diese wächst um ein Geringes, das Pigment mehrt sich noch ein wenig und damit ist das höchste Entwicklungsstadium ausgebildet, welches das Auge auch der ausgeschlüpften Larve erreicht (Fig. 17). Die beiden Schlundknoten haben sich mittlerweile durch einen Zellstrang in Verbindung gesetzt.

In diesem Stadium schlüpft die Larve aus, um sich in der Gefangenschaft nicht weiter zu entwickeln.

Sie ist fast vollkommen so gebaut, wie die bekannten Larven-

1) Jsis 1842.

2) C. Vogt. Annales des sciences naturelles 1846.

formen der Nudibranchier, deren erste vollkommene Schilderung von LOVÉN ¹⁾ bis auf geringe Abweichungen auch für sie passt. Der Darmkanal beginnt mit dem zungenlosen Munde zwischen den Wimpersegeln, geht in einen weiten Magen über, dem einerseits die Leber, andererseits ein Blindsack anliegt und wendet sich mit seinem längeren, knieförmig gebogenen Endstück, an dem einzelne Zellen buckelförmig prominiren (Fig. 27 *pa*) zu den beiden hellen Zellen, um zwischen ihnen auszumünden. Neben dem Enddarm liegen hart am Rande der structurlosen Schale die beiden zuerst von LOVÉN beschriebenen runden Körper, von denen der eine, dessen Anlage wir schon am neunten Tage gesehen hatten, und den auch REID ²⁾ abbildet, eine Zusammensetzung aus einzelnen keilförmigen Abschnitten zeigt (Fig. 44), die eine helle Randschicht und ein mit dunkel glänzenden Tropfen gefülltes Lumen besitzen. In einem Falle konnte ich eine Entleerung dieser Tropfen bei einem dem Ausschlüpfen sehr nahen Embryo beobachten, und bin deshalb geneigt, das Organ eher für ein der Excretion dienendes, als für einen Theil des Geschlechtsapparates zu halten. — Der rundliche Körper auf der andern Seite des Enddarmes besteht aus grossen hellen Zellen; von ihm aus zieht über den Darm hin ein Anfangs einfacher, später sich gabelig theilender Strang, der sich mit einer Ausläuferreichen, der Magenwand anliegenden Zelle verbindet: (cf. Fig. 27 *n*) die erste Spur eines peripheren Nervensystems. Vielleicht dürfte der Körper am Enddarm, von dem aus dieser Nerv anscheinend seinen Ursprung nimmt, für ein Ganglion zu halten sein. — Das centrale Nervensystem mit dem Auge haben wir schon oben zu seiner Entwicklungshöhe verfolgt. Ohr, Schale und Lokomotionsorgane zeigen nichts bemerkenswerthes. Endlich finden sich noch zwei Blasen, welche etwa den doppelten Durchmesser besitzen, wie die Gehörorgane und einander entsprechend an Rücken des Thieres unmittelbar unter der Schale lagern; sie haben eine zellige Wand mit grossem Lumen, in dem einige gelbglänzende Concretionen liegen (Fig. 44 *b*) und zeigen lebhaftes Wimperung; ihre Bedeutung ist mir unklar geblieben.

II.

Doris sp. ?

Von einer grösseren Zahl von Eierschnüren und Massen, welche ich im Frühjahr d. J. in Capri untersuchte, bot ein gelbes Spiralband

1) i. c.

2) *Annals and Magazines* etc. 4846.

das vollkommen die Form der Eischnur von *Doris muricata* ¹⁾ be sass die hellsten Zellen dar, und erschien somit für die Verfolgung der Entwicklung am geeignetsten. Es stellte sich nun zwar heraus, dass es nicht von dieser Species herrühre; indess die charakteristische Form gestattet wohl, dasselbe der Gattung *Doris* zuzuthemen. Die Furchungsstadien vor der Maulbeerform des Embryo wurden nicht beobachtet, diese selbst bestand aus Zellen von gleicher Grösse, deren periphere Schichten sich bald durch etwas geringere Opacität von den centralen unterschieden. Am folgenden Tage begann jene eigenthümliche Ausstülpung der centralen Zellen, wie sie CARL VOGT bei *Elysia viridis* beschrieben hat; sie lief ganz in derselben Weise ab, mit dem Unterschied, dass nach 24 Stunden die längliche Spalte sich zu einer runden Oeffnung geschlossen hatte, welche in eine kleine Höhlung führt. Diese Oeffnung (Fig. 18, 19, 20, 21, 22) konnte ich fast in allen ferneren Stadien wahrnehmen, und habe somit keinen Grund einen Verschluss derselben mit sekundärer Neubildung anzunehmen, wie dies VOGT bei der *Elysia* that. An demselben Tage, an dem die Bildung des Mundes vollendet ist, sprossen, und zwar genau in der Richtung der Längsachse der Spalte, dieselben beiden Zellen an der Peripherie hervor (Fig. 21 a), welche wir oben bei *Acera bullata* kennen gelernt haben. Nach zwei Tagen hat sich der den Mund des Embryo umgebende Theil verbreitert, mit Cilien besetzt (Fig. 22) und durch eine Furche vom Hinterkörper abgehoben. Zugleich bemerkte man im Inneren des Leibes deutlich einen Strang von dunklen Zellen, der die Mundöffnung mit den beiden hellen Epithelzellen verbindet. Die weitere Entwicklung weicht nur in wenigen Punkten von der der *Elysia* ab. Die hellen Epithelzellen haben sich schon an dem genannten Tage wesentlich in ihrer Längsachse weiter entwickelt, und zerfallen deutlich in einen peripheren, kugelig prominirenden Abschnitt und einen centralen welcher die Epithellage durchsetzt um sich an das Ende des Darmzellenstranges anzulegen (Fig. 22 a und b). Im Laufe des folgenden Tages zieht sich der centrale Abschnitt mächtig in die Länge (Fig. 23), um in den beiden nächsten Tagen auch in der Breite zuzunehmen (Fig. 24). Damit haben sich denn zwei grosse helle Blasen aus ihm entwickelt, an denen die peripheren Abschnitte unsrer Zellen nur unbedeutende Anhänge darstellen, obwohl in ihnen jetzt dieselben dunkleren Kugeln auftreten, wie bei der *Acera* (Fig. 10). Während die hellen Blasen constant innerhalb der bereits gebildeten Schale liegen, prominiren die peripheren Kugeln aussen an derselben (Fig. 25), und der

1) Sars. WIEGMANN'S Archiv 1840.

Enddarm lässt sich nur bis zur oberen Grenze der hellen Blasen verfolgen (Fig. 26). Neben diesen tritt gegen das Ende des Embryonal-
lebens dasselbe Organ auf, das wir bei *Acera* als Excretionsorgan
genauer besprochen haben (Fig. 26 r), nur besteht die centrale Partie
der einzelnen Abschnitte desselben statt aus Fetttropfen aus rundlichen
Zellen. Endlich am oesophagus sah ich kurz vor dem Ausschlüpfen
zum ersten Male die Zellhaufen des Centralnervensystemes. Die bei
Acera erwähnten Blasen mit Concretionen konnten nicht beobachtet
werden; ihnen scheint ein rundlicher Zellhaufen zu entsprechen, dessen
Elemente je einen gelbglänzenden Tropfen enthalten (Fig. 26 t). In
diesem Stadium schlüpfen die Embryonen aus.

III.

Aeolis peregrina.

Die ersten Entwicklungsstadien der *Aeolis peregrina* sind von
KEFERSTEIN und EHLERS ¹⁾ beschrieben worden; sie stimmen im Wesent-
lichen mit denen von *Elysia viridis* überein, nur gestatten die sehr
dunklen Furchungskugeln keine genaue Einsicht in die Processe im
Innern des Embryonalleibes. Ich habe mich begnügt das Auftreten
unsrer hellen Zellen auch hier zu constatiren. Diese sind sehr klein,
schwer zu sehen, zeigen nicht jene eigenartige Entwicklung, wie bei
der besprochenen *Doris*, und sind an der ausgeschlüpfen Larve nicht
mehr wieder zu finden. Im Uebrigen ist diese Larve für eingehende
histologische Untersuchung ein günstiges Object; sie lässt den Darm-
tractus, namentlich den Hohlraum in der Leber, sowie die beiden Organe
an seinem Ende ausserordentlich deutlich beobachten. Während der
kleinere dieser Körper auch hier mit dem Nervenstamme zusammen zu
hängen scheint (Fig. 27), besteht das Excretionsorgan aus schönen,
hellen Zellen ohne die Differenzirung einzelner Abschnitte. Centralner-
vensystem und Auge zeigen genau dasselbe Bild, wie bei *Acera*.

Von den drei untersuchten Arten gehört nur die erste zur Gruppe
der Tectibranchier, während die beiden andern als Nudibranchier der-
jenigen Abtheilung der Hinterkiemer angehören, deren Entwicklung
am meisten bearbeitet und am genauesten bekannt ist, dieselben
schliessen sich denn auch fast in allen Puncten den Entwicklungsreihen

¹⁾ Zoologische Beiträge etc. Leipzig 1861.

an, die wir von *Phyllirrhoe bucephalum* ¹⁾, *Elysia viridis* ²⁾, *Tergipes Edwardsii* ³⁾ und *lanceinulatus* ⁴⁾, *Aeolis peregrina* ⁵⁾, *Aeolidia bodocensis*, ⁶⁾ *Dendronotus Ascanii* ⁷⁾, *Doris bilamellata* ⁸⁾ und *Muricata* ⁹⁾ besitzen. Die Maulbeerform des Embryo besteht, wenn auch während der Furchung vorübergehende Grössendifferenzen vorkommen, aus Zellen derselben Grösse, und macht darauf jene eigenthümliche Ausstülpung durch, wie sie ausser bei *Elysia viridis* auch bei *Phyllirrhoe bucephalum*, *Aeolis peregrina* und *Tergipes lanceinulatus* beobachtet ist. Wesentlich anders verhält sich *Acera bullata*; ihr maulbeer-förmiger Embryo besteht aus Zellen verschiedener Grösse, und die Bildung des Darmes geht durch centripetale Wucherung von Epithelzellensträngen hervor. Bei der einzigen anderen entwicklungsgeschichtlich studirten Art aus der Gruppe der Tectibranchier *Aplysia depilans* ist die Furchung eine ähnliche, wie aus van BENEDEN'S ¹⁰⁾ Abbildung und der Arbeit von A. STUART hervorgeht, und die Entwicklung des Darmes scheint, wenn ich den letztgenannten Autor recht verstehe, in derselben Weise vor sich zu gehen. Es wäre voreilig aus so beschränktem Material allgemeine Schlüsse zu ziehen, aber immerhin ist es nicht unnöglich, dass der hier beobachtete Typus der Entwicklung in weiterer Verbreitung bei den Tectibranchiern vorkommt und diese sich somit mehr an die Heteropoden ¹¹⁾ und die wenigen Prosobranchier ¹²⁾ deren Furchung genauer bekannt ist, anschliessen. Die Larven aller drei Arten stimmen mit denen der andern Hinterkiemer im Wesentlichen überein. Die homogene Schale, die reiche Entwicklung der vela und der Mangel von Herz und Kiemen sind die Charakteristika all' dieser Larven, die sich dadurch von den Heteropoden nicht unterscheiden, aber scharf von den Prosobranchiern trennen lassen, bei denen die vela nie jene Entwicklung erlangen, die Schale oft eine Struktur besitzt, und stets entweder Herz oder Kiemen oder beides vorhanden ist. Die-

1) SCHNEIDER. MÜLLER'S Archiv 1858.

2) l. c.

3) NORDMANN. Mémoires présentés à l'Académie de St. Petersburg 1845.

4) MAX SCHULTZE. WIEGMANN'S Archiv 1849.

5) STUART. Zeitschrift für Zoologie 1865.

6) SARS. WIEGMANN'S Archiv 1837 und 1840.

7) ebenda.

8) REID. Annals and Magazines 1846.

9) SARS l. c.

10) Annales des sciences nat. 1844.

11) GEGENBAUR. Pteropoden und Heteropoden. Leipzig 1855.

12) VERMETUS v. LACAZE-DUTHIERS. Annales des sciences nat. 1860 und J. MÜLLER Entoconcha mirabilis. »Synapta dig. toto etc.« Berlin 1852.

ser Umstand spricht sehr für die Ansicht von CARL VOGT, dass die Vela die Functionen der Athmung und Circulation besitzen; haben letztere ein eigenes Organ, so müssen die Segel Reductionen erleiden.

Interessant ist die frühe Sonderung der activen Zellen von den passiven schon innerhalb der ersten Furchungskugel von *Acera bullata*. Einen gleichen Vorgang habe ich in Capri an einem dunkelrothen Schneckenei beobachtet, das in einer kleinen Kapsel von organischer Substanz, deren Gestalt die eines abgestutzten Kegels mit sehr geringer Höhe war, an Algen und Steinen sich fand. Die Zahl der gefundenen Kapseln, in deren jeder etwa zwanzig Eier ohne eigene Eihaut lagen, war leider zu gering, um eine weitere Verfolgung der Entwicklung zu gestatten; desto prägnanter war die Farbendifferenz welche schon während der ersten Abschnürung zwischen der kleinen grauen und der grossen dunkelrothen Zelle zu erkennen war. Die weitere Furchung lief genau so ab, wie bei der *Acera*.

Die zwei hellen Epithelzellen, die wir bei allen drei Arten nach Ablauf der Furchung sich differenziren sahen, und welche, bei aller Differenz ihrer weiteren Schicksale, doch darin übereinstimmten, dass sie die spätere Lage des Afters anzeigen, habe ich ausserdem noch bei einer anderen *Doris* sp. ? in Capri und bei einer hufeisenförmigen Eischnur, vielleicht von einer *Aeolis*, in Arendal beobachtet. Sie mögen also wohl eine weitere Verbreitung haben; der *Limnaea stagnalis* scheinen sie zu fehlen. In der Literatur finde ich nur zweimal Bemerkungen, die mir auf ähnliche Gebilde bezogen werden zu müssen scheinen.

NORDMANN, l. c. pag. 575 und Taf. II Fig. 22 und 23, beschreibt eine helle, am 4. Entwicklungstage auftretende Blase, welche über den Contour des Embryo prominire; er identificirt sie irrthümlicherweise mit den später von F. MÜLLER ¹⁾ s. g. Richtungsbläschen, welche aber nicht nur viel früher auftreten sondern als Dottertropfen sich sehr scharf von den Epithelzellen unterscheiden. Solche »Richtungsbläschen« finden sich auch bei unseren drei Arten fast stets in wechselnder Menge. — Ausserdem spricht STUART ²⁾ von »den zwei constanten Richtungsbläschen« ohne sich weiter über ihr Wesen zu äussern.

Endlich muss ich auf die Differenz aufmerksam machen, welche hinsichtlich der Entwicklung des Centralnervensystemes zwischen meinen und den früheren Untersuchungen besteht. Bei den meisten Hinterkiemern kommt es, wie auch bei unserer *Doris*, zu gar keiner Entwicklung des Auges während der Zeit, welche der Embryo im Ei verlebt. Nur bei *Phyllirhoe bucephalum*, *Tergipes Edwardsii* und

1) WIEGMANN'S Archiv 4848.

2) l. c. pag. 98.

lancinulatus ist ein Auge beschrieben worden; indess das Centralnervensystem wurde stets erst später beobachtet, so dass LEYDIG ¹⁾ diese Reihenfolge der Entwicklung sogar als feststehenden Satz aussprach. Schon die Arbeiten über Vermetus ²⁾ und Ampullaria ³⁾ polita zeigten ein früheres Auftreten des Centralnervensystemes, und bei unseren drei Arten ist dies zweifellos. Trotzdem erscheint dasselbe immer noch recht spät und wenn ich auch bei den lebhaften Bewegungen des Embryo und der reichen Entwicklung von Organen sein Auftreten einige Tage lang hätte übersehen können, so glaube ich doch bei der acera dasselbe bis zum 16. Tage bestimmt ausschliessen zu können — also bis lange nach der Anlegung des Gehörorganes. Die Entwicklung des Auges zeigt nicht unwichtige Abweichungen von den Beobachtungen LEYDIG'S ⁴⁾, GEGENBAUR'S ⁵⁾ und SEMPER'S, stimmt indess mit den beiden ersteren darin überein, dass die Linse in einer Zelle und zwar wahrscheinlich vom Kerne aus, entsteht. Das Pigment scheint sich in derselben Zelle zu bilden.

Freiburg im Juni 1872.

1) Poludina divi para. Z. für Zoologie, II, 438.

2) l. c.

3) C. SEMPER. Naturkundige Verhandelingen. Utrecht 1862 I. 2.

4) l. c. pag. 140.

5) l. c. pag. 123, 129.

Erklärung der Figuren.

- Figg. 1—10, 14—17. *Acera bullata*.
 Figg. 10, 18—26. *Doris* sp. ?
 Fig. 27. *Aeolis peregrina*.
 Figg. 1 und 2. Erster Tag der Furchung, 3 zweiter, 4 dritter.
 Fig. 5. Vierter Tag. Umwachsung vollendet, *a* helle Epithelien. *v* erste Cilien.
 Fig. 6. Fünfter Tag. *s* Schale.
 Fig. 7. Achter Tag. *op* Operculum, *ot* Gehörblasen.
 Fig. 8. Erstes Auftreten der hellen Epithelien am 4. Tage $650/1$.
 Fig. 9. Ihr Aussehen kurz vor dem Ausschlüpfen. *l* Lumen des Enddarmes. $1000/1$.
 Fig. 10. Dasselbe von *Doris* sp. ?
 Fig. 11. *a* Excretionsorgan von *Acera*, *b* andere Blase und Concretionen.
 Figg. 12 und 13. Centralnervensystem von *Acera*, einige Tage vor dem Ausschlüpfen.
m Muskeln.
 Figg. 14—17. Auge von derselben, mit je einem Tage Zwischenraum 14 bis 16 $650/1$,
 17 $1000/1$.
 Figg. 18—21. Mundbildung bei der *Doris* sp. ? $400/1$.
 Fig. 21. *a* helle Epithelien.
 Fig. 22. Dieselben in 2 Abschnitte (*a* und *b*) differenzirt. Anlage des Darmes.
 Figg. 23—25. Weiterentwicklung der hellen Zellen.
 Fig. 26. *Doris* kurz vor dem Ausschlüpfen :
cer Nervensystem.
r Excretionsorgan.
pa Buckelförmig hervorragende Zellen am Darne.
t Blase mit gefärbten Tropfen.
y Helle Blasen.
 Fig. 27. Enddarm und anliegende Organe von *Aeolis peregrina*.
s Schalenecke, an der das Operculum artikulirt.
r Excretionsorgan.
n Nervenstamm.
m Verästelte Zelle auf dem Magen.
pa Buckelförmig hervorragende Zellen am Darne.

Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 4.



Fig. 5.



Fig. 6.



Fig. 7.



Fig. 8.



Fig. 9.



Fig. 10.



Fig. 11a



Fig. 11.b



Fig. 12.



Fig. 13.



Fig. 14.



Fig. 15.

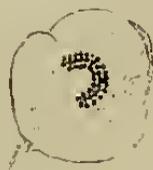


Fig. 16.



Fig. 17.



Fig. 18.

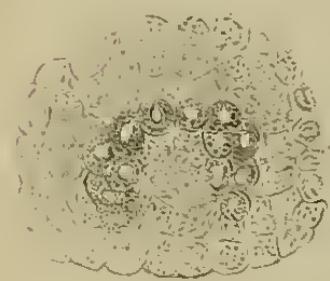


Fig. 19.

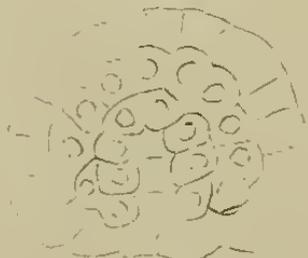


Fig. 20.

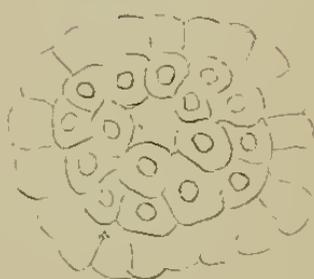


Fig. 21.

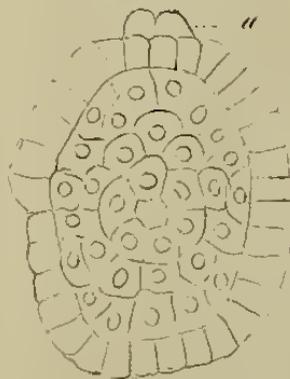


Fig. 22.



Fig. 23.



Fig. 23.



Fig. 26.

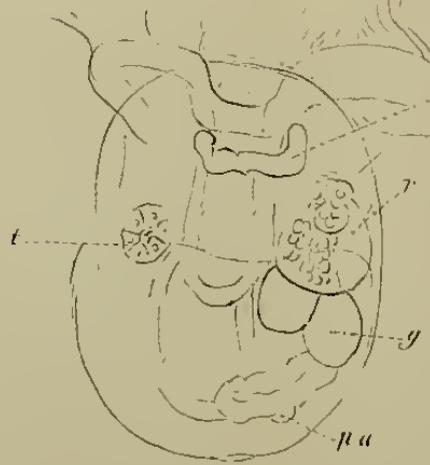


Fig. 25.



Fig. 24.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1873

Band/Volume: [23](#)

Autor(en)/Author(s): Langerhans Paul

Artikel/Article: [Zur Entwicklung der Gastropoda Opisthobranchia.
171-180](#)