

Beitrag zur Entwicklungsgeschichte eines Cephalophoren.

Ein Schreiben

von

C. Vogt

an

Dr. Gegenbaur in Würzburg

Mit Tafel X.

Ich erfahre so eben durch Freund *Kölliker*, dass Sie sich mit einem grössern Werke über Pteropoden beschäftigen, in welchem auch die Resultate Ihrer Untersuchungen über Entwicklungsgeschichte niedergelegt werden sollen. *Kölliker* bestätigt mir, nach Ansicht meiner Zeichnungen, dass Ihre Beobachtungen wesentlich von den meinigen abweichen, und er ermuntert mich, meine Untersuchungen sobald als möglich zu veröffentlichen. Es bedürfte indessen zu ihrer Ausführung noch specieller Studien über die Anatomie der Pteropoden, zu welchen mir Zeit und Material fehlt. Da Sie diese Studien gemacht haben und ich nicht liebe, meine Bröcklein mit fremder Sauce aufgewärmt als frisches selbstgemachtes Ragout aufzutischen, so ziehe ich es vor, Ihnen eine Reihe von Zeichnungen zuzusenden, deren Erklärung ich beifüge, es Ihnen überlassend, die Beziehungen derselben zu Ihren Beobachtungen über Anatomie und Entwicklungsgeschichte in Einklang zu bringen.

Das Material zu meinen Beobachtungen bestand aus zwei gelatinösen, durchsichtigen, abgeplatteten Eischoten von 8 Millimeter Länge, die mir zufällig am 4. December 1851 in das Netz kamen. Später, am 26. Januar, fand ich noch eine dritte Eischote, aus welcher die vierte Figur entnommen ist. Sie ging durch einen Zufall zu Grunde, ohne dass ich die weitere Entwicklung beobachten konnte. Sämmtliche Figuren sind unter der *Schiek'schen* Linsencombination 4, 5, 6

mit dem aplanatischen Ocular o, mittelst der Camera clara gezeichnet, und wie Sie aus den beigegeführten Daten ersehen, stellen sie eine Entwicklungsreihe von 16 Tagen dar. Die Eihüllen, welche bei den Figuren 2—10 sich finden sollten, habe ich aus Raumerparniss weggelassen. Die Figuren 11, 12 und 13 stellen freigewordene Embryonen oder Larven vor. Einige Tage nach der Sprengung der Eihüllen starben alle Larven weg, so dass ich ihre weitere Entwicklung nicht beobachten konnte.

Fig. 2 u. 3. Profil- und Rückenansicht des jüngsten Stadiums, welches mir zur Beobachtung kam. Der Körper des Embryos besteht aus zwei Substanzlagen, einer äussern mehr durchsichtigen, und einer innern gelblich schimmernden, die in mehrere Klumpen zerfällt ist. Man sieht deutlich die Ruder, den Fuss, der sich zu erheben beginnt, und einen zapfenartigen Fortsatz, der von einer kegelförmigen Schale umhüllt ist, die concentrische Reifen zeigt. Unter dem Rade beginnt die Bildung eines Raumes, der sich zum Ohrbläschen umgestaltet. Die Theilung der inneren Massen erzeugt in der Mitte des Leibes eine Art Loch oder Spalte, die ich auch bei Acteon gesehen und in der Abhandlung darüber fente mamellonnaire genannt habe. Die Embryonen drehen langsam in der Eihülle.

Die Figg. 4, 5 u. 6 zeigen in Profilansichten die stufenweise Ausbildung der Räder, des Ohrsackes, des Fusses und der inneren Massen, so wie die allmähliche Rückbildung des stielartigen Körperfortsatzes, der in die Schale hineinreichte. Diese wird allmählich locker und lose, und gänzlich abgeworfen, schwimmt aber bis zum Ende der Eientwicklung in der Eiflüssigkeit umher, wobei sie von den Wirbelbewegungen bald da, bald dorthin geschlendert wird. In Fig. 8 u. 9 habe ich einige solcher Stellungen der abgeworfenen Schale beigelegt. Was in dem Zeitraum, der von Fig. 4—6 eingeschlossen wird, noch besonders auffällt, ist die starke Entwicklung der Wimperhaare an den Rädern, die in beständiger Bewegung sind. Die Embryonen drehen mit so unbändiger Schnelligkeit, dass die Beobachtung sehr erschwert wird, und die Festhaltung ihrer Formen wird noch schwieriger durch die Ausbildung einer Leibeshöhle. Die inneren, gelblich gefärbten Massen concentriren sich mehr und mehr; die helle Substanz verdichtet sich in der Peripherie und so bildet das Innere des Körpers nach und nach einen grossen Hohlraum, der von einzelnen Brücken, den Sehnenbalken des Herzens ähnlich, durchzogen wird und beständig antagonistische Contractionen zeigt. Wenn sich Fuss und Räder, wie in Fig. 6 ausdehnen, zieht sich die entgegenstehende Leibeshöhle ein und umgekehrt. Diese wechselnden Aufblähungen, die ein Hin- und Herschwimmen der innern Körperflüssigkeit bedingen, dauern

auch noch nach der Entstehung des Herzens fort und dienen hauptsächlich, wie mir scheint, zur Sprengung der Eihülle.

Schon in Fig. 6 erblicken Sie auf der Mitte der obern Fussfläche eine Erhebung, die in Fig. 7 sich als eine doppelte zeigt, und schon eine dreieckige Form angenommen hat. Wie Sie sich aus den folgenden Figuren überzeugen können, sind diese Erhebungen der mittlern Fussfläche die Rudimente der Flügel, die sich mehr und mehr von den Füsse absondern und gegen Ende des Eilebens schon in meist lebhaft schwingender oder zitternder Bewegung sind. Sie werden sich leicht überzeugen, dass diese Flügel unabhängig von den Rädern entstehen, dass sie eine specielle Ausbildung des Fusses darstellen, ähnlich wohl den seitlichen Lappen, womit die Porzellanschnecken ihr Haus zu überziehen pflegen, und dass demnach unbedingt die Flügel der Pteropoden als Theile des Fusses angesehen werden müssen.

Fig. 7 ist eine fast reine Profilansicht. Fig. 8 dreiviertel Ansicht von vorn. Fig. 9 Ansicht von der unteren Bauchfläche her, bei emporgeschlagenem Fusse, so dass die erhobenen Flügel die Räder decken. Man sieht in der Tiefe an der Basis des Fusses den Mund. Besonders mache ich Sie noch aufmerksam auf einen dunklen Körper α , der in der Tiefe des Körpers unter dem Darm liegt und zuletzt eine fast dreieckige Gestalt annimmt. Ebenso auf mehrere seitliche Vorsprünge, deren einer sich etwa in der Leibesmitte, ein anderer mehr unten auf der entgegengesetzten Seite sich befindet, und mehrere grosse Zellen im Innern des Fusses.

Fig. 10. Bauchansicht eines Embryos, der Räder und Flügel besonders aufgeblasen hat, um die Eihülle zu sprengen. Der Fuss ist heruntergeklappt, so dass man den Mundeingang und den muskulösen Schlund sieht. Das Herz zeigte 73 Schläge in der Minute.

Fig. 11. Ein freier Embryo von der Rückseite aus. Durch die schon schwindenden Räder hindurch sieht man den Fuss und die Flügel. An dem untern Ende des Körpers hat sich eine Art Wimperkranz entwickelt; ebenso stehen Wimperbüschel an den Seiten.

Fig. 12. Profilansicht eines ältern Embryos, der schon mehr durch Schwingen der Flügel, als durch die Wimperbewegungen der Räder des Körpers schwimmt.

Fig. 13. Gleichalteriger Embryo von vorn gesehen. Der Fuss ist nach oben in die Höhe gerichtet und die Räder stark zusammengezogen.

Mit Ausnahme von *Creseis*, von welcher zwei Arten, eine lange schmale und eine breite kurze, in Nizza oft schaarenweise vorkommen, sind Pteropoden dort selten. *Cymbulia*, *Hyalea*, *Pneumodermion* kommen nur in einzelnen Exemplaren vor; welcher von diesen Gattungen werden nun die beschriebenen Embryonen angehören? *Creseis* dürfte es nicht sein, denn diese legt, wenn meine Noten richtig sind, ihre

Eier an die innere Fläche des Schaleneinganges, und zudem scheint es mir sonderbar, dass ein beschalter Pteropode die Embryonalschale abwürfe und eine Zeit lang schalenlos umherschweifte, um später eine neue sich umzubilden. So bliebe denn nur Pneumodermon übrig, was mit Ihren und Müller's Beobachtungen nicht zu stimmen scheint.

Erklärung der Abbildungen.

a Räder; *b* Flügel; *c* Fuss; *d* Ohr; *e* Schale; *f* Mund; *g* Schlund; *h* Magen, *i* Darm; *k* After; *l* Herz; *m* fente mamelonnaire; *n* Körperfortsatz; *x* dunkler Körper.

Genf, den 20. September 1854.

Nachschrift

VON

C. Gegenbaur.

Hr. Prof. Vogt hatte die Güte, mir im verflossenen Herbste die vorstehende höchst interessante Entwicklungsgeschichte eines für einen Pteropoden gehaltenen Thieres mitzutheilen, um die von ihm gemachten Beobachtungen mit den meinigen über Pteropoden-Entwicklung in möglichsten Einklang zu bringen, mit dem dankenswerthen Zugeständnisse, dieselben bei einer Veröffentlichung meiner Arbeit im gegebenen Falle zu benutzen.

Der Hr. Verfasser glaubte die in Rede stehenden Larven zur Gattung Pneumodermon zählen zu müssen, und eine solche Deutung lag in der That auch nahe, da einerseits damals (1854) noch nichts von dem abweichenden Entwicklungstypus des Pneumodermon, oder überhaupt der Clioideen bekannt war, und andererseits die mächtigen zu beiden Seiten des Kopfes aus dem Fusse sich herausbildenden Flossen den Typus der Pteropoden, und zwar bei dem frühen Verluste der Schale, den der nackten in eclatanter Weise zu repräsentiren scheinen.

Die erste von Hrn. Vogt in den Bildern aus dem Thierleben gegebene Mittheilung der Entwicklung erregte in mir mancherlei Bedenken gegen die Pteropodenatur des Thieres, von dem die zu Nizza aufgefischte Eischläuche stammten, und ich konnte die in jenem Buche geschulderte Bildung so wenig mit den von mir gesehnen Verhältnissen

der Pteropoden-Entwicklung in Uebereinstimmung bringen, dass ich die beschriebene Larvenform in den Typen einer andern Ordnung der Cephalophoren zu suchen mich veranlasst sah, und glaubte ich denn gar bald eine Familie gefunden zu haben, bei welcher sich ohne Zwang und mit grosser Wahrscheinlichkeit die Flügellarven von *Nizza* unterbringen liessen.

Noch mehr bestärkt wurde meine Vermuthung bei dem Empfange der Abbildungen (s. die verstehender Mittheilung beigegebene Tafel) jener Entwicklungsreihe, und ich erlaube mir jetzt die Gründe, durch die ich bestimmt wurde, jenen Larven eine andere Deutung zu geben, hier aus einander zu setzen.

Wenn wir die gegebene Darstellung auf die Entwicklung eines Pteropoden beziehen, so kann nur die Familie der Clioideen, wie auch Hr. Vogt schon darlegte, hiebei in Betracht kommen, denn die Larve verliert schon sehr früh ihre Schale, und stellt demnach im erwachsenen Zustande einen nackten Pteropoden vor. Die Hyaleaceen und Cymbulieen können wegen des Besitzes einer Schale nicht hier angezogen werden; wollte man aber dennoch die letztere Familie berücksichtigen, weil ihre Schale eine innere und von der äussern der Hyaleaceen morphologisch und genetisch verschieden ist, so können diesem zwei Punkte als Einwand entgegengesetzt werden; der erste betrifft die Anordnung der Eingeweide, die bei den Cymbulieen in einen engen spindelförmigen Sack (dem sogenannten Nucleus) verpackt sind, während sie bei unseren Larven in einer geräumigen Leibeshöhle liegen; der zweite Differenzpunkt findet sich in dem Verhältnisse der Flossen zur Mundöffnung. Ich habe in meiner Abhandlung über die Pteropoden (Untersuchungen über die Pteropoden und Heteropoden, ein Beitrag zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte dieser Thiere. 1855) zu zeigen gesucht, dass bei diesen Thieren, und namentlich bei den Cymbulieen die Mundöffnung nach vorn zu noch von den Flossen umzogen wird, so dass sie gewissermassen noch innerhalb derselben sich findet, und führte diess als einen Geoground gegen die Annahme an, welche die Flossen der Pteropoden als seitliche Aushreitungen des Fusses erscheinen lässt. Nun ist aber bei den Flügellarven von *Nizza* die Mundöffnung deutlich oberhalb des Fusses und durch eine die beiden Lappen verbindende Brücke von ihm geschieden angebracht (Taf. X, Figg. 9, 10, 13 f), zeigt sich somit ganz verschieden, als es bei *Cymbulia* oder *Tiedemannia* der Fall ist.

Nach Elimination der Cymbulieen verblieben noch die Clioideen, bei welchen dann folgende Fragen aufzuwerfen wären:

1. Stimmt die Entwicklung dieser nackten Pteropoden mit jener der Flügellarven von *Nizza* überein oder zeigt sich schon hierin eine typische Verschiedenheit?

2. Was lässt sich aus dem Baue der Clioideen für die Bestimmung der Flügellarven ableiten?

Die Beantwortung beider Fragen dürfte sich in Folgendem ergeben :

Der Entwicklungstypus von *Pneumodermon*, dem sich noch eine Beobachtung von *Troschel* (Archiv für Naturgeschichte. 1854, 2. Heft) an *Clio* (*Cliopsis Krohnii Trosch.*) anreihen wird, ist völlig verschieden von jenem durch die Flügellarven von *Nizza* repräsentirten. Die Larven der Clioideen sind mit drei Wimperkränzen versehen, Flossen und Fuss sprossen unabhängig von einander, als von Anfang selbstständige Theile hervor, während bei den Flügellarven die Flossen unzweifelhaft aus einem seitlichen Auswachsen des Fusses ihren Ursprung nehmen, und die Larve selbst in ihrer Gestaltung durch den Besitz eines Wimpersegels und einer Schale an den Gastropodentypus (im engeren Sinne) sich anreihet; es hätten demnach beide Entwicklungstypen in dieser Hinsicht mit einander keine Gemeinschaft.

Wichtige Verschiedenheiten ergeben sich aber ausserdem noch bei einem Vergleiche des Baues älterer, nur noch mit dem rückgebildeten, schon verkümmerten Segel versehenen Flügellarven, mit der Organisation der ausgebildeten Clioideen. Der Fuss der Larve ändert im Laufe der Entwicklung immer mehr seine Bedeutung, indem er sich nach beiden Seiten hin in breite Lappen ausdehnt, die an jener Stelle, wo der Fuss ursprünglich hervorkam, mit einander wie durch eine Brücke in Verbindung stehen, die Flossen gehören gänzlich dem Fusse an; ausser diesen Flossen existirt noch ein kurzer, aus der Verbindungsstelle der Flossen sich erhebender Fortsatz, der als unpaares Mittelstück des Fusses zu betrachten ist. Anders verhält es sich mit den Clioideen; diese sind allesammt mit einem deutlichen, vorn an der Bauchfläche zwischen beiden Flossen entspringenden Fusse versehen, der eine Hufeisenform besitzt, nach hinten häufig noch in einen zipfeligen Fortsatz sich verlängert und mit den Flossen durchaus keine Verbindung nachweisen lässt; ferner, vor den Flossen und vor dem Fusse besitzen die Clioideen immer einen ausgebildeten, in seiner Mitte mit der Mundöffnung versehenen Kopf, der Mund ist demnach weit vom Fusse und entfernt von den Flossen angebracht, während bei den Flügellarven von einem solchen Kopfe kaum eine Andeutung vorhanden, und die Mundöffnung dicht oberhalb der zu zwei Flossen ausgedehnten Fusse zu finden ist. Der Darmkanal der Flügellarven zeigt eine Blindsackbildung, niemals aber der Darmkanal der Clioideen, die Aftermündung der Flügellarven ist weit hinten am Körper, die der Clioideen weit vorn in der Nähe der Flossenbasis.

Im Zusammenhalte dieser aus der Morphologie der Flügellarven

und Clioideen entnommenen Thatsachen, wird nun zur Genüge hervorgehen, dass diese merkwürdige Larvenform auch in keine Beziehung zu den nackten Pteropoden gebracht werden könne, dass somit auch die letzte Stütze fällt, welche die Stellung der in Frage stehenden Larven bei den Pteropoden zu erhalten schien. Natürlicherweise ist eine Folgerung von der Flossenbildung bei den Flügel-Larven auf die Entstehung und Bedeutung der Pteropodenflossen nunmehr unstatthaft.

Nachdem wir auf analytischem Wege nun zu einem Ausschluss der ganzen Ordnung der Pteropoden gelangt sind, so erübrigt nur noch die Betrachtung der Gastropoden, unter welchen sich unsere Larven mit grösserer Wahrscheinlichkeit unterbringen lassen.

Betrachtet man die Entwicklungsweise der Flügellarven, so sieht man, dass das Charakteristische derselben hauptsächlich auf die Bildung seitlicher Verbreitungen des Fusses gerichtet ist, welche als Flossen zu functioniren haben. Das ausgebildete Thier wird demnach mit aller Wahrscheinlichkeit einem solchen Typus der Gastropoden angehören, in welchem der Fuss in seitliche Schwimmlappen verlängert ist; das Thier wird ein schwimmendes sein.

Diese Bildung des Fusses ist nun in ausgeprägter Weise der Fall bei der Familie der *Acera* oder *Bullida*, unter welchen einige Genera mit deutlichem Schwimmfusse versehen sind, so dass wir uns nur die Flossen der Larven im Verhältniss zur Körpergrösse in zunehmender Entwicklung vorzustellen brauchen, um eine ausgebildete Form zu erhalten, die etwa mit *Doridium* oder *Gasteropteron*¹⁾ die grösste Aehnlichkeit besitzt. Beide sind schalenlos, sie müssen deshalb nach Analogie anderer nackten Gastropoden schon im Larvenzustande ihr Gehäuse verloren haben; in beiden Gattungen sind weit ausgedehnte Seitenfortsätze des Fusses vorhanden, die als Flossen zu wirken im Stande sind, also Verhältnisse, die mit der Entwicklungsweise der Flügellarven im Einklange stehen.

Während der Mangel einer Zunge bei den Larven zu Gunsten von *Doridium* verwertbet werden könnte, so ist doch bei der Möglichkeit, dass dieses Organ in einem spätern Stadium seine Entstehung nimmt, die grössere Wahrscheinlichkeit für *Gasteropteron*, eine Wahrscheinlichkeit, die sich vorzüglich auf die Form der beiden Flossen (vergl. Fig. 10) begründen lässt, denn bei *Gasteropteron* und den Flügellarven ist der eigentliche Fuss auf Kosten der Flossen nur wenig entwickelt, er ist in ein anderes Organ umgebildet und gleichsam darin auf-

¹⁾ *Gasteropteron* Meckelii findet sich nach *Verany* (Catalogo degli animali invertebrati marini del Golfo di Genova e Nizza) an der Nordküste des Mittelmeeres

gegangen, indess Doridrum den Kriechfuss, ungeachtet der seitlichen Verbreitung, deutlich wahrnehmen lässt.

Wenn ich auch weiss, dass der Hauptbeweis über die Abstammung der Flügellarven immer noch zu führen ist, und nur durch directe Beobachtung ermittelt werden kann, ob den besprochenen Larven wirklich die Stellung zukomme, welche ich ihnen zu vindiciren versuchte, so bleibt doch so viel gewiss, dass sie der Pteropoden-Ordnung, welcher Familie auch immer, nimmermehr beigezählt werden dürfen. In wiefern meine freilich nicht unbegründete Vermuthung, dass aus den Flügellarven Gasteropteron hervorgehe, sich bewahrheitet, werden spätere Untersuchungen der Brut dieses Thieres zu zeigen haben.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1855

Band/Volume: [7](#)

Autor(en)/Author(s): Vogt Carl August Christoph

Artikel/Article: [Beitrag zur Entwicklungsgeschichte eines Cephalophoren. 162-169](#)