

organe stark ausgebildet in Form von gelben Haarbüscheln, außerdem von Exsudatgruben oder Exsudatporen. Ausführungsgänge des Exsudates meist durch Kanäle des Hautpanzers. Als hauptsächliches Exsudatgewebe fungiert ein eigentümliches, dem Fettgewebe oft sehr ähnliches, aber mit Sammelkanälchen durchsetztes Drüsengewebe (adiopoides Drüsengewebe). Hierher gehören nach meinen Untersuchungen *Claviger testaceus* und *Paussus cucullatus* unter den Myrmekophilen (wahrscheinlich auch die übrigen Clavigeriden und jene Paussiden, die auf einer hohen Stufe der Symphilie stehen). Unter den Termitophilen gehört hierher *Chaetopisthes Heimi* (wahrscheinlich auch die übrigen *Chaetopisthes* und *Corythoderus* unter den termitophilen *Aphodiini*). Vermutlich werden auch manche exotische myrmekophile und termitophile Histeriden, welche hochentwickelte äußere Exsudatorgane besitzen (z. B. *Teratosoma* und *Chlamydopsis*) hierher zu stellen sein.

Diese 5. Klasse scheint mir eine Weiterentwicklung der 4. Klasse darzustellen, indem durch die gesteigerten Anforderungen der höher entwickelten Symphilie das Fettgewebe teilweise durch Drüsengewebe ersetzt ist, dessen Sammelkanälchen die Ausscheidung des Exsudates durch die Oeffnungen des Chitinpanzers besorgen.

(Fortsetzung folgt.)

Notiz über die Entwicklung der Appendicularien.

Von Dr. Richard Goldschmidt.

(Aus dem Zoologischen Institut Heidelberg.)

Es liegen in der Litteratur bisher nur zwei Angaben über die Entwicklung der Appendicularien vor. Kowalevsky schreibt in seiner berühmten Abhandlung über *Amphioxus*¹⁾ in einer Anmerkung: „Eine ähnliche Drüse (es handelt sich um eine Drüsenzellgruppe am Vorderende der *Amphioxus*-Larve) habe ich bei den Embryonen der Appendicularien gefunden. Ich hatte Gelegenheit, die Entwicklung der *Appendicularia acroecrea* vom Ei ab zu verfolgen. Die Entwicklung stimmt mit der der einfachen Ascidien überein.“ Die andere Mitteilung stammt von Fo1²⁾: „Le développement, que j'ai pu suivre jusqu'à la formation de la larve ne me parut différer en rien de celui des Ascidies; et comme d'autre part la petitesse de ces oeufs et la difficulté, qu'on a de les obtenir les rendent peu favorable à l'étude, je n'ai pas jugé à propos d'approfondir davantage ce sujet.“ An anderer Stelle teilt er dann noch mit, dass die Spiracula aus Entodermeinstülpungen, die den Darm erreichen, entstehen. Die Spärlichkeit dieser Angaben ohne Ab-

1) Kowalevsky, A. Entwicklungsgeschichte des *Amphioxus lanceolatus*. Mem. Acad. Imper. St. Petersburg, T. 11, 1867.

2) Fo1, H. Études sur les Appendiculaires du détroit de Messine. Mém. Soc. de Phys. et Hist. nat. Gênevè, T. 21, 1872.

bildungen möge es rechtfertigen, wenn ich das Wenige, was ich beobachten konnte, hier mitteile. Im wesentlichen stellt es allerdings auch nur eine Bestätigung der negativen Seite jener Angaben dar.

Während eines Aufenthaltes an der Zoologischen Station in Rovigno (Istrien) gelang es mir, in der zweiten Hälfte des März dieses Jahres die winzig kleinen Larven im Auftrieb zu finden. Sie gehörten mit ziemlicher Sicherheit zu *Oikopleura dioica* Fol, die um diese Zeit zahlreich auftrat und allein reife Geschlechtsorgane aufwies. Versuche, eine künstliche Befruchtung vorzunehmen, misslangen mir ebenso wie anderen, die das versucht haben. Bald fand ich dann auch ältere Larven, die schon deutlich den Bau der Appendicularie zeigten und auch junge Furchungsstadien, die durch den Vergleich mit frisch abgelegten Eiern an einer schwach gelblichen Opalescenz erkannt werden konnten. Der Beweis für ihre Zugehörigkeit zu den Larven konnte erbracht werden, indem sie sich im hängenden Tropfen bis zu einem Stadium entwickelten, in dem der Schwanz mit der deutlichen Chorda sich abgliedert. Leider dauerte dieses Auftreten nur wenige Tage, dann fanden sich nur noch vereinzelte ältere Larven. Dass die jüngeren Entwicklungsstadien außerordentlich ungünstige Untersuchungsobjekte darstellen, kann ich vollauf bestätigen, da sie bei ihrer Kleinheit und eigenartigen Lichtbrechung im Leben fast nichts mehr als die äußere Form erkennen lassen, die Anfertigung brauchbarer Totalpräparate aber an der großen Chromatinarmut der embryonalen Kerne scheitert. Die große Mühe, die das Herausfangen der winzigen Objekte aus dem Auftrieb bereitet, wird also jedenfalls nicht belohnt und eine wirklich eingehende Bearbeitung des Gegenstandes dürfte nur auf Grund eines riesigen Materiales möglich sein. Zu bemerkenswerten Resultaten würde sie jedenfalls aber auch dann nicht führen.

Die Furchung scheint in genau der gleichen Weise vor sich zu gehen wie bei anderen Tunikaten, wenigstens stimmt sie bis zu dem 16-Zellenstadium genau mit der der *Clavellina* überein. Von da ab entziehen sich die Einzelheiten der Beobachtung. Es sei erwähnt, dass man in den 2- und 4-Zellenstadien mit starken Systemen sehr schön die Strahlungen bei der Teilung und ihre Zusammensetzung aus Alveolenzügen im Leben sehen kann. Die Furchung, die zu einem kugeligen, etwas abgeplatteten Zellenhaufen führt, verläuft sehr schnell, etwa in zwei Stunden. Die inneren Vorgänge entziehen sich jetzt der Beobachtung, bis man nach weiteren drei Stunden erkennt, dass der etwas in die Länge gestreckte, birnförmige Embryo durch eine Ringfurchung sich in zwei Abschnitte sondert. In dem einen, dem hinteren, wird jetzt ein stark lichtbrechender Strang sichtbar, die Chorda, bestehend aus einer Zell-

reihe mit großen, bläschenförmigen Kernen (Fig. 1). Indem der Schwanz weiter in die Länge wächst, krümmt sich der Embryo, genau wie bei den Ascidien, innerhalb der Eihaut ein, nur erreicht der Schwanz relativ zum Körper eine viel geringere Länge als dies meistens bei den Ascidien der Fall ist; die beiden Körperteile sind hier etwa gleich lang und differieren auch im Durchmesser nicht sehr voneinander, wodurch die Larven zunächst ein etwas plumpes Aussehen erhalten. Das relativ sehr große Gehirn mit der großen Otolithenblase wird um diese Zeit auch sichtbar. Jetzt streckt sich der Embryo durch Bewegungen des Schwanzes, wobei, wie mir schien, die Eihaut zunächst nicht gesprengt wird, sondern sich dicht der Larve anschmiegt, und beginnt als Larve frei umherzuschwimmen. Die Bewegungen dieser jungen Tiere gleichen in noch viel höherem

Fig. 1.

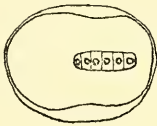


Fig. 2.

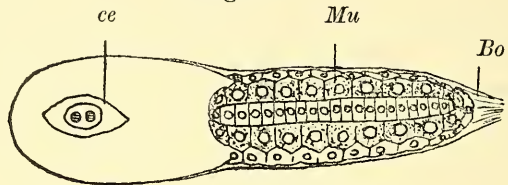
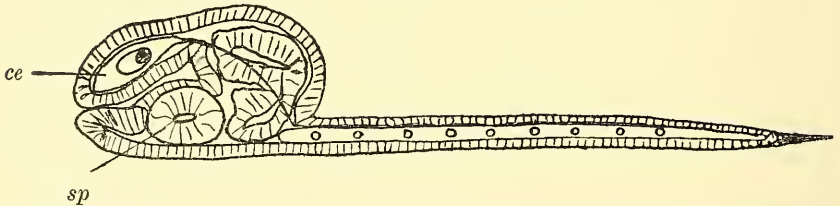


Fig. 3.



Maße als die der älteren jenen der Cercarien. Im allgemeinen lagen die Larven aber meist ruhig am Boden der Uhrschildchen.

Die junge freischwimmende Larve (Fig. 2) unterscheidet sich nur in wenigen Punkten von denen der Ascidien. Im Rumpf liegt dorsal das große Gehirn mit dem Otolithenbläschen, das zwei Gehörsteinchen enthält (*ce*). Bemerkenswert ist der Schwanz, der bereits ein typischer Appendicularienschwanz ist, abgesehen davon, dass sein Querschnitt annähernd rund ist mit einer geringen dorsoventralen Abplattung. Chorda und Ektoderm bieten nichts besonderes, dagegen ist das Schwanzmesoderm von Interesse. Es besteht nämlich jederseits von der Chorda aus zehn großen, in einer Reihe liegenden Zellen; sie sind im optischen Schnitt fünfeckig und haben große, bläschenförmige Kerne (*Mu*). Seeliger wies bekanntlich nach, dass die von Langerhaus angegebene Segmentierung der Muskulatur des Appendicularienschwanzes auf ihren

Aufbau aus zehn hintereinanderliegenden Muskelzellen zurückzuführen ist. Die Entwicklung bestätigt demnach aufs schönste die Richtigkeit dieser Deutung, wenn sie einer solchen Bestätigung überhaupt bedurfte. Das Ende des Schwanzes setzt sich in eine lange, durchsichtige Borste fort (*Bo*), wie dies auch Ascidienlarven zeigen, die an den Glaswänden der Uhrschildchen u. s. w. sehr leicht festklebt. Sie ist von der Eihaut abzuleiten und etwa eben so lang wie die Larve (in Fig. 2 nicht ausgezeichnet).

Die weitere Entwicklung führt direkt zur Ausbildung der typischen Appendicularienorganisation. Zunächst sondert sich der stärker wachsende Rumpf von dem Schwanz ab, indem er besonders nach hinten und dorsal auswächst. Es wird so eine Form erreicht, wie sie Fig. 3 im Profil darstellt, ein Larvenstadium, das ich am häufigsten fand. Der Schwanz ist an der Dorsalseite stark abgesetzt, erstreckt sich aber noch nicht ventral, sondern nach hinten. Er ist bereits etwas mehr abgeplattet, aber noch nicht bandartig. In der Chorda sind die Zellgrenzen verschwunden, die Kerne aber noch größtenteils erhalten. Diese beginnen zuerst am Hinterende sich aufzulösen. Die Mesodermzellen haben sich mehr in die Länge gestreckt, zeigen aber noch keine Muskelfibrillen. Im Rumpf ist der ektodermale Kiemendarm deutlich gesondert und kommuniziert noch nicht mit dem Mitteldarm, auch ist der After noch nicht nachzuweisen¹⁾; über dem Kiemendarm liegt die große Gehirnblase (*ce*). Jederseits ist die Ektodermeinstülpung der Spiracula vorhanden (*sp*); sie liegen ziemlich weit ventral, sind noch nicht in den Darm durchgebrochen und zeigen noch keine Flimmerung. Von hier aus bis zur jungen Appendicularie ist nur noch ein kleiner Schritt, indem der Darmtraktus und die Spiracula fertig gestellt werden, der Schwanz sich abplattet und verbreitert und allmählich mehr ventral rückt.

Dies ist das Wenige, was ich mitteilen kann. Darnach weicht in der That die Entwicklung der Appendicularien bis auf untergeordnete Punkte, in denen bereits frühzeitig die typische Appendicularienorganisation hervortritt, von der der Ascidien nicht ab. Denn die inneren Vorgänge der ersten Entwicklung, Anlage von Chorda, Darm, Neuralrohr, Mesoderm, die sich der Beobachtung entzogen, verlaufen, nach dem Bau der Larven zu schließen, sicher in der gleichen Weise wie dort.

1) Die von den Verhältnissen der Ascidien abweichende ektodermale Entstehung des Kiemendarmes ist mir wahrscheinlich, weil in jüngeren Larven als die in Fig. 3 gezeichnete derselbe als eine kleine Einstülpung am Vorderende erscheint. Vielleicht ist aber auch in den Larven vom Stadium der Fig. 3 die Kommunikation mit dem Mitteldarm vorhanden und nur der Beobachtung entgangen. Dann würde jedenfalls aber der vorderste Teil des Kiemendarmes, etwa auf die Ausdehnung des Endostyls hin als Ektodermeinstülpung anzusprechen sein.

Wenn Seeliger schreibt¹⁾: „So wünschenswert es an sich auch wäre, über die Entwicklung dieser Tiergruppe Aufschluss zu erhalten, so darf man doch, wie ich meine, nicht erwarten, dadurch wesentlich neue Gesichtspunkte für die Beurteilung der Organisation und Stellung der Appendicularien zu gewinnen,“ so muss ich dem vollständig zustimmen und möchte vielleicht das wesentlichste Ergebnis meiner Beobachtungen darin erblicken, dass sie falsche Hoffnungen, die vielleicht mancher auf das Bekanntwerden dieser Entwicklung setzt, zerstören. [76]

Frankfurt a/M., den 3. September 1902.

F. A. Krupp als Freund und Förderer biologischer Studien.

Von Dr. Otto Zacharias (Plön, Biol. Station).

In wissenschaftlichen Kreisen dürfte es wohl ziemlich allgemein bekannt sein, dass sich Excellenz Krupp mit Vorliebe zoologischen und biologischen Studien zu widmen pflegte, wenn er auch nicht im entferntesten Anspruch darauf machte, eigentliche fachmännische Kenntnisse auf diesen Gebieten zu besitzen. Davor behütete ihn seine notorische Bescheidenheit und auch die im Umgange mit namhaften Gelehrten erworbene wirkliche Einsicht in die außerordentliche Thatsachenfülle dieser Wissenschaftszweige, mit der er — seinem ganzen Bildungsgange nach — nicht im einzelnen vertraut sein konnte. Dazu fehlten ihm bei seiner umfassenden Geschäftsthätigkeit als Chef eines der größten Fabriketablissemments der Welt die nötige Zeit und Muße. Aber Krupp war trotzdem vorzüglich über alle Grundfragen der Biologie orientiert; er las die hervorragendsten Fachzeitschriften, unterhielt eine rege Korrespondenz mit einzelnen Forschern, die er auch seines näheren Umganges würdigte und suchte sich vor allem durch eigene Anschauung in seinem Laboratorium auf Villa Hügel bei Essen über die verschiedenen Tiergruppen zu unterrichten, die sein besonderes Interesse erregten. Dazu gehörten in erster Linie die Fische und Krebse der Tiefsee, die selbst zu erbeuten ihm ein besonderes Vergnügen machte.

Alljährlich, wenn der deutsche Himmel sich herbstlich trübte und der Winter im Anzuge war, traf Geheimrat Krupp seine Vorbereitungen zur Abreise an die Gestade des Mittelmeeres, um dort die mildere Luft zu genießen und — zu dredschen. Gewöhnlich verließ er sein prachtvolles Heim auf dem Hügel alsbald nach dem Weihnachtsfeste. Eine wohleingerichtete und mit allem Komfort versehene mäßig große Dampfyacht, der „Puritan“, trug ihn dann durch die Wogen bis an das Ziel seiner Sehnsucht und zwar meist

1) Seeliger, O. *Tunicata* in Bronn's Klassen u. Ordn., 1893—97.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1903

Band/Volume: [23](#)

Autor(en)/Author(s): Goldschmidt Richard Benedikt

Artikel/Article: [Notiz über die Entwicklung der Appendicularien. 72-76](#)