

Betrachtungen über die Entwicklungsgeschichte und Morphologie der Bryozoen.

Briefliche Mittheilung an Herrn Professor C. Th. von Siebold

von

Dr. Hinrich Nitsche,
Privatdocent an der Universität Leipzig,

..... Als eine der bedeutendsten neueren Erweiterungen unserer Kenntniss der Süßwasserbryozoen erscheint mir eine kurze Mittheilung, die wir MERTSCHNIKOFF verdanken. Derselbe sagt ¹⁾: »Die Eier von Alcyonella bilden sich in der inneren epithelialen Schicht, welche die Leibeshöhle auskleidet. Sie erscheinen in Form einfacher Zellen, welche zusammen einen Eierstock darstellen. Von dem letzteren lösen sich reife, noch mit einem Keimbläschen versehene Eier ab, welche eine Zeit lang in der Leibeshöhle schwimmen, dann aber in Verbindung mit einer eigenthümlichen Knospe treten. Diese erscheint in Form einer gewöhnlichen Bryozoenknospe, indem sie sich als eine locale warzenartige Verdickung der Körperwand bildet. Ich konnte niemals direct beobachten, wie sich das Ei an diese Knospe befestigt, Thatsache ist aber, dass diese letztere das reife Ei in sich einschliesst, indem sie um dasselbe eine Duplicatur (in der Art einer *decidua reflexa*) bildet. Nach einer totalen Zerklüftung verwandelt sich das ursprüngliche Ei in einen Zellhaufen, in dessen Centrum sich dann eine innere Höhle — Leibeshöhle — bildet.«

1) Bulletin de l'Academie de St. Petersbourg XV. 1871. p. 507.

METSCHNIKOFF beschreibt nun kurz, in welcher Weise sich aus diesem Embryo die bekannte mit zwei Polypiden versehene Alcyonellenlarve bildet, der Keimblätterfrage besondere Aufmerksamkeit schenkend und die Entstehung der Gewebe der Polypide ohngefähr in derselben Weise auffassend, wie ich das für die Knospung von *Flustra membranacea* ¹⁾ gethan habe.

Diese Notiz kam mir im Herbst 1871 zu Gesicht, erschien mir aber anfänglich — ich will es nur gestehen — ziemlich unglaublich. Ich begann daher eine Controlluntersuchung und bin nun in der angenehmen Lage, die schönen Beobachtungen vollkommen bestätigen zu können.

METSCHNIKOFF hat es aber vorläufig unterlassen die aus diesen That-sachen leicht sich ergebenden Consequenzen zu ziehen.

Gestatten sie mir, Ihnen die Betrachtungen mitzutheilen, die sich mir im Laufe meiner Untersuchung aufgedrängt haben.

Bis jetzt nahm man stillschweigend an, dass die Larven der Süßwasserbryozoen die Leibeshöhle des Mutterthieres erst bei dem Untergange desselben verliessen, eine Annahme, die dadurch gerechtfertigt erschien, dass es keinem der vielen Forscher, die sich mit der Anatomie dieser Thiere beschäftigt hatten, gelungen war, eine Geschlechtsöffnung aufzufinden. Indessen blieb es immerhin räthselhaft wie dies zu einer Zeit (im Juli und August) geschehen konnte, wo man an den Alcyonellenstöcken noch keinerlei zerstörte Individuen wahrnehmen konnte.

Die oben erwähnte Beobachtung von METSCHNIKOFF scheint mir nun diese Bedenken in einer ganz unerwarteten Weise gelöst zu haben.

Wir wissen¹⁾, dass bei einer ganzen Reihe von marinen Bryozoen die Embryonen ohne Zerstörung des ursprünglich nicht mit einer Geschlechtsöffnung versehenen Mutter-Polypocystids dadurch nach aussen gelangen, dass das befruchtete Ei in ein an dem Polypocystid durch Knospung nach aussen entstandenes Oöcium übertritt, und durch die Oeffnung dieses letzteren in das Freie gelangt, ein Vorgang, den ich für *Bicellaria ciliata* etwas eingehender beschrieben habe ²⁾.

Die Kapsel nun, in der man die reifen mit Larven von *Alcyonella* im Mutterleibe eingeschlossen findet und die ALLMAN ³⁾ für die gedehnte ursprüngliche Eihaut hält, (Fig. 4. *a* und *U*) die aber nach METSCHNIKOFF's und meinen eigenen Beobachtungen vielmehr eine ursprünglich zweiseichtige mit der Zeit allerdings sich sehr verdünnende Zellhülle dar-

1) Zeitschr. f. w. Zool. Bd. XXI. p. 457.

2) Zeitschr. f. w. Zool. Bd. XX. p. 3.

3) A. Monograph of Fresh-Water Polyzoa p. 34.

stellt erscheint mir ein den Oöcien der chilostomen Bryozoen vollkommen analoges Gebilde zu sein.

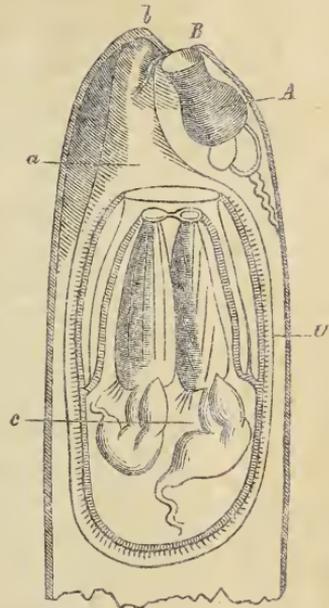
Es ist eben ein Sack der anfänglich als ein (METSCHNIKOFF) den anderen Polypid-Knospen vollkommen gleiches Gebilde in der Nähe der Mündung des Mutterzöcium neben anderen Polypiden entsteht, und später durch Duplicatorbildung das an einer anderen Stelle der Endocyste entstandene, freigewordene und befruchtete Ei umschliesst und in seinem Inneren beherbergt, bis es die bekannte Form der Alcyonellalarve angenommen hat. (Fig. 4. c.)

Meine Beobachtungen haben es mir aber ferner höchst wahrscheinlich, ja gewiss gemacht, dass dieser Sack sich zuletzt an seinem Vorderende, da wo er mit der Endocyste zusammenhängt (Fig. 4. b), in derselben Weise öffnet wie die anfänglich ebenfalls geschlossene Tentakelscheide eines jungen Polypides nach aussen durchbricht.

In gleicher Weise, wie bei diesem alsdann die Tentakelkrone frei hervortreten und sich entfalten kann, tritt bei jenem alsdann die Larve aus dem Inneren des mütterlichen Körpers heraus, ohne dass dessen innere Höhlung eröffnet würde.

Allerdings giebt ALLMAN an, die Larve im Mutterleib die Eischale (unser Oöcium) durchbrechen gesehen und beobachtet zu haben, wie dieselbe frei in der perigastrischen Flüssigkeit der Mutter umherschwamm, ich glaube aber, dass diese Beobachtung wohl nur an zur Untersuchung plattgedrückten und verletzten Zoöcien gemacht worden ist. Im Allgemeinen ist die reife Larve auch viel zu gross, als dass sie in der Leibeshöhle des Zoöcium frei herumschwimmen könnte. Ja Oöcium und Larve füllen meist den vorderen Raum des Mutterzoöcium so vollständig aus, dass (cf. Fig. 4. A.) das Polypid zusammengepresst und zu einer regressiven Metamorphose veranlasst wird, die genau in derselben Weise vor sich geht, wie ich dies für *Flustra membranacea* beschrieben

Fig. 4.



Ein Polycystid von *Alcyonella*.

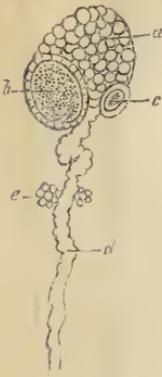
A. ein der regressiven Metamorphose anheimgefallenes Polypid.

B. Mündung von dessen Tentakelscheide.

a und U. Oöcium. b. Anheftungsstelle desselben an der Endocyste. c. Alcyonellenlarve.

haben. Die Tentakeln schwinden und bilden einen von der Tentakelscheide begrenzten Zellhaufen, Magen und Darm schrumpfen und stellen an dem

Fig. 2.



rundlichen Gebilde kleine, mit gelblicher feinkörniger Substanz gefüllte Hohlräume dar. Die Begrenzung des ganzen Polypids chitinisiert schliesslich wie bei den marinen Bryozoen, und wir haben alsdann ein genaues Homologon der von SMITT für Meeresbryozoen beschriebenen »dunklen Körper« oder »Keimkapseln« vor uns. (Fig. 2.) Dieser dunkle Körper bleibt durch den ebenfalls schrumpfenden Funiculus und durch die ihre alte Anbefestungsstelle beibehaltende Tentakelscheide genau in derselben Weise an die Wand des Zoöcium befestigt, wie die »Keimkapseln« der Meeresbryozoen durch die Funicularplatte oder das »Colonialnervensystem« fixirt werden.

Ein durch regressive Metamorphose in einen »dunklen Körper« verwandeltes Polypid von Aleyonella.

- a. Tentakelscheide.
- b. Magen.
- c. Rectum.
- d. Funiculus.

e. Reste von Statoblastanlagen oder von dem Testiculus.

Ob die als Brustkapsel dienende Knospe als Cystid oder Polypid aufzufassen sei, darüber kann man wohl streiten. Entstehen ja doch auch an der Innenseite der Cystide, oder zunächst an dem Funiculus der phylactolaemen Bryozoen neue Cystidknospen, die Statoblasten. Indessen scheint mir der Umstand, dass bei ihrer ersten Anlage diese Brutkapsel einer jungen Polypidknospe so ungemein ähnlich ist und neben anderen richtigen Polypidknospen entsteht, dafür zu sprechen

dass wir es hier ebenfalls mit zu einer speciell Function, zur Brutpflege modificirten Polypiden zu thun haben. Wir hätten also nicht nur bei den mit fühlerknopftragenden Avicularien versehenen marinen Bryozoen zwei verschiedene Polypidmodifikationen zu unterscheiden, sondern auch bei den phylactolaemen Süßwasserbryozoen, nämlich die gewöhnliche Polypidform und die Oöcien, welche letztere also nur functionell nicht morphologisch den Oöcien der marinen Bryozoen gleichstünden. Das Oöcium der phylactolaemen Bryozoen würde alsdann als vierte den drei Polypidmodifikationen hinzugefügt werden können, welche ich¹⁾ bei den Bryozoen überhaupt unterschieden habe. — Auch den 8 Cystidmodifikationen die (loco citato p. 489) von mir aufgezählt wurden, lassen sich aber, noch zwei weitere Formen zu-

1) Zeitschr. f. wiss. Zool, XXI. p. 492

fügen, wenn man die Süßwasserbryozoen in Betracht zieht, nämlich die Statoblasten der phylactolaemen Bryozoen und die Hibernacula von Paludicella. Dass erstere, bevor sie ein Polypid in ihrem Inneren knospen als Cystide anzusehen sind, bedarf für den, der sich überhaupt meinen Ansichten über die Morphologie der Bryozoen anzuschliessen geneigt ist, keiner weiteren Begründung, und es erscheinen mir die allerdings lediglich aus der kurzen Beschreibung und sehr klaren Abbildung von DUMORTIER und VAN BENEDEN ¹⁾ bekannten zweischaligen Hibernacula von Paludicella so übereinstimmend mit den Statoblasten besonders den des Schwimmrings entbehrenden von Fredericella, dass auch über die Deutung dieser kaum ein Zweifel sein kann.

Ja es erscheinen mir gerade diese an der Aussenseite der Zoecien wie gewöhnliche Knospen sich bildenden Hibernacula entscheidend zu sein für die von ALLMAN herrührende Deutung der Statoblasten als Dauerknospen mit besonders starker schützender Umhüllung.

Die Zahl der bei den Bryozoen vorkommenden Cystidmodificationen stiege hiermit auf zehn.

In einer Beziehung kann ich übrigens mit METSCHNIKOFF nicht übereinstimmen. Derselbe sagt nämlich zu Anfang seiner Notiz über Alcyonella: »Die Entwicklung der Süßwasserbryozoen verläuft im Ganzen viel einfacher als bei den Seebryozoen, da bei jenen die Larveneingeweide direct in die entsprechenden Gebilde des definitiven Thieres übergehen.«

Es bezieht sich diese Bemerkung auf eine kurz vorher mitgetheilte Beobachtung einer Cyphonautes-ähnlichen Larve einer nicht näher bestimmten, in der Normandie beobachteten Bryozoenform, welche ebenso wie Cyphonautes einen Darmcanal besitzt.

Es geht hieraus hervor, dass METSCHNIKOFF die mit zwei Polypiden versehene Alcyonellalarve als dem Cyphonautes gleichwerthig, die Polypide der Alcyonellenlarve als Larveneingeweide ansieht. Ich glaube dass dies nicht geschehen darf, dass vielmehr die Alcyonellenlarve lediglich parallelisirt werden kann dem primären Zoöcium in dass sich der Cyphonautes verwandelt.

Der Cyphonautes ist dagegen gleichzustellen dem zweischichtigen Zellsack, den wir in dem Inneren des Alcyonellenoöcium finden zu einer Zeit, wo derselbe noch keine Polypide zu knospen begonnen hat. In letzterem haben wir vor uns die einfache Cystisform, welche als solche keine selbständige freie Existenz erlangt und daher auch keine

1) Histoire naturelle des Polyypes composés d'eau douce. Bruxelles 1850 p. 54. Tab. II. Fig. 24—35.

Ernährungsorgane entwickelt. Erst wenn sie durch Polypidknospung zu einem Polypocystid geworden ist, erlangt sie die Freiheit, schwärmt eine kurze Zeit und sucht während dieser Frist eine passende Wohnstätte. Der Cyphonautes und überhaupt die bis jetzt besonders durch METSCHNIKOFF, CLAPAREDE und mich bekannt gewordenen Larven der chilostomen Bryozoen schlüpfen schon als blosse Cystide aus den Oöcien, resp. dem Mutterleibe, führen ein etwas längeres freies Leben und werden zu diesem Behufe mit besonderen Locomotionsorganen, Sinnesorganen und bald mehr (Membranipora) bald weniger (Bugula, Biccalaria) ausgebildeten Organen zur Nahrungsaufnahme versehen. Schon während dieses Cystidstadiums suchen sie sich ihren definitiven Wohnsitz auf, um erst nach erfolgter Festsetzung sich durch Knospung eines Polypides in ihrem Innern umzuwandeln in die Polypocystidform. Der Hauptunterschied zwischen einer Larve einer chilostomen Bryozoe und der einer phylactolaemen besteht also darin, dass die erstere sich erst nach Durchmachung eines Schwärmstadiums und nach ihrer Anheftung, letztere dagegen schon im Innern des Oöcium in ein Polypocystid, — welches nun erst als solches schwärmt — umwandelt.

Das Verhältniss beider zu einander kann, mutatis mutandis mit demjenigen verglichen werden, in welchem eine beliebige, ein längeres freies Schwärmstadium durchlaufende Echinodermenlarve zu der Larve einer Amphiuira steht.

Der Cyphonautesdarm ist also meiner Ansicht nach ein Organ *sui generis*, ein provisorischer Larvenorgan, in keiner Weise zu vergleichen den Polypidmägen der Alcyonellenlarven, welche nicht Organe des Embryo, sondern seine Descendenten darstellen.

Im Allgemeinen stimme ich übrigens der Auffassung der Entstehung der definitiven Bryozoen aus dem Cyphonautes wie METSCHNIKOFF dieselbe für die erwähnte Bryozoe der Normandie giebt, völlig zu, wie schon aus meinen in der Zeitschrift für wiss. Zoo. Bd. XXI. p. 438. Anmerkung gegebenen Erläuterungen hervorgeht. Die Producte des Zerfalls der inneren Organe des Cyphonautes gehen auch meiner Ansicht nach nicht in ihren Formelementen, sondern nur in ihrer Substanz indem sie von dem Perisom resorbirt werden, in die Bildung des Polypids ein, welches durch Knospung an der Innenseite des Larvenperisoms entsteht. Allerdings sehe ich aber die Bildung des Polypids nicht als eine Organenbildung sondern als eine ungeschlechtliche Fortpflanzung an, das Polypid als Descendent des primären Cystides, des Cyphonautes.

Leipzig, den 10. Juli 1872.

Dr. H. Nitsche.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1872

Band/Volume: [22](#)

Autor(en)/Author(s): Nitsche Hinrich [Heinrich]

Artikel/Article: [Betrachtungen über die Entwicklungsgeschichte und Morphologie der Bryozoen. 467-472](#)