

Tafel XXIX.

- Fig. 6. Längsschnitt durch den vorderen Theil des Körpers der Amph. foliacea.
Fig. 7. Zwei dorsoventrale Muskelfasern (ohne Endigungen derselben).
Fig. 8. Ein Theil eines Querschnittes der geschlechtsreifen Amph. foliacea.
Fig. 9. Ein Stück des Körperparenchyms aus der Grenze des Hautmuskelschlauches.
Fig. 10. Querschnitt des Seitengefäßes mit den seitlichen Aesten desselben.
Fig. 11. Ein verschieden entwickelte Samenzellen enthaltender Hodenschlauch der Amph. foliacea.

Tafel XXX.

- Fig. 12. Ein Theil eines Querschnittes der nicht geschlechtsreifen Amph. foliacea.
Fig. 13. Querschnitt des Keimstockes der Amph. foliacea.
Fig. 14. Die Endtheile des männlichen Geschlechtsapparates.

Tafel XXXI.

- Fig. 15. Verbindungsstelle der Geschlechtswege von Amph. foliacea.
Fig. 16. Querschnitt durch den Dotterstock an der Ursprungsstelle des Dotterganges.
Fig. 17 A. Problematische Zelle des Körperparenchyms mit ihren Endverzweigungen (Amph. foliacea).
Fig. 17 B. Problematische Zelle mit Kern, ohne Endverzweigungen.
Fig. 18. Querschnitt durch den Mitteltheil des Körpers der Amph. neritina.
Fig. 19. Querschnitt durch die Schalendrüse der Amph. foliacea.

Tafel XXXII.

- Fig. 20 A. Ein ganzes Ei mit der Keimzelle und Dotterzellen. B. Keimzelle isolirt, die amöboide Bewegung seines Protoplasma zeigend.
Fig. 21—27. Verschiedene Stadien des Furchungsprocesses.
Fig. 28, 29, 30 und 31. Entwicklungsstadien des Embryonalkörpers.
Fig. 32. Ein junges Ei mit Hämatoxylin behandelt.
Fig. 33. Das Ausschlüpfen des Embryo aus der Eihülle.
Fig. 34. Die ausgeschlüpfte Larve der Amph. foliacea.
Fig. 35. Eine alte Amphilina neritina n. sp. in natürlicher Grösse.

Untersuchungen an Seebryozoen.

Vorläufige Mittheilung

von

Dr. W. Salensky,

Prof. in Kasan.

Mit Tafel XXXII, Fig. 1, 2, 3.

Indem ich die ausführliche Veröffentlichung dieser Untersuchungen für eine andere Gelegenheit verspare, will ich in den vorliegenden Zeilen nur einige Thatsachen in Betreff der Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Bryozoen kurz darlegen.

1. Zuerst sei mir erlaubt über die Anatomie der Tentakel-
Krone einige Bemerkungen zu machen. Nach den Untersuchungen von
verschiedenen Forschern, stellen die Tentakeln der chylostomen Bryo-
zoen hohle röhrenförmige Gebilde dar, welche aus einer äusseren
zelligen Hülle und einer inneren homogenen Membran bestehen. Nach
unten münden die Höhlungen der Tentakeln in einen ringförmigen Raum
aus einem Ringkanal, welcher die Mundöffnung umgiebt (s. NIRSCH:
«Beiträge zur Kenntniss der Bryozoen» in dieser Zeitschr., Bd. XXI).
Alle diese Theile kann man sehr leicht bei den chylostomen Bryozoen
auffinden. Besonders empfehlenswerth zum Nachweise derselben sind
die Bugula-Arten, welche wegen ihrer Durchsichtigkeit am leichtesten zu
untersuchen sind. Betrachtet man den Polipid von Bugula plumosa oder
Bugula neritina, so überzeugt man sich, dass der Bau ihrer Tentakeln
und ihres Ringkanals etwas complicirter erscheint, als es von NIRSCH
für Flustra membranacea dargestellt ist. Man bemerkt nämlich, dass
ausser den erwähnten zwei Hüllen noch eine dritte Zellenhülle bei diesen

existirt, welche durch die Form ihrer Zellen etwas von der äusseren Hülle sich unterscheidet. Diese umkleidet die ganze Höhle des Tentakels und geht dann an der Basis der Tentakelkrone in den Ringkanal über. In jedem Tentakel kann man diese innere Hülle ohne alle Schwierigkeit nachweisen. Im Ringkanale, welcher bei *Bugula*, sowie bei den anderen Chylostomen einerseits durch das innere Epithelium des Oesophagus, andererseits durch die Tentakelscheide gebildet ist, kann man weiter auch einen hohlen, cylindrischen, etwas abgeplatteten Kanal bemerken, welcher aus denselben Zellen besteht, wie die innere Bekleidung der Tentakeln selbst, aber im Inneren des Ringkanals horizontal liegt. In diesen letzteren Kanal führen die Höhlungen der inneren Zellenbekleidung der Tentakeln ein.

Es stellt also der Bau der Tentakelkrone folgende Verhältnisse dar, welche durch beigefügte Taf. XXXII Fig. 4 erläutert sind. Jeder Tentakel ist ein nach hinten offenes, nach oben abgerundetes Rohr, welches eigentlich aus zwei Hüllen: einer äusseren mit Wimpern besetzten und inneren homogenen besteht. Die letztere ist auf der beigefügten Figur wegen ihrer Feinheit nicht abgebildet. Am besten kann man sie an jenen Präparaten unterscheiden, in welchen die äussere Hülle zersetzlich ist, z. B. in den schlecht conservirten Spirituspräparaten. Die äussere Hülle besteht aus cylindrischen Zellen; an der Innenfläche der Tentakel geht sie nach hinten in die Oesophagealwand über (Taf. XXXII, Fig. 4 Ch), an der Aussenfläche verbindet sie sich mit der Tentakelscheide. Die homogene Hülle schliesst sich an die äussere in ihrem Laufe an und geht also auch einerseits in die homogene Lamelle des Oesophagus über, andererseits hört sie wahrscheinlich an der Basis der Tentakeln auf. Im Anfangstheile des Oesophagus bildet die äussere Hülle eine rinnenförmige Vertiefung, welche eigentlich den Ringkanal oder besser die Ringrinne bildet.

In diesen beiden Theilen der Tentakelkrone ist ein anderes System der Röhren eingeschaltet, welches aus einem ringförmigen Rohre und mehreren, an ihrer Zahl den der Tentakeln entsprechenden Röhren besteht. Diese letzteren sind an frischen Exemplaren sehr gut zu unterscheiden; besser noch kann man sie an den mit Hämatoxylin gefärbten Präparaten nachweisen. Besonders empfehlenswerth zu diesem Zwecke sind die Polypide von *Bugula neritina*, da dieselben durch ihre Grösse sich auszeichnen. Das Ringrohr und die Tentakelröhre bestehen aus abgeplatteten, in der Mitte etwas ausgebuchteten Zellen, welche zusammen im Inneren der Tentakeln eine schöne wellenförmige Figur bilden und so angeordnet sind, dass die Erhebung jeder Zelle zwischen je zwei Zellen der anderen Seite gestellt ist. Wegen dieser letzteren

Anordnung bekommt die Höhle der Tentakeln auch eine wellenförmige Figur. Jede Zelle ist beinahe elliptisch und mit einem Kern versehen. Zwischen den Zellen befindet sich eine grosse Menge der Interzellularsubstanz, welche an den gefärbten Präparaten besonders scharf auftritt, da sie sich mit Hämatoxylin nicht färbt.

Endlich muss noch das Verhältniss der Tentakelscheide zum Ringkanal berücksichtigt werden. Die erstere bildet hinter der Tentakelbasis ein Dach über die Ringrinne aus, wie das schon oben hervorgehoben wurde. Dieses Ueberdecken wird am hinteren Rande der Ringrinne dadurch vermittelt, dass die Tentakelscheide ganz einfach mit dem letzteren verwachsen ist und weiter nach hinten in die sog. äussere Epithelschicht des Darmkanals übergeht. Am oberen Rande der Ringrinne tritt die Verbindung der Tentakelscheide mit der Aussenfläche der Tentakeln ein. Das geschieht dadurch, dass an dieser Stelle von der Tentakelscheide eine horizontale ebenfalls zellige Lamelle sich abtrennt, welche letztere mit der Basis der äusseren Oberfläche der Tentakeln sich verbindet (Taf. XXXII, Fig. 4 Tsch).

Bei dieser Gelegenheit sei es mir erlaubt die Vermuthung auszusprechen, dass die eben beschriebene Röhre bei den von anderen Beobachtern untersuchten Bryozoen auch vorkommt. Wenigstens scheinen mir die Abbildungen, welche NITSCHÉ seiner schönen Abhandlung über die phylactolaemen Bryozoen beifügt, mit den beschriebenen Verhältnissen sehr übereinstimmend (siehe Fig. 24, 25 und 31, NITSCHÉ »Beiträge zur Anatomie der phylactolaemen Süswasserbryozoen, insbesondere von *Alcyonella fungosa* Pall. sp.« im Arch. f. Anat. und Physiologie 1868). NITSCHÉ beschreibt aber die »Wülste von kreisförmigem Querschnitt«, welche meiner Meinung nach Zellen sind, als Anschwellungen der homogenen Schicht. Er erwähnt aber dabei, dass man in denselben mitunter Kerne wahrnehmen kann. Bei der *Flustra membranacea* hat derselbe Forscher auch die Anlage der eben beschriebenen Gefässe beobachtet, aber dieselben in ihrer weiteren Entwicklung nicht beachtet.

Fragt man nun nach der Deutung der jetzt hervorgehobenen Gebilde, so scheint mir am passendsten, dieselben für Blutgefässe zu erklären. Diese Deutung ist durch Lage und Form dieser Gefässe berechtigt. Nach diesen letzteren Merkmalen sind sie vollkommen den vorderen Gefässabtheilungen einiger Anneliden entsprechend. Am meisten entsprechen sie aber der vorderen Gefässabtheilung der *Phoronis* (s. Ковалевскій, *Анатомія и исторія развитія Phoronis* und METSCHNIKOFF »Ueber Metamorphose einiger Seethiere« in dieser Zeitschr. Bd. XXI), welche auch aus einem Ringgefässe und mehreren Tentakelgefässen besteht. Die physiologische Function der Tentakeln spricht

auch günstig für diese Annahme, indem dieselben gewöhnlich für die Respirationsorgane der Bryozoen gehalten wurden. In embryologischen Beziehung stellen sie sehr interessante Verhältnisse dar. Sie entstehen nämlich aus der mittleren Zellenlage der Polypidknospe. Diese Zellenlage ist nämlich die, welche auch von NITSCHÉ bei der *Flustra membranacea* aufgefunden, als innere Füllungszellenmasse der Tentakelanlagen bezeichnet, aber weiter nicht verfolgt wurde (s. Taf. XXVII, Fig. 9 dieser Zeitschr. Bd. XXI).

2. In Betreff des Knospungsprocesses will ich zuerst hervorheben, dass alle Knospen, sei es eine Polypidknospe, oder eine solche, aus welcher ein dem Polypid homologes Gebilde entsteht, immer aus zwei Schichten bestehen, welche ich der Kürze wegen als äussere und innere Blätter bezeichnen will. Sie unterscheiden sich immer dadurch, dass die innere Schicht aus mehreren Lagen kugelförmiger, die äussere nur aus einer Lage abgeplatteter, im Längsschnitte spindelförmiger Zellen besteht. Erstere giebt wie bekannt bei den Polypidknospen die Anlage der Tentakelscheide, äusseres Epithel des Darmkanals, letztere die Anlage des inneren Darmepithels. So verhält sich auch der Fühlknopf der Avicularien. In Bezug auf die Avicularien muss ich bemerken, dass die beiden Schichten bei diesen persistierende Gebilde darstellen und dass also der dem Polypide homologe Fühlknopf derselben auch ein Rudiment der Tentakelscheide besitzt. Die detaillirte Beschreibung der Entwicklung derselben will ich mir vorbehalten.

Ueber die Entsteifung des Polypids im Inneren der Zoëciumknospe will ich bemerken, dass ich in diesem Falle die Tentakelkrone und den Oesophagus nicht durch horizontale Einsenkung der Oberfläche der inneren Zellsäcke sondern durch Auftreten eines ellipsoiden Wulstes an dem inneren Blatte entstehen sah. Der Wulst stellt nun die Anlage der Tentakelkrone und des Oesophagus dar. An diesem wachsen dann die kleinen, zuerst knopfförmigen Tentakeln, in denen man sehr bald zwei Lagen, eine innere und eine äussere unterscheiden kann. Die erstere stellt die Anlage des Gefässsystems dar. Sie erscheint zuerst als ein zelliger Strang im Inneren der Tentakeln; später wird darin die Höhle ausgebildet; seine Zellen bekommen eine abgeplattete im Längsschnitt spindelförmige Gestalt und der Strang bildet sich endlich zu einem Tentaculargefässe aus.

In den *Vibracularen* der *Scrupocellaria scruposa* gelang es mir auch ein dem Polypide homologes Gebilde nachzuweisen, welches genau dem der Avicularien entspricht. Es stellt auch einen ausgehöhlten

4) NITSCHÉ, Beiträge zur Kenntniss der Bryozoen in d. Zeitschr. Bd. XXI.

Körper dar, der mit einer Hülle — Homologon der Tentakelscheide — umgeben ist. Dieser Körper nimmt seinen Platz an der Spitze der dreiseitig pyramidalen Theile des *Vibraculariums* der *Scrupocellaria* und entsteht auch als eine zellige Knospe im Inneren des ursprünglich auftretenden Zoëciums des *Vibraculariums*. Das eigentliche *Vibraculum* verhält sich zu diesem Körper genau in derselben Weise, wie die Fühlborsten zum Fühlknopfe bei den Avicularien.

Den gegebenen Merkmalen der Polypidknospe vollkommen entsprechend ist die Entstehung des Eierstocks. Derselbe tritt auch in Form eines Zellenhaufens an der inneren Wand des Zoëciums auf und besteht aus zwei Schichten, von denen die innere kugelförmige Zellen besitzt, die äussere nur eine Lage der abgeplatteten im Durchschnitte spindelförmigen Zellen darstellt. In Folge dessen ist es ganz natürlich, dass ich das Ovarium für ein Homologon des Polypids, wie es von ALTMAN angegeben ist, ansehe.

3. Schliesslich müssen noch die postembryonalen Entwicklungsvorgänge besprochen werden. Diese wurden hauptsächlich an den Larven der *Bugula plumosa* verfolgt. In Bezug auf die äussere Gestalt der Larve muss ich mich an die Beschreibung von NITSCHÉ anschliessen, obgleich ich die Oeffnung, welche NITSCHÉ als Mundöffnung bei dieser Larve zu deuten geneigt ist, nicht auffinden konnte. Es ist diese nur eine Vertiefung der äusseren Bedeckungen. Im Inneren ist die Larve von Dotterkörnchen erfüllt und enthält in ihrem hinteren Theile einen Körper (Taf. XXXII, Fig. 2 P) der bei der weiteren Metamorphose eine wichtige Rolle spielt. Derselbe ist scheibenförmig, gewölbt und besteht aus zwei Schichten, zwischen denen sich eine kleine Spalte befindet.

Die Larve, wenn sie sich an der Wand des Gefässes festsetzt, haftet an dieser mit ihrem Saugnapfe. Dann verliert sie die Wimperhaare, welchen Moment ich einige Male zu beobachten Gelegenheit hatte.

Was die Bildung des Polypids im Inneren dieser Larve anbetrifft, so kann ich die Angaben von NITSCHÉ¹⁾ in dieser Beziehung nicht bestätigen. Es findet bei der Umwandlung der Larve in die Thierzelle keine Histolyse statt. Die ersten Veränderungen, welche man an der festgesetzten Larve wahrnimmt, bestehen darin, dass der eben beschriebene Körper eine Kugelform bekommt; seine beiden Schichten werden dabei verändert. Die äussere Schicht ist viel feiner geworden, die innere dagegen beträchtlich verdickt (Taf. XXXII, Fig. 3). An diesem letzteren Stadium konnte man die seitliche Einbuchtung wahrnehmen, welche den vorderen vom hinteren Theile der Anlage abson-

1) Diese Zeitschrift, Bd. XXI.

dert. An dem letzteren wird dann eine longitudinale Rinne gebildet. Die äussere Schicht der Anlage ist jetzt über die ganze innere Schicht ausgebreitet. Auf den weiteren Entwicklungsstadien tritt die Anlage der Tentakeln an dem vorderen Theile zum Vorschein. Von hier an sind die Vorgänge denen der Polypidknospe in den Bryozoenstöcken vollkommen ähnlich.

Vergleicht man diese Verhältnisse mit denen der Entwicklung der Polypidknospe in den Bryozoenstöcken, so sind sie denselben ziemlich ähnlich. Dort besteht die Knospe zuerst auch aus zwei Schichten, die an der Wand des Zoëciums zuerst angewachsen sind, so, dass die innere Schicht von der äusseren nur auf einer Fläche bedeckt ist. Später verdickt sich die innere Schicht, bekommt eine ellipsoide Gestalt und trennt sich von der Zoëciumwand ab; die äussere Schicht, resp. die Tentakelscheide, breitet sich über die innere aus und umhüllt die letztere von allen Seiten. Der Unterschied zwischen diesen Bildungsvorgängen besteht darin, dass die Polypidknospe der Larve an der Wand derselben nicht anwächst und dass sie im Verhältniss zu der bei der Knospung im Bryozoenstocke entstehenden verhältnissmässig viel grösser ist.

Erklärung der Abbildungen: Tafel XXXII.

Fig. 1—3.

Fig. 1. Halbschematisch dargestellte Tentakelkrone der *Bugula plumosa*.

Tsch, Tentakelscheide,
Ch, äussere Hülle der Tentakeln,
Tg, Tentakelgefäss,
Rg, Ringgefäss.

Fig. 2. Die Larve der *Bugula plumosa*. Profilansicht.

P, Anlage des Polypids.

Fig. 3. Die erste Thierzelle von *Bugula plumosa*.

Ueber Bau und Lebenserscheinungen von *Leptodora*

hyalina Lilljeborg.

Von

Dr. August Weismann,

Prof. in Freiburg i. Br.

Mit Tafel XXXIII—XXXVIII.

Als ich im Sommer 1873 längere Zeit am Bodensee zubrachte, suchte ich durch Fischen an der Oberfläche und in der Tiefe seine Bewohner kennen zu lernen. Bei dieser Gelegenheit erhielt ich auch eine Daphnide, welche mir sowohl durch ihren eigenthümlichen, von allen Verwandten weit abweichenden Bau, wie durch ihre bedeutende Körpergrösse verbunden mit einer ungewöhnlichen Durchsichtigkeit sehr auffiel.

Ich hielt das Thier für unbekannt, da einmal in dem vortrefflichen Werke LEYDIG'S über Daphniden, dem einzigen Buche, das mir zur Hand war, Nichts von ihm zu finden stand, und da ich andererseits glaubte, jeder Zoologe, dem etwa schon vor mir dieses Thier begegnet sein sollte, würde nicht gesäumt haben, ein in morphologischer, wie physiologischer Beziehung so äusserst interessantes und günstiges Object gründlich auszubeuten und eine solche Untersuchung hätte mir nicht entgehen können. So hielt ich es denn der Mühe nicht unwerth, den Bau und die Lebensvorgänge des Thieres soweit möglich genau zu beobachten und erfuhr erst später, als meine Untersuchungen aus äusseren Gründen bereits ihrem Abschluss nahe waren, dass die vermeintlich neue Art bereits vor zwölf Jahren zum ersten Male in den

Fig. 1.

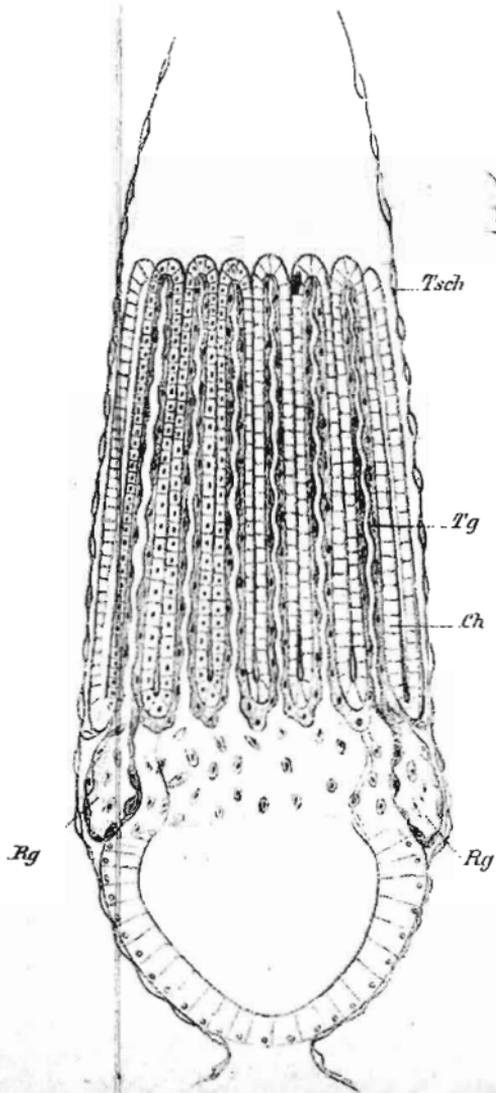


Fig. 2.

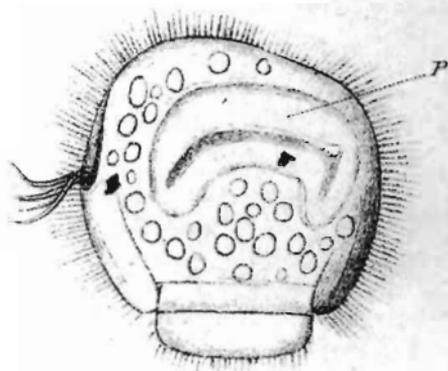


Fig. 3.

