

Neue Thatsachen aus der Entwicklungsgeschichte der Ascidien.

Von

M. Ganin.

(Vorläufige Mittheilung.)

1) Für die Entwicklung jedes einzelnen Individuums von *Didemnum gelatinosum* sind zwei verschiedene Knospen nothwendig. Die eine von diesen Knospen, welche ich als die Brustknospe bezeichne, sitzt auf einem langen Stiele, die andere, die Bauchknospe, ist sessil.

2) Beide Knospen bilden sich als kleine, zellige Verdickungen der Hautschicht des Mutterkörpers. Die embryonalen Vorgänge, welche sich in beiden Knospen äussern und die Entwicklung der verschiedenen Organe der Ascidie bedingen, sind ganz verschieden. Aus der Brustknospe entwickeln sich: der Kiemensack mit dem Endostyle, die Flimmerfurche und der Flimmerbogen, das Nerven- und Muskelsystem; aus der Bauchknospe: der grösste Theil des Verdauungscanales, die Geschlechtsorgane und das Gefässsystem; aus dem langen Stiele der Brustknospe: der Oesophagus und der Enddarm.

3) Bald nach der Bildung der Thoraxknospe entsteht im Innern der zelligen Masse derselben eine weite Höhle, in Folge dessen der innere zellige Kern der Knospe die Form einer ovalen Blase einnimmt. Eine tiefe, immer stärker heranwachsende Einstülpung am vorderen Pole dieser Blase bedingt die Entstehung einer neuen Blase, so dass dann im Innern der Brustknospe statt einer zwei Blasen vorhanden sind, die zuerst in allen Beziehungen unter einander ganz gleich erscheinen. Die eine von diesen Blasen, welche die Anlage des embryonalen Nervensystems darstellt, bezeichne ich als die Medullarblase, die andere nenne ich die primitive Kiemenblase.

4) Die Medullarblase verwandelt sich in ein langes, cylindrisches Medullarrohr, welches der einen Seite (Rücken-
seite) der primitiven Kiemenblase entlang liegt. An der entgegenge-
setzten Seite (Bauchseite) der primitiven Kiemenblase bilden sich drei
längliche tiefe Falten, welche in die drei halbcylindrischen stark licht-
brechenden Anlagen des Endostyles sich umwandeln. Die innere Höhle
des mittleren Halbcylinders ist die spätere Flimmerfurche; die zwei
seitlichen Halbcylinder stellen, indem sie in ihrer Grösse und Dicke sehr
stark abnehmen, die seitlichen Wände des Endostyles dar.

5) Zwischen dem Medullarrohre und der Anlage des Endostyles
bilden sich auf der äusseren Oberfläche der primitiven Kiemenblase, in
ihrer hinteren Hälfte, zwei neue ovale Verdickungen, von welchen aus
die Muskelschicht der Bauchknospe sich bildet. Diese neuen Gebilde
bezeichne ich mit dem Namen der Muskelplatten. Diese Muskel-
platten sind ganz symmetrische Gebilde und liegen an der rechten und
linken Seite der primitiven Kiemenblase. Eben solche Verhältnisse der
Muskelschicht zum Kiemensacke findet man auch bei der ausgebildeten
Ascidie, bei der die Rücken- und die Bauchseite des Kiemensackes der
Muskelschicht ganz entbehren. — Der Rest der primitiven Kiemen-
blase nach der Bildung der Muskelschicht bildet die Wände des definiti-
ven Kiemendeckels.

6) Auf den späteren Entwicklungsstadien verengt sich das Medul-
larrohr in seinem mittleren Drittheile und nimmt die Form zweier birn-
förmiger Blasen an, die durch einen engeren Theil unter einander ver-
bunden sind. Weiter erfährt das Medullarrohr eine retro-
grade Metamorphose, indem die innere Höhle desselben in ihrer
ganzen Länge mit einer fettigen Masse sich erfüllt und zu Grunde geht.
Die hintere Blase des Medullarrohres nimmt in ihrer Grösse stark ab
und nähert sich mit der Verkürzung des mittleren Theiles des Medullar-
rohres der vorderen Blase. Ein sehr bedeutender Theil der undifferen-
zirten Nervenmasse der vorderen Blase sondert sich in Form eines be-
sonderen flimmernden Organes (die längst bekannte Flimmergrube) ab,
welches später durch eine besondere Oeffnung mit der Kiemenhöhle in
Verbindung steht; somit ist die Flimmergrube der Ascidien am
ehesten mit dem Geruchsorgane des Amphioxus zu ver-
gleichen. Die bleibende Masse der vorderen Blase des Medullarrohres
verwandelt sich nach der Bildung der Flimmergrube in das definitive
Ganglion der Ascidie. Die Ueberreste des mittleren und hinteren Theiles
des embryonalen Nervensystems, welche immer mit dem Geruchsorgane
verbunden sind, kann man bei allen ausgebildeten Ascidien sehr leicht
beobachten.

7) Die morphologische Differenzirung der Bauchknospe beginnt, wie die der Brustknospe, mit einer Wucherung der peripherischen Hautschicht. Der centrale, zellige Kern der Knospe bleibt aber lange Zeit solid, ohne jede Spur einer inneren Höhle. Von der einen Seite der centralen, zelligen Masse bildet sich eine kleine Einstülpung, welche in Form einer Sförmigen Spalte bis zum Centrum des Kernes sich fortsetzt und die Anlagen der zwei Schlingen des Verdauungschanals von einander trennt. An der inneren Fläche der einen dieser Schlingen findet man eine zellige Erhöhung, von welcher aus die Anlagen des Herzens und der Genitalien sich gestalten.

8) Die Verbindung der Bauchknospe (welche immer nahe an dem Stiele der Brustknospe sitzt) mit der Brustknospe zu einem einzigen Körper ist der letzte Vorgang der Entwicklung. Diese Verbindung findet statt, bevor die meisten Organe, die aus beiden Knospen sich entwickeln, in Formation treten. Besonders merkwürdig ist aber der Umstand, dass noch vor dieser Verbindung auf der Hautschicht der Bauchknospe die Anlagen zweier neuen Knospen sich bilden, welche in bedeutendem Grade sich entwickeln (dritte Generation), bevor die zweite Generation als ganze Ascidie von dem Mutterleibe sich ablöst.

9) Aus einer Knospe von Botryllus entwickelt sich nur eine einzige Ascidie der zusammengesetzten Kolonie; ausserdem entwickeln sich in diesem Falle alle Organe eines jeden Individuums nur aus einer einzigen Knospe. Die embryonalen Vorgänge bei der Entwicklung von Botryllus aus der Knospe stimmen in vielen Beziehungen mit den oben von Didemnum beschriebenen überein. Die Geschlechtsorgane von Botryllus bilden sich aus der zelligen Masse der Muskelplatten und sind zuerst im Inneren derselben ganz verborgen. Der Verdauungschanal entwickelt sich als ein Fortsatz des hinteren Endes der primitiven Kiemenblase, in Folge dessen diese letztere hier als eine Darmkiemenblase bezeichnet ist.

10) Es giebt bei den zusammengesetzten Ascidien keine besonderen Ausführungsgänge, keine äusseren Oeffnungen zum Austritte der reifen Eier aus dem mütterlichen Organismus. Der Austritt der Eier nach aussen geschieht so, dass das reife Ei einen Theil der mütterlichen Hautschicht abreisst und mitnimmt, welche Hautschicht als ein äusserer Ueberzug auf dem Eie bis zum Austreten der Larve bleibt. Erster embryonaler Vorgang, nachdem die Furchung beendet ist, ist die Absonderung einer äusseren Hautschicht von der centralen, grosszelligen Masse. Dann bilden sich die Anlagen jener Larvenorgane, welche nur eine provisorische Bedeutung haben (Schwanz, Auge, provisorische Anhänge). Die Zahl der sogenannten medusenförmigen Organe ist bei allen von mir

untersuchten *Didemnum*-Larven (von sechs verschiedenen Species) immer drei; die Zahl der pelottenförmigen Anhänge ist verschieden — von 4 bis 15 bis 16. Nur die medusenförmigen Organe sind ganz provisorische Gebilde, wogegen die pelottenförmigen Anhänge (*Did. gelatinosum*) die Anlagen definitiver Stolonen darstellen. Die sehr charakteristischen, grossen Zellen des Larvenschwanzes (*Chorda dorsalis*) entstehen, nach der Absonderung der Hautschicht, aus den grossen Zellen der Embryonalanlagen. Die Zellen der *Chorda dorsalis* existiren nur kurze Zeit, dann fliessen sie zusammen und entsteht an ihrer Stelle im Larvenschwanz ein Centralcanal.

11) Aus einem Eie von *Did. gel.* entwickelt sich Ein Embryo und Eine Larve, aus dieser aber zwei Ascidien. Diese zwei Individuen entstehen als Knospen auf dem Körper der Larve. Auf der Oberfläche der Hautschicht der Larve nämlich bilden sich vier Knospen, zwei Brust- und zwei Bauchknospen, von denen später je zwei zu einem Individuum sich verbinden. Die embryonalen Vorgänge, welche in diesem Falle im Innern der Knospen die Ausbildung der verschiedenen Organe der Ascidien bedingen, sind fast identisch mit den oben beschriebenen, welche im Innern der wahren Knospen sich äussern. — Diese von mir gemachte Beobachtung, über die Entwicklung eines jeden Individuums von *Didemnum* aus zwei Knospen, erklärt ganz gut die längst bekannte Beobachtung von MACDONALD über die Anwesenheit einer Ascidie mit zwei Kiemensäcken und einem einfachen Verdauungscanal im Eie von *Diplozomma Raynerii* (Trans. Linn. Soc. XXII. P. IV. 1859. p. 373—375. pl. 65).

12) Der sich entwickelnde Embryo von *Botryllus* ist in drei Hüllen eingeschlossen. Die äusserste wird von der Haut des mütterlichen Organismus gebildet, die zweite ist die Eikapsel (*Ovarium*) und die innere ist die sehr früh (noch vor der Furchung) von der Eikapsel sich ablösende zellige Hülle, welche morphologisch als Homologon der grünen Schicht im Eie der einfachen Ascidien zu betrachten ist. Bald, nachdem die Furchung im Eie von *Botryllus* beendet ist, bildet sich im Innern der zelligen Embryonalanlage eine weite Höhle, die von vielen Schichten von Embryonalzellen begrenzt ist. Dann folgt eine Sonderrung der peripherischen Hautschicht von der Embryonalanlage. An der einen, von Anfang an dickeren Seite der inneren Blase sondert sich ein langer, platter, zelliger Strang, die Medullarplatte.

13) Die Behauptung, dass aus Einem Eie von *Botryllus* acht Individuen, die ganze zusammengesetzte Colonie sich entwickle, ist nicht richtig. Ich kenne die Embryologie

von vier verschiedenen Arten von Botryllus und haben meine Untersuchungen mich zur Ueberzeugung geführt, dass aus jedem einzelnen Eie von Botryllus nur ein einziges Individuum der Colonie sich entwickelt.

44) Die Gebilde, welche im Eie von Botryllus für die Anlagen einzelner Ascidien oder Individuen gehalten worden sind, sind nichts anderes als die Anlagen der Stolonen, die den pelottenförmigen Organen von Didemnum-Larven homolog sind, welche bei allen Botrylluslarven in der Zahl 8 vorkommen, während der Metamorphose der Larve in der Zahl sich vergrößern und später in definitive, sehr lange und verästelte Stolonen der zusammengesetzten Botryllus-Colonie sich verwandeln. — Das Gebilde der Botrylluslarve, welches als die gemeinsame Cloake beschrieben worden, ist nichts anderes, als der hervorragende Theil des Larvenkörpers, welcher die provisorischen Anhänge trägt und findet man einen solchen provisorischen Theil bei allen Ascidienlarven. Die medusenförmigen Organe der Didemnumlarve sind bei der Botrylluslarve durch die drei mit Tasthaaren versehenen Höcker ersetzt. Eine Oeffnung dieser Pseudocloake, durch welche dieselbe nach aussen mündet, fehlt. Durch die Absonderung der peripherischen Zellen der Hautschicht der Botrylluslarve bildet sich die Cellulosenschicht; ich bezeichne diese Schicht mit dem Namen »sociale Muskel-Cellulosenschicht«, da später eine besondere Muskelschicht sich in ihr entwickelt.

45) Die Medullarplatte bekommt eine innere Höhle und verwandelt sich in ein Medullarrohr, das einer Seite (Dorsalseite) der primitiven Darmkiemenblase entlang liegt. Als eine Erweiterung einer Seite der Medullarplatte, welche später im Innern hohl wird, entwickelt sich eine Augenblase, welche durch einen Stiel mit dem Medullarrohre in Verbindung steht. Die Differenzirung der primitiven Darmkiemenblase in definitiven Kiemensack und Verdauungscanal, die Bildung der paarigen und symmetrisch liegenden Theile der Muskelschicht, alle diese Vorgänge sind den oben beschriebenen (bei der Entwicklung aus der Knospe) sehr ähnlich. Nur Genitalien fehlen ganz und gar bei der Form, welche aus dem Eie sich entwickelt, überhaupt findet man bei allen zusammengesetzten Ascidien die Geschlechtsorgane nur bei jenen Individuen, welche aus der Knospe sich entwickeln; die Individuen dagegen, welche aus Eiern entstehen, sind alle steril.

46) Alle anderen Individuen der zusammengesetzten Colonie von Botryllus (die Zahl derselben ist ganz unbestimmt) entstehen immer nur aus wahren Knospen, welche auf der Hautschicht des ersten aus dem Eie entwickelten, so wie aller folgenden Individuen sich bilden, welche Knospen auch auf langen Stolonen und weit entfernt von dem Körper der Ascidien sich bilden können. Das erste Individuum einer Botrylluscolonie, das aus einem Eie entstanden ist, hat noch gar kein Gebilde, welches als die gemeinsame Cloake zu bezeichnen wäre, vielmehr gehören die gemeinsamen Cloaken der Botrylluscolonie (die Zahl derselben ist ganz unbestimmt und steht mit dem Alter der Colonie in Zusammenhang) zu den spätesten Gebilden und sind wahre Neubildungen, welche in der socialen Muskel - Cellulosen schicht sich entwickeln.

47) Viele Beobachtungen von KOWALEWSKY über die Entwicklung der einfachen Ascidien sind nicht richtig und existiren die meisten von ihm beschriebenen embryonalen Vorgänge nicht. Die Entwicklungsweise des Medullarrohres, die erste Bildung und die weitere Entwicklung des Verdauungscanales, des Kiemensackes, der Kiemenspalten — alle diese Vorgänge der Entwicklung der einfachen Ascidien sind mit derjenigen von Botryllus fast identisch.

48) Das embryonale Nervensystem der Ascidien ist nach seiner Entwicklung, seiner Form, seiner Structur und seinen topographischen Verhältnissen zu embryonalen Anfängen anderer Organe dem embryonalen Nervensysteme der Wirbelthiere ähnlicher, als dem embryonalen und definitiven Nervensysteme aller anderen Thiere. Die Entwicklung der Sinnesorgane, der Muskelplatte, der Chorda dorsalis, des Kiemensackes — alle diese Verhältnisse sprechen ebenfalls zu Gunsten der so eben ausgesprochenen Vergleichung. МЕЦНИКОВ sucht die zuerst von KOWALEWSKY ausgesprochene Vermuthung über die Verwandtschaft der Ascidien (im Larvenzustande) mit den Wirbelthieren zu widerlegen¹⁾. Die theoretischen Gründe von МЕЦНИКОВ²⁾ haben jedoch absolut keinen wissenschaftlichen Werth. Er behauptet z. B., dass das Nervensystem der Echinodermen dadurch, dass im Innern der Nervenzweige von Synapta und Holothuria ein Canal existirt, dem Nervensysteme der Wirbelthiere eben so verwandt sei wie das der Ascidien. Es lässt sich jedoch von keiner Synapta und keiner Holothuria jener

1) Журн. Мин. Нар. Просв. 1869. Мартъ.

2) Die толкованія, wie er sagt.

ideale Querschnitt erhalten, welchen MECZNIKOW in den Armen der See-sterne annimmt. Auch die Annahme MECZNIKOW's ist unrichtig, nach der das Nervensystem von Scorpio dem Nervensysteme der Wirbelthiere ähnlicher ist, als das der Ascidien, weil das Nervensystem von Scorpio nicht von dem Hornblatte (wie es M. behauptet), sondern von dem Keimstreifen (wie es auch bei allen Arthropoden der Fall ist) seinen Ursprung nimmt. — Die Thatsache, dass das Nervensystem der Ascidien nicht von der äusseren Hautplatte (Hornblatt Meczn.) sich entwickelt (wie es von KOWALEWSKY beschrieben worden), spricht auch nicht gegen die KOWALEWSKY'sche Vermuthung über die Verwandtschaft der Ascidien mit den Wirbelthieren, da schon bei den Fischen, nach KUPFER's Beobachtungen¹⁾, die Bildung des Medullarrohres unter der Epidermis vor sich geht.

Nizza, den 6. August 1869.

1) Arch. f. Mikr. Anat. 1868.

Anmerkung: Vorliegende schon im Herbste 1869 eingegangene Abhandlung des Herrn GANIN konnte wegen grosser Anhäufung des Materials für die Zeitschrift leider jetzt erst zum Drucke befördert werden.

11. März 1870.

A. Kölliker.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1869-1870

Band/Volume: [20](#)

Autor(en)/Author(s): Ganin M.

Artikel/Article: [Neue Thatsachen aus der Entwicklungsgeschichte der Ascidien. 512-518](#)