

Ueber den Bau und die Knospung von *Loxosoma Kefersteinii* Claparède.

Von

Prof. Dr. H. Nitsche in Leipzig.

(Aus einem Sendschreiben an Prof. v. Siebold.)

Durch Zufall erfuhr ich bei meinem neulichen Aufenthalte in München durch Herrn Dr. GRAFF, dass Herr Professor OSCAR SCHMIDT neuerdings in Neapel die Entwicklungsgeschichte eines *Loxosoma* bearbeitet habe. Da ich selbst nun mich mit dem gleichen Thema oder richtiger gesagt mit der Untersuchung der Anatomie und ungeschlechtlichen Fortpflanzung des auf den Stöcken von *Zoobotryon pellucidum* Ehrenb. in Neapel häufig vorkommenden *Loxosoma Kefersteinii* beschäftigt habe, aber noch nicht dazu gekommen bin den Text zu den gezeichneten Abbildungen zu schreiben, so möchte ich mir erlauben Ihnen brieflich die Hauptresultate meiner Untersuchungen mitzutheilen, mit der Bitte, dieselben in Ihr Journal aufzunehmen. Die ausführliche Mittheilung derselben wird in kürzester Frist erfolgen. Es liegt mir übrigens nicht etwa daran, mir eine Priorität in den Resultaten zu sichern; weiss ich doch nicht einmal in welcher Richtung Herr Professor SCHMIDT seine Untersuchungen angestellt hat, sondern für den Fall, dass unsere Resultate übereinstimmen und die Publication von Herrn Professor SCHMIDT der meinigen zuvorkommt, möchte ich lediglich die Selbstständigkeit und Unabhängigkeit meiner Untersuchungen über jeden Zweifel erheben. Dass zwei Bearbeiter denselben Gegenstand in Angriff genommen haben, kann der Wissenschaft nur zur Förderung gereichen.

4. Was den Bau von *Loxosoma Kefersteinii* Clapar. betrifft, so gleicht derselbe völlig dem einer *Pedicellina*, mit dem einzigen längst bekannten Unterschiede, das *Pedicellina* ein stockbildendes Thier ist, während das Genus *Loxosoma* nur Einzelthiere umfasst. Kleine Differenzen in den Details des Baues kommen allerdings vor, betreffend die

Anordnung der Muskelemente des Stieles, das Fehlen eines den eigentlichen Kelch gegen den Stiel abgrenzenden Diaphragma's und das Vorhandensein einer stärkeren bindegewebigen Ausfüllung der Leibeshöhle. Letztere ist schon von KOWALEWSKY bei *Loxosoma Neapolitanum* genau beschrieben worden. Eine Fussdrüse im Stiel, wie KOWALEWSKY sie für die letztgenannte Species beschrieben, ist bei unserer Species, wenigstens im erwachsenen Zustande, nicht vorhanden. Eine Identität des Baues mit *Pedicellina* kann ich übrigens nur insofern postuliren, als es sich nicht um die Geschlechtsorgane und das Nervensystem handelt. Zwar bin ich fest überzeugt, dass auch hier wir es mit Thieren zu thun haben, welche Geschlechtsorgane besitzen, die nach dem *Pedicellin*typus gebaut sind; ich kann dies aber nicht streng beweisen, da die sämtlichen von mir im September zu Neapel gesammelten Thiere sich lediglich ungeschlechtlich fortpflanzten und keine entwickelten Genitalien zeigten. Eine genaue Untersuchung ergab dagegen, dass auch hier in ähnlicher Lagerung wie bei *Pedicellina* paarige, birnförmige, mit Zellen gefüllte blasenartige Organe vorkommen, die ich als Genitalanlagen zu deuten mich berechtigt halte. Eine Bruttasche, wie sie bei *Pedicellina* bekannt ist, fehlte, und es soll ja auch nach KOWALEWSKY der ganze intratentaculäre Raum als solche fungiren.

Ein deutliches Nervensystem wie bei *Pedicellina* konnte ich nicht nachweisen. Die Anzahl der Tentakeln des erwachsenen Thieres ist 14.

2. Mein Hauptaugenmerk war auf die Untersuchung der Knospung der *Loxosomen* gerichtet. Die äusseren Verhältnisse dieser Knospung sind schön von CLAPARÈDE beschrieben worden. Die Medianebene des Thieres geht durch Mund, After und die Längsachse des Stieles. Rechts und links nun an der unteren Seitenfläche des Kelches entstehen Knospen, welche jederseits in grösserer Anzahl auftreten. Man kann daher häufig *Loxosomen* finden, bei denen man alle Stadien der Entwicklung der Knospe von der ersten Anlage bis zu dem zur Ablösung reifen jungen Thiere, das selbst wiederum zu Knospen begonnen hat, findet. Es ist ferner die Regel, dass die neuen Knospen abwechselnd an der rechten und der linken Seite auftreten, so dass die Knospen der einen Seite die Zwischenstufen zwischen den Entwicklungsstadien der anderen Seite darstellen. Die Bildung der neuen Knospen geht ausschliesslich von der Leibeswand des Mutterthieres aus. Diese besteht wie bei *Pedicellina* unterhalb der Cuticula aus einer einzigen Schicht von polygonalen Zellen, deren Kerne man stets deutlich unterscheiden kann, während dagegen ihre Grenzen nicht immer deutlich sind. Die erste Anlage der Knospe besteht darin, dass eine schildartige Gruppe von Zellen sich scharf gegen die anderen markirt und ein klein wenig

über das Niveau der Körperoberfläche hervorragt. Ob diese Gruppe durch Theilung aus einer Zelle der Leibeswand hervorgegangen, konnte ich nicht sicher feststellen.

Bald sieht man, dass die Elemente dieser Zellplatte so angeordnet sind, dass um eine etwas abweichend gebaute centrale Zelle ein Kranz gleichmässiger Zellen angeordnet erscheint. Hierdurch wird die erste Differenzirung der verschiedenen Organanlagen angedeutet. Diese centrale Zelle ist nämlich bestimmt durch weitere Theilung die Auskleidung des gesammten Darmtractus, der intratentaculären Leibeswand und der inneren Zellbekleidung der Tentakeln zu liefern, also aller derjenigen Organe, welche bei der Knospung von *Alcyonella* aus dem inneren Blatte der einen zweischichtigen Zellsack darstellenden Knospe entstehen. Nur entsteht bei *Alcyonella* noch das centrale Nervensystem aus diesem Blatte ¹⁾, ein Organ, das bei *Loxosoma* weder bei der Knospe noch bei dem ausgewachsenen Thiere deutlich erkannt werden konnte. Die weitere Entwicklung der Knospe geht nun so vor sich, dass diese Zellplatte sich immer mehr vorwölbt und die Cuticula des Mutterthieres ausbaucht, bis sie einen kugligen nur an einer nabelartigen Stelle mit dem Mutterthiere zusammenhängenden Körper bildet. Dieser besteht nach aussen aus einer Schicht polygonaler Zellen, der Anlage der äusseren Leibeswand und einer inneren Doppelplatte von Zellen, welche in der Art angeordnet ist, dass ihre beiden Zellschichten rechts und links liegen von einer Medianebene der Kugel. Diese Medianebene, welche senkrecht steht gegen die Oberfläche des Mutterthieres und zugleich anfänglich auch senkrecht gegen die Längsachse des Stieles gerichtet ist, stellt die Symmetrieebene der jungen Knospe dar.

Diese im grossen und ganzen dem Entoderm entsprechende Zellanlage entsteht lediglich aus der Theilung der ersten centralen Zelle, welche sich anfänglich in zwei und dann in mehrere Zellen spaltet. Zwischen dem Ectoderm und dem Entoderm liegt ferner ein Complex von unregelmässiger angeordneten Zellen, die höchst wahrscheinlich dem Ectoderm entstammen und der Anlage des mittleren Blattes, das sich in das besprochene Bindegewebe verwandeln soll, entspricht. Ectoderm, Mesoderm und Entoderm entspringen aber sämmtlich ausschliesslich aus dem Ectoderm des Mutterthieres. Schon lange ehe die Knospe aber diesen Zustand erreicht hat, entsteht aus einem benachbarten Theile des Ectoderms des Mutterthieres eine schildförmige Anlage zu einer neuen Knospe.

1) Vergl. H. NITSCHKE, Untersuchungen über die Knospung der Süsswasserbryozoen. Sitzungsberichte der naturforsch. Gesellsch. zu Leipzig. 1874 p. 34

Die weitere Entwicklung geht nun in der Art vor sich, dass der der Basis der Knospe zunächst gelegene Theil des Entoderms sich in ganz ähnlicher Weise wie ich dies für die chilostomen Bryozoenknospen beschrieben habe in den schlingenartigen Darmtractus umwandelt, während der obere Theil dadurch, dass seine zwei Zelllagen auseinanderweichen, den intratentaculären Raum darstellt. Gleichzeitig hiermit beginnen zwei neue Veränderungen, die Anlage der Tentakeln und die Anlage des Stieles. Auf der der Nabelstelle der Knospe entgegengesetzten Seite der Knospe bildet sich nämlich in der Medianebene eine Verdünnung der Knospenwand, indem hier Entoderm und Ectoderm mit einander verschmelzen und schliesslich ein Spalt sich bildet, der die oberhalb des Darmtractus liegende von Entoderm begrenzte Höhlung nach aussen öffnet. Der Rand der Spalte in dem Entoderm- und Ectodermanlage verschmelzen bildet den Kelchrand, von dem aus die Tentakeln entspringen sollen. Diese entstehen zunächst als kleine zapfenartige Hervorwulstungen der Entodermauskleidung der Wand des Intratentaculärraumes, und zwar fünf auf jeder Seite der Medianebene, welche nach innen und unten gerichtet sind und erst bei weiterer Entwicklung sich mit sammt dem Kelchrand nach aussen umschlagen, nachdem schon früher die Zellen ihrer Innenfläche mit Wimpern bekleidet worden. In den von diesen Tentakeln umschlossenen Raum mündet der auf einem schornsteinartigen Vorsprunge liegende After und der Mund. Lange aber ehe die Vorgänge so weit vorgeschritten sind, bildet sich in der Medianebene, an der Stelle der Seite der Knospe, an der später die Mundöffnung liegt, an der abanaln Seite also, ein kleiner Vorsprung, die Anlage des Stieles. Wenn man eine Linie, die von dem Knospennabel bis zu dem Centrum der die spätere Oeffnungsstelle der Knospe bezeichnenden Verdünnung verlief, als die Längsachse der Knospe bezeichnet, so steht die Stielanlage rechtwinklig gegen diese Achse, und auch wenn der Stiel schon weiter gewachsen ist bleibt dies Verhältniss. Die Knospe gleicht dann genau einer Thonpfeife mit einem sehr kurzem Rohr. Die Ränder des Kopfes würden dem Kelchrande, der Grund des Kopfes der Anheftungsstelle, dem Nabel, und das Rohr dem Stiele entsprechen. Dieser Stiel entsteht als eine vom Ectoderm ausgehende Wucherung, in welche sich ein Theil der oben beschriebenen Mesodermelemente mit hineinziehen. Die übrigen im eigentlichen Kelche gelegenen Mesodermelemente werden zu langen spindelförmigen, viel Zwischensubstanz zwischen sich ausscheidenden Fäden, welche zwischen Magen und Leibeswand nach dem noch offenen Nabel hin convergiren und mit den Mesodermelementen des Mutterthieres, dem Bindegewebe, in Verbindung stehen. Auch die im Innern des Stiels

gelegenen Mesodermelemente werden meist zu dem Bindegewebe, das später den Stiel ausfüllt, der centrale Theil derselben entwickelt sich zu einem wurstartigen in dem äusseren Theile des Stieles gelegenen Gebilde, welches ganz ungemein der Fussdrüse gleicht, die KOWALEWSKY bei *Loxosoma Kefersteinii* beschrieben, ein Gebilde, welches ich jedoch bei den jüngsten frei lebenden Thieren nicht mehr auffinden konnte.

Hiermit ist die Bildung sämtlicher wichtiger Organe beendet. Bei weiterem Wachsthum streckt sich der Stiel immer mehr und der Winkel, den die Kelchachse und die Stielachse mit einander bilden, wird immer stumpfer. Wenn die Knospe abgefallen ist und sich mit dem abgestutzten Stielende festgesetzt hat, bilden beide miteinander eine gerade Linie, und die nunmehr verschlossene Nabelstelle liegt also jetzt auf der analen Seite des Thieres, an der Grenze zwischen Stiel und Kelch. Die Convergenz der Mesodermelemente nach diesem Punkte hin hat sich verwischt. Während des ganzen Wachsthums der Knospe sind die Ectodermelemente deutlich als getrennte polygonale Zellen erkennbar, und schon vor der Loslösung hat sich an der einen oder beiden Seiten eine neue schildförmige Knospenanlage gebildet.

3. Das wichtigste Ergebniss der eben mitgetheilten Untersuchungen ist offenbar der Nachweis, dass ausschliesslich aus dem Ectoderm des Mutterthieres die Gesammanlage der neuen Knospe hervorgeht, und dass innerhalb dieser Anlage schon sehr früh Ectoderm und Entoderm sich deutlich scheidet. Es ist also für diesen Fall ein directes Uebergehen von Ectodermelementen des Mutterthieres in Entodermelemente des Jungen nachgewiesen. Von Interesse ist ferner der Nachweis, dass bei der ersten Anlage das junge Thier nur 40 Tentakeln hat und eine Fussdrüsenanlage besitzt. Dadurch ist die Verbindung zwischen *Loxosoma Neapolitanum* und *Loxosoma Kefersteinii* hergestellt. Ersteres erscheint alsdann — wenn wir absehen von der Angabe KOWALEWSKY's, dass dasselbe nur eine Oeffnung des Darmtractus besitzt, welche auf einer schornsteinförmigen Hervorragung liegt und als Mund- und Afteröffnung zugleich fungiren soll, eine Angabe, die, wie Herr KOWALEWSKY mir selbst neulich mündlich mittheilte, höchst wahrscheinlich auf einem Uebersehen der eigentlichen Mundöffnung beruht — als eine Species, welche in ihrem geschlechtsreifen Zustande, was die Anzahl der Tentakeln, das Vorhandensein der Fussdrüse und die Grösse betrifft, einen dauernd gewordenen Jugendzustand von *Loxosoma Kefersteinii* repräsentirt. Ist doch *Loxosoma Kefersteinii* ein Riese gegen *Loxosoma Neapolitanum*, und nach meinen Messungen bleiben die ausgewachsenen Knospen von *Loxosoma Kefersteinii* nur um ein Geringes hinter den Dimensionen des erwachsenen *Loxosoma Neapolitanum* KOWALEWSKY's

456 H. Nitsche, Ueber den Bau und die Knospung von *Loxosoma Kefersteinii* Claparède.

zurück. Den für eine sanguinische Auffassung nicht unmöglichen Schritt, *Loxosoma Neapolitanum* geradezu für ein zu früh geschlechtsreif gewordenes *Loxosoma Kefersteinii* zu halten, möchte ich ohne weitere Beweise nicht wagen. Vielmehr könnte man hier in dem Verhältniss der zwei Species eine Analogie mit dem Verhältniss finden, in welchem z. B. die Schizopoden zu den makruren Krebsen mit vollständiger Metamorphose stehen. Stellen doch jene ebenfalls einen dauernd gewordenen Jugendzustand der letzteren dar. . . .

Leipzig, 22. April 1875.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1874-1875

Band/Volume: [25](#)

Autor(en)/Author(s): Nitsche H.

Artikel/Article: [Ueber den Bau und die Knospung von Loxosoma Kefersteinii Claparede. 451-456](#)