© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Ueber den Dendrocometes paradoxus, Stein, nebst einigen Bemerkungen über Spirochona gemmipara und die contractilen Vacuolen der Vorticellen.

Von

O. Bütschli,

Docent am Polytechnikum in Carlsruhe.

Mit Tafel VI.

1. Ueber Dendrocometes paradoxus.

Vor kurzer Zeit veröffentlichte ich die Resultate einiger Beobachtungen, welche ich über die Entstehung des sogenannten inneren Sprösslings der Podophrya quadripartita anzustellen Gelegenheit fand [1]). Es ergab sich, dass dieser Sprössling in sehr eigenthümlicher Weise sich bilde, so dass dadurch der directe Anschluss der inneren oder endogenen Knospung an die äussere Knospenbildung vermittelt wird. Im Laufe der erwähnten Mittheilung hatte ich Gelegenheit auch auf den höchst merkwürdigen Dendrocometes paradoxus hinzuweisen, indem nämlich dieser seltsame Organismus nach den Beobachtungen Stein's [2]) allein unter den Acineten — zu welchen er die nächste Verwandtschaft besitzt — ein Hervorgehen des Sprösslings aus dem Nucleus vermuthen liess.

Diese besonderen Verhältnisse in der Fortpflanzungsgeschichte des D. paradoxus, wie sie Stein beobachtet haben wollte, bewogen mich, diesem kleinen Organismus, der auf den Kiemenblättern des Gammarus pulex lebt, nachzuspüren. Nach einigen vergeblichen Bemühungen fand ich denn auch im Laufe dieses Sommers unser Thierchen in ziemlicher

1) Ueber die Entstehung des Schwärmsprösslings der Podophrya quadripartita. Jenaische Zeitschrift 1876.

2) Stein, Friedr. Die Infusionsthiere auf ihre Entwicklungsgeschichte untersucht. Leipzig 1854. p. 205—217.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Menge, und gelang es mir einige Beobachtungen über seinen Bau und die Art seiner Fortpflanzung zu machen, welche nicht ohne Interesse sein dürften und durch welche das Wesen der innern Knospung eine neue Illustration in dem Sinne erhält, in welchem ich sie schon bei der Podophrya quadripartita aufzufassen versuchte.

Der Dendrocometes paradoxus wurde von Stein zuerst im Jahre 1854 beschrieben [1]), später wurden dann diese Beobachtungen von ihm in seinem grösseren Werke über die Entwicklungsgeschichte der Infusionsthiere (Op. s. c.) erweitert und vermehrt nochmals mitgetheilt. Seit dieser Zeit ist seltsamer Weise meines Wissens diesem Thier von anderer Seite keine Aufmerksamkeit geschenkt worden, obgleich man hätte denken sollen, dass seine seltsame Form und Fortpflanzung hierzu besonders aufgefordert haben würden. Stein erkannte in den Dendrocometen eine in eigenthümlicher Weise ausgebildete Acinetenform. Da er dazumal gerade mit der Entwicklung seiner sogenannten Acinetentheorie beschäftigt war, so suchte er natürlich auch für den Dendrocometes nach der zugehörigen Vorticellenform, und da bot sich denn die mit demselben fast beständig zusammen vorkommende seltsame Spirochona gemmipara gewissermassen von selbst an; er vermuthete daher, dass sich aus den Knospensprösslingen der Spirochona zuweilen Dendrocometen hervorbildeten und umgekehrt die Sprösslinge des Dendrocometes unter gewissen Umständen in Spirochonen sich weiter entwickelten.

Claparède und Lachmann haben diese beiden von Stein in Zusammenhang gebrachten Infusorienformen nicht studirt, und auch neuere Infusorienforscher haben sich mit denselben nicht weiter beschäftigt.

Die äusseren Gestaltsverhältnisse unsers Thieres und ihre mannigfachen Modificationen sind von Stein schon so eingehend geschildert worden, dass ich seinen Mittheilungen in dieser Hinsicht nichts zuzufügen weiss.

Dagegen habe ich Einiges über die feineren Bauverhältnisse zu bemerken.

Der Körper unseres Thierchens wird wie der der eigentlichen Acineten von einer recht deutlichen Cuticula von nicht unansehnlicher Stärke überzogen, die sich, wie schon Stein beobachtete, auf den Armen mehr und mehr verdünnt, bis sie an den Endzinken derselben kaum mehr bemerkbar ist. Kalilauge (35 Proc.) bringt die Cuticula zum Verschwinden.

Die eigentliche Leibesmasse des Dendrocometes, das Endoplasma,

1) Stein, Neue Beiträge zur Kenntniss der Entwicklungsgeschichte und des feineren Baues der Infusionsthiere. Diese Zeitschr. Bd. III.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ist je nach Umständen bald ganz dicht mit stark glänzenden, farblosen Körnern erfüllt und daher sehr undurchsichtig, oder die Körner sind spärlicher vorhanden, bis schliesslich das Thierchen fast körnerfrei und durchsichtig werden kann, wie sich ja Aehnliches auch bei andern Acineten zeigt.

Aeusserlich zeigt der Leib des Dendrocometes bekanntlich gar keine Contractionen, dagegen beobachtet man im Endoplasma schwankende und zitternde Bewegungen der Körnchen, verbunden mit langsamen Strömungserscheinungen. Das Thierchen sitzt nicht unmittelbar mit seiner breitgedrückten Basalfläche auf dem Kiemenblatt des Gammarus auf, sondern auf einer dünnen, häutigen Platte, die seitlich etwas über die Körperränder hervorsieht (Fig. 1 *pl*) und die wohl ohne Zweifel als ein Abscheidungsproduct der Basalfläche des Acinetenkörpers und als ein Homologon des Stieles anderer Acineten betrachtet werden darf.

Ich war mehrfach im Zweifel über die thatsächliche Existenz dieser Basalplatte, bis ich Gelegenheit hatte, solche Platten ohne das Thier auf den Kiemenblättern zu beobachten und einmal, wie weiter unten noch genauer zu beschreiben sein wird, ein Thier mit Zurücklassung dieser Platte sich entfernen sah.

Der Bau der Arme ist von hohem Interesse. Auch hier habe ich über die allgemeinen Gestaltsverhältnisse, die Zahl und Verzweigung derselben nichts zu bemerken, da diese Puncte schon von Stein sehr eingehend erörtert worden sind. Ich theile in Fig. 3 die Abbildung eines ganz kurzen Armes mit, der, mit ähnlichen Vorkommnissen zusammengehalten, ein Bild von der allmäligen Entstehung und Verzweigung der Arme vorführt.

Die Arme sind, wie schon Stein bemerkte, Ausstülpungen des kugligen Körpers. Sie sind demnach nicht direct vergleichbar mit den auch in andern Hinsichten verschiedenen Tentakeln der Acineten, die bekanntlich einer theilweisen Retraction in das Körperinnere fähig sind. Hingegen unterscheidet sich aber der feinere Bau des Plasmas der Armmasse sehr von dem des eigentlichen Leibes. Das erstere ist nämlich sehr characteristisch fein fibrillär, und nur im Basalstamm des Armbäumchens finden sich in spärlicher Menge Körner und Körnchen des Leibesplasmas. Man sieht häufig die feinen, meist etwas körnelig erscheinenden Fibrillen an den Verzweigungsstellen der Arme sich kreuzen und verfolgt sie bis gegen die Ursprungsstelle der eigentlichen Endzinken hin, welche letzteren dagegen den fibrillären Bau nicht mehr zeigen, sondern ziemlich homogen erscheinen (Fig. 1 u. 2). — An den Ursprungsstellen der Arme sieht man das Fibrillenbündel in den Leib des Thieres eintreten und vermag es auch noch eine Strecke weit in

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

demselben zu verfolgen, ohne dass es mir jedoch geglückt wäre, das eigentliche Verhalten der in den Leib eingetretenen Fibrillen festzustellen. Manchmal glaubte ich ziemlich deutlich zu sehen, dass die Fibrillen benachbarter Arme nach dem Eintritt in den Körper sich gegenseitig zustrebten und schliesslich zur Vereinigung kamen, jedoch liess sich Sicherheit in diesem Punct nicht erreichen. Es schien mir jedoch, als wenn die in den Leib eingetretenen Fibrillen ihren Lauf in den äussersten Leibesschichten nähmen.

Von Interesse ist nun der Bau der Endzinken der Arme. Die Masse derselben ist, wie gesagt, ziemlich homogen, nicht fibrillär. Von Gestalt scheinen sie bald ziemlich spitzig zulaufend, bald ist ihr Ende recht stumpf abgestutzt (Fig. 2). Einen Grund für dieses verschiedene Verhalten wüsste ich nicht anzugeben.

Bei näherer Besichtigung erkennt man an der äussersten Spitze der Endzinken zwei dunklere, knötchenartige Verdichtungen (Fig. 2), die wohl als die optischen Durchschnitte eines kleinen verdichteten Ringes auf der Spitze der Zinken aufgefasst werden müssen. Von diesen Knötchen aus sieht man zwei dunkle Linien entspringen, welche sich einander nähern und in der Mittellinie der Zinke nach abwärts bis gegen deren Ursprungsstelle hin zu verfolgen sind, wo sie sich den Blicken entziehen.

Die nächstliegende Deutung dieses eigenthümlichen Verhaltens der Endzinken der Arme scheint die zu sein, dass man auf ihrer Spitze eine Oeffnung vermuthet, welche in ein zartes Röhrchen innerhalb der Zinke sich fortsetzt. Hierfür spricht auch das Verhalten eines ganz kurzen stumpfen Aermchens, das ich einmal an einem sonst ganz armlosen Dendrocometes beobachtete; auf der Endspitze dieses Aermchens schien eine ziemlich ansehnliche Oeffnung zu liegen, die sich nach Innen in ein Röhrchen fortsetzte, welches sich gegen das Leibesinnere des Thieres weit zu öffnen schien. Möglicherweise sind jedoch auch die dunklen Linien in der Mitte der Endzinken Fortsetzungen der Armfibrillen, eine Auffassung, die wohl nicht in unbedingtem Widerspruch mit der zuerst geäusserten stände.

Die ausgesprochene Vermuthung von feinen Oeffnungen auf den Endzinken der Arme führt uns zu einer Betrachtung der Nahrungsaufnahme unseres Thierchens. Leider muss ich jedoch bekennen, dass ich irgend welche positive Angabe in dieser Richtung nicht zu machen vermag. Geformte Nahrung sah auch ich wie Stein niemals im Innern unserer Thiere, dagegen bemerkte ich bei den von mir gesehenen recht häufig ziemlich ansehnliche grüne Körner, vom Aussehen des Chlorophylls, in grösserer oder geringerer Menge zwischen den Körnern ihrer

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Leibesmasse. Einmal traf ich neben solchen grünen Körnern auch viele dunkelbraunschwarze an. Ob diese Chlorophyllkörner (denn solche sind es doch wohl) ein Erzeugniss des Plasmas des Dendrocometes oder ob sie von aussen in denselben eingeführt worden sind, konnte ich nicht entscheiden, halte jedoch das erstere für das wahrscheinlichere.

Die Arme des Dendrocometes sind sicherlich keine zum Saugen eingerichteten Tentakel, wie die der übrigen Acineten, was auch schon Stein erkannte, wogegen Claparède und Lachmann es für wahrscheinlich hielten, dass dieselben als Saugröhren benutzt würden[1]). Ich sah niemals, obgleich ich sehr viele Dendrocometen Revue passiren liess, dass dieselben irgend ein anderes Infusor ergriffen hätten, wie dies ja die Tentakel der übrigen Acineten bei der Nahrungsaufnahme thun. Auch spricht der feinere Bau der Dendrocometenarme entschieden gegen ihre Auffassung als Röhren zur Durchleitung aufgenommener Nahrung, wie sich denn auch solche Nahrungsstoffe am wenigsten in den Tentakeln nachweisen lassen, wo sie doch bei ihrem Durchpassiren der Beobachtung kaum entgehen dürften.

Zur Constatirung einer eventuellen Aufnahme von Nahrung durch den Dendrocometes in der Art anderer Acineten, habe ich auch mehrfach eine Art Fütterungsversuch angestellt. In dem Wasser, welches die Flohkrebse sammt den Dendrocometen bewohnten, wurde Carmin sehr fein vertheilt, doch gelang es nie, ein Körnchen Carmin im Innern eines Dendrocometes zu entdecken, trotzdem dass die übrige Infusorienbevölkerung des Wassers den Carmin sehr reichlich aufgenommen hatte.

Immerhin scheint es mir jedoch kaum anders denkbar zu sein, als dass die eigenthümlichen Arme des Dendrocometes zu der Ernährung dieses Organismus in Beziehung stehen, denn es ist nicht wohl eine andere Function derselben vorzustellen, und ohne sehr wesentliche Verrichtungen können doch diese so entwickelten Leibesfortsätze nicht sein. Es liesse sich vielleicht auch die Vermuthung aufstellen, dass die Dendrocometen nicht nur einfache Ansiedler auf den Kiemenblättern der Flohkrebse seien, sondern wirkliche Parasiten, die mittelst ihrer Arme sich von den Säften der Kiemenblätter nährten; dem spricht jedoch entgegen, dass diese Arme stets, von den Kiemenblättern abstehend, frei in das umgebende Wasser hinausragen. Ich muss daher vorerst noch eine bestimmte Entscheidung über die Nahrungsaufnahme des Dendrocometes und die Rolle, welche die Arme hierbei spielen, dahingestellt sein lassen. Die Annahme Stein's, dass unsere Thiere sich durch Auf-

1) Études s. les infusoires. T. I, p. 390.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

nahme flüssiger Stoffe mittelst ihrer Arme ernährten, scheint sehr plausibel, hätte jedoch erst dann einen wirklichen Halt, wenn man sich von der Natur dieser Stoffe eine Vorstellung machen könnte; ich wüsste jedoch wirklich in dieser Hinsicht nichts namhaft zu machen, wenn man nicht etwa annehmen wollte, dass die Dendrocometen sich in der Art pflanzlicher Organismen ernährten.

In der Nähe der basalen Peripherie des Dendrocometenleibes findet sich eine contractile Vacuole, die nach meinen Beobachtungen sehr regelmässig pulsirt, wogegen Stein (l. c. p. 213) nur sehr unregelmässige Contractionen derselben beobachtet haben will. Diese contractile Vacuole zeigt nun hier noch ein sehr bemerkenswerthes Verhalten, indem nämlich ein besonderes feines Röhrchen mit ziemlich dichten dunklen Wänden vorhanden ist, welches von der Oberfläche des Körpers in der Gegend der Vacuole entspringt und eine ziemliche Strecke in das Innere des Leibes hinein sich erstreckt. An dem inneren Ende dieses Röhrchens bildet sich nun die contractile Vacuole nach jeder Contraction, indem eine verschiedene Anzahl kleiner Vacuolen entstehen, welche schliesslich zu einer zusammenfliessen. Die Peripherie der Vacuole fällt mit dem inneren Ende des Röhrchens zusammen. Bei der Contraction (oder besser Expulsion) der Vacuole nun zieht sie sich so zusammen, dass ihre Peripherie stets am inneren Ende des Röhrchens verbleibt und schliesslich ihr letzter Rest an diesem Röhrchenende verschwindet. Bei unseren Dendrocometes findet sich also schöner und deutlicher als dies meines Wissens bei ciliaten Infusorien bis jetzt gesehen worden ist, ein Ausführungsgang der contractilen Vacuole und die Art des Verschwindens der Vacuole lässt keine andere Deutung plausibel erscheinen, als dass die Vacuolenflüssigkeit durch das Röhrchen nach aussen tritt. Gegen einen Eintritt von Wasser bei der Neubildung der Vacuole spricht ihre Entstehung durch Zusammenfluss mehrerer, getrennt im Parenchym entstehender kleiner Tropfen. Dendrocometes paradoxus ist daher ein sehr geeignetes Object, um die immer noch nicht zu allgemeiner Anerkennung gelangte Ansicht, dass die Flüssigkeit der contractilen Vacuolen bei ihrer Entleerung nach Aussen getrieben werde, zu befestigen und als die allein richtige zu erweisen.

Ich wende mich nun zu einigen Bemerkungen über den Nucleus unseres Thieres, von welchem Stein sehr eigenthümliche Erscheinungen beschrieben hat. Der Nucleus des Dendrocometes hat meist eine länglich ovale, zuweilen auch etwas eckige, seltener eine mehr abgerundete Gestalt. Eine Nucleusmembran ist deutlich erkennbar und die eigentliche Nucleusmasse entweder unregelmässig grobkörnig oder nicht selten mehr oder weniger deutlich grobkörnig-längsfaserig (Fig. 1 u. 5). Ein-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

mal sah ich einen verhältnissmässig kleinen Kern von ziemlich runder Gestalt eigenthümlich maschig (Fig. 4). Von der merkwürdigen Bauweise, welche Stein am Nucleus des Dendrocometes beobachtet haben will: dass dieser nämlich sich aus zwei Theilen, einem körnigen und einem faserigen, zusammensetze, welche sich später in der Weise entwickelten, dass letzterer sich zum Schwärmsprössling umbilde, der erstere hingegen als Nucleus des Dendrocometes weiter fungire, habe ich nie etwas gesehen. Mit Carmin färbt sich der Kern recht lebhaft, und durch nachträgliche Behandlung mit Salzsäure–Glycerin kann man sehr hübsche Präparate erzielen, bei welchen allein der Kern gefärbt erscheint.

Von einem als Nucleolus (primärer Kern der ciliaten Infusorien) aufzufassenden Körper konnte ich nichts wahrnehmen.

Ueber die Fortpflanzungserscheinungen unseres Thieres konnte ich nun Folgendes ermitteln. Wie schon gesagt, liess sich von einer Zusammensetzung des Kernes aus zwei Abschnitten, wie dies Stein angiebt, nichts wahrnehmen. Es entwickelt sich daher auch nicht der Schwärmsprössling aus dem einen Abschnitt des Kernes, sondern, in derselben Weise wie bei andern Acineten, aus dem Plasma der Mutter, und nur sein Kern stammt von dem dieser letzteren ab.

Das genauere Studium der Entwicklung des Sprösslings ergiebt, dass derselbe sich in ähnlicher Weise wie der der Podophrya quadripartita hervorbildet, wenn es auch bei unserm Object nicht gelang, die allmälige Bildung desselben so vollständig zu verfolgen als bei der früher untersuchten Acinete.

Betrachten wir zunächst einen in der Bildung schon ziemlich weit fortgeschrittenen Sprössling innerhalb eines Dendrocometes, so finden wir unter der halbkugligen Oberfläche des in Fortpflanzung begriffenen Thieres eine, von oben betrachtet, ovale und sehr niedrige Höhle, deren Boden sich zu einem Theil der Oberfläche (der bewimperten Fläche) des künftigen Sprösslings entwickelt hat, indem sich nämlich in seiner Peripherie die Wimperreifen hervorgebildet haben (Fig. 6).

Betrachtet man diese Höhle im Profil, wozu sich nur selten Gelegenheit bietet, da man es nicht in seiner Gewalt hat, die Lage des auf dem Kiemenblatt festgewachsenen Dendrocometes zu verändern, so stellt sie sich als ein niedriger heller Spalt dar. Eine genauere Betrachtung dieser Höhle in der Flächenansicht lässt nun erkennen, dass dieselbe an einem der Pole ihres ovalen Umrisses durch eine kleine Oeffnung nach aussen mündet (Fig. 6 *g*). Von den Rändern dieser Oeffnung aus sieht man gewöhnlich eine dunkle Linie an der Decke der Höhle nach dem anderen Ende derselben hinlaufen, sie scheint von einer Art Kante in der Höhlendecke herzurühren, möglicher Weise könnte jedoch auch

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

hierin eine Fortsetzung der kleinen Oeffnung der Höhle vorliegen, ein feiner Spalt, dessen Ränder dicht zusammengepresst sind.

Ueber die Entstehung dieser Höhle liegen mir nur wenige Beobachtungen vor, welche jedoch die nach Analogie der Verhältnisse bei Podophrya quadripartita sich zunächst darbietende Ansicht: dass dieselbe sich durch Einsenkung von der Stelle ihrer Mündung aus bilde, annehmbar zu machen scheinen.

Bei einem Thier nämlich, das sich nahezu in der Profillage darbot, zeigt sich die Höhle sehr deutlich als ein schmaler Spalt, der von dem Mündungsloch an der Oberfläche ausging, jedoch noch nicht seine vollständige Ausdehnung erlangt zu haben schien. Auf dem Boden der Höhle war in diesem Fall noch nichts von Wimpern zu beobachten, auch zeigte der Kern noch keine Andeutung einer bevorstehenden Theilung. Leider gelang es nicht, dieses Thierchen am Leben zu erhalten.

Jedenfalls ist es bei Dendrocometes sehr schwierig, die erste Anlage der Höhle zu erkennen, während die Verhältnisse bei Podophrya quadripartita dieses sehr erleichtern. Ich kann es demnach vorerst nur als sehr wahrscheinlich hinstellen, dass sich die Knospenhöhle auch hier in derselben Weise wie bei der früher beschriebenen Acinete entwickle.

Wenn auf dem Boden der Höhle die Wimperreifen des Sprösslings in der beschriebenen Weise sich gebildet haben, bemerkt man auch eine für diesen bestimmte contractile Vacuole, die regelmässig auf der der alten Vacuole entgegengesetzten Seite der Sprösslingsanlage liegt, jedoch nicht innerhalb des von den Wimperreifen umschriebenen Raumes, sondern zum Theil noch hinausgerückt in das mütterliche Protoplasma. — Gleichzeitig ist dann meist auch der Kern in der Theilung begriffen, deutlicher faserig wie früher, und ein Fortsatz desselben ragt unter den Boden der Höhle, die Anlage des Sprösslings.

Es fiel mir auf, dass, obgleich ich eine ziemliche Zahl in der Fortpflanzung begriffener Dendrocometen auf diesem Stadium der Sprösslingsbildung sah, ich doch nie einen Sprössling innerhalb seiner Mutter zu Gesicht bekam, der sich von dem Mutterprotoplasma schon vollständig losgelöst hatte und sich frei in seiner Höhle rotirend bewegte, wie dies bei den endogenen Sprösslingen anderer Acineten der Fall ist; auch sah ich es, bei der Betrachtung von oben, um die angelegten Wimperreifen des Sprösslings nie zur Bildung einer Höhlung kommen, obgleich Stein eine den Sprössling im Innern seiner Mutter allseitig umschliessende Höhle gesehen haben will, die durch Verflüssigung des mütterlichen Protoplasmas in der Umgebung des Embryo entstanden sein sollte. Stein will zwar den Sprössling sich in seiner Höhlung hin und her schieben gesehen haben, jedoch ohne zu rotiren.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Als es mir nun aber einmal glückte, den Geburtsact des Sprösslings zu beobachten, so wurde mir das Auffallende meiner früheren Wahrnehmungen klar, und es zeigte sich, dass sich eben hier der Sprössling im Innern seiner Mutter gar nicht vollständig vom mütterlichen Protoplasma abschnürt. — Das in Fig. 6 abgebildete Thierchen zeigte nach einiger Zeit, im Verlauf welcher die Kerntheilung noch weitere Fortschritte gemacht hatte, plötzlich — ohne dass die Anlage des Embryos selbst eine Weiterbildung sichtbar hätte werden lassen — eine ziemlich energische Erhebung der Mündung der Knospungshöhle und gleichzeitig richtete sich auch der ganze Leib des Dendrocometes mehr in die Höhe, so dass die Mündung, die Geburtsöffnung, nun so ziemlich auf den Gipfel zu liegen kam. Alsdann sah man, durch die sich erweiternde und zweilippig erscheinende Oeffnung den wimpernden Boden der Höhle hervorquellen (Fig. 8). Als derselbe jedoch hervorgetreten war, zeigte sich nun, dass eine Abtrennung des mütterlichen Protoplasmas von dem des Sprösslings noch gar nicht stattgefunden hatte, sondern dass diese Abschnürung erst jetzt, nachdem der Boden der Knospenhöhle durch die Geburtsöffnung hervorgestülpt worden war, allmälig geschah. Bei diesem Hervorstülpungsprocess muss nun wohl, wie ja auch natürlich, die Geburtsöffnung ganz zu Grunde gehen, ich sah später nichts mehr von ihr.

Fig. 9 stellt uns also dieses Stadium vor; die hervorgestülpte Sprösslingsanlage hängt durch eine breite Verbindungsbrücke noch mit dem mütterlichen Plasma zusammen. Der lang ausgezogene Kern ist gleichfalls mit hervorgepresst worden, jedoch, noch nicht getheilt, verbindet er noch Mutter und Sprössling. Die schliessliche Trennung dieser letzteren ist nun ein äusserlich in der gewöhnlichen Weise verlaufender Theilungsprocess. Die Verbindungsbrücke wird mehr und mehr eingeschnürt, ebenso der Verbindungsfaden der beiden neuen Kerne, schliesslich verbindet Mutter und Sprössling noch ein feiner, lang ausgezogener Plasmafaden, bis der, an diesem Faden wie an einer Nabelschnur hin und her wackelnde Sprössling denselben schliesslich durchreisst und forteilt.

Leider ist es mir nun nur einmal geglückt das Hervortreten und die schliessliche Lösung des Sprösslings zu beobachten, obgleich ich mir viel Mühe gab, die Beobachtung zu wiederholen. Dennoch möchte ich kaum daran zweifeln, dass ich hier wirklich den normalen Process beobachtet habe, obgleich nach Stein der Sprössling sich schon im Innern der Mutter völlig ausbilden und nachher einfach durch Sprengung der Wände an einer Stelle hervorbrechen soll. Stein hat wohl das Hervorbrechen des Sprösslings gesehen, jedoch die genauen Vor-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

gänge hierbei nicht erkannt, weshalb er zu dem Schlusse kam, dass derselbe nur einfach hindurchbreche. Immerhin deutet die Bemerkung Stein's, »dass er (der Sprössling) sich aber nur sehr langsam aus der Oeffnung hervorarbeite«, darauf hin, dass er den Hervorstülpungsprocess gesehen, jedoch nicht richtig erkannt hat.

Nach meiner Beobachtung ist demnach der Vorgang der Knospung bei Dendrocometes paradoxus aufzufassen, als eine innerliche Knospenbildung nach Art der Podophrya quadripartita, wobei es jedoch nicht zur völligen Ausbildung der inneren Knospe kommt, sondern dieselbe noch vor ihrer gänzlichen Abschnürung durch Hervorstülpung aus der Mündung der Knospenhöhle zu einer äusseren wird und dann erst die vollständige Abschnürung von ihrer Mutter erleidet.

Es scheint, dass auch bei Dendrocometes die Production von Sprösslingen an keine bestimmte Reife oder Grösse des Mutterthieres geknüpft ist. Ebenso geschieht dieselbe, wie gleichfalls Stein schon bemerkt hat, auch bei ganz armlosen Individuen, wie sie zuweilen vorkommen.

Einen derartigen Fall, welchen ich beobachtet habe, muss ich noch erwähnen, wiewohl es sich bei demselben vielleicht gar nicht um eine eigentliche Sprösslingsbildung handelt. Ich traf einen kleinen Dendrocometes ganz ohne Arme, der von oben betrachtet eine sehr deutliche grosse, wimpernde Sprösslingsanlage zeigte; ich beobachtete dieses Thier nun anhaltend, um eben das Austreten des Sprösslings zu Gesicht zu bekommen. Leider hatte ich jedoch gerade den entscheidenden Moment verpasst, denn als ich nach langem Beobachten einige Zeit hinwegsah, hatte sich die Katastrophe vollzogen. Ich fand nun eigenthümlicher Weise gar kein Mutterthier mehr vor, sondern nur noch dessen Basalplatte, daneben aber bewegte sich matt ein Sprössling von fast derselben Grösse wie die ehemalige Mutter. In der Mitte der Basalplatte gewahrte man noch eine kleine verschrumpfte Masse, welche durch einen kurzen Fortsatz mit dem einen Ende des Sprösslings zusammenhing. Wie ist nun dieser eigenthümliche Fall aufzufassen? Ich kann mir nur vorstellen, dass fast die ganze Leibesmasse des Mutterthieres zu dem Sprössling geworden ist und nur ein geringer oben beschriebener Rest der Mutter, gewissermassen deren abgestreifte alte Haut, zurückblieb. Wir hätten es also in diesem Fall nicht mehr mit einer Sprösslingsbildung, sondern mit einer Art Häutung des Dendrocometes zu thun.

Was nun den Bau des Sprösslings betrifft, so habe ich der Beschreibung, welche Stein von demselben gegeben, nur wenig zuzufügen und verweise auf die beiden Abbildungen (Fig. 11 u. 12), die ich von

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

demselben entworfen habe. Leider habe ich denselben auch nicht eingehend genug untersucht, was ich um so mehr bedaure, als eine Eigenthümlichkeit dieses Sprösslings durch die Betrachtungen R. Hertwig's [1]) über das eventuelle Vorkommen eines Cytostoms bei den Schwärmsprösslingen der Acineten eine besondere Bedeutung erlangt hat. Auf der flachen Seite der Sprösslinge (Fig. 11) zeigt sich nämlich innerhalb der Wimperreifen eine bogenförmige Furche, die bis hinter die contractile Vacuole zu verfolgen ist. Stein schildert diese Einrichtung als einen breiten Spalt, der jedoch der Verengerung und Erweiterung fähig wäre. Ich sah dagegen nur eine Furche, ähnlich wie diejenigen, in welche die Wimpern eingepflanzt sind. Ohne mich bei der geringen Ausdehnung meiner Untersuchungen über den feineren Bau der Sprösslinge hinsichtlich dieser Einrichtung bestimmter aussprechen zu können, muss ich es doch mit Stein hervorheben, dass dieselbe sicherlich mit einer Mundöffnung nicht in Zusammenhang steht.

Die contractile Vacuole lässt auch bei dem Sprössling sehr deutlich das ausführende Röhrchen erkennen, und dieses öffnet sich auf der abgeflachten Seite in einer der Wimperfurchen nach aussen. Aus dieser Lage der Ausführungsöffnung der contractilen Vacuole dürfte sich wohl der Schluss ziehen lassen, dass der Sprössling sich mit seiner hervorgewölbten Seite späterhin festsetzt, da am erwachsenen Thier die Oeffnung der contractilen Vacuole auf der Oberseite nicht weit über dem basalen Rande liegt. Es wäre dann nicht ohne Interesse, dass, wie die Oberfläche des festgewachsenen Dendrocometes die ursprünglich bewimperte Seite war, so auch die entsprechende Fläche des Sprösslings sich in derselben Lagerung hervorbildet.

---

2. Bemerkungen über die Knospung von Spirochona gemmipara Stein.

Ausser dem merkwürdigen Dendrocometes paradoxus dienen bekanntlich die Kiemenblätter der Flohkrebse auch dem eigenthümlichen vorticellenartigen Thier, der Spirochona gemmipara, zum Wohnsitz. Natürlich schenkte ich diesem seltsamen Thierchen auch einige Aufmerksamkeit, um so mehr, als dasselbe nach Stein das einzige Infusor ist, welches die Knospung als normale Fortpflanzungsart zeigt. Bekanntlich hat neuerdings Engelmann [2]) einen Knospungsprocess bei Vorticella microstoma entdeckt und gezeigt, dass dieser Fortpflanzungsact

1) R. Hertwig, Ueber Podophrya gemmipara, in Gegenbaur's Morphol. Jahrbüchern. Bd. I. p. 20—82.

2) Ueber Entwicklung und Fortpflanzung von Infusorien. Morphol. Jahrbuch. Bd I. p. 578.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

nichts weiter als eine gewöhnliche Theilung ist, bei welcher der eine Theilsprössling von dem andern in der Grösse sehr differirt. Auch ich habe gleichzeitig Aehnliches bei Vorticella Campanula beobachtet, wo ich fand, dass zuweilen der eine Theilsprössling nur $^1/_4$—$^1/_3$ des Volumens des andern besass[1]).

Nach Stein sollte jedoch bei der normalen Fortpflanzungsweise der Spirochona gemmipara durch Knospenbildung der Nucleus der Knospe sich neu bilden, unabhängig von dem des knospenden Individuums. — Schon Engelmann bemerkt (l. c. p. 581 Anm.), dass die Knospung bei Spirochona höchst wahrscheinlich in derselben Weise vor sich gehe, wie die von ihm bei Vorticella microstoma und Convallaria beobachtete, vermuthet jedoch auch, dass vielleicht viele der von Stein gesehenen Knospen Mikrogonidien gewesen seien, die sich in Conjugation befunden hätten.

Letzteres ist nun nicht der Fall, sondern die normale Fortpflanzungsweise der Spirochona gemmipara ist eben, wie Stein schon gefunden hatte, nicht die Längstheilung, sondern die Knospung. Ich habe nun den Knospungsvorgang dieses interessanten Thierchens keineswegs vollständig studirt, sondern mich damit begnügt, festzustellen, dass auch bei diesem Knospungsprocess der Nucleus der Knospe sich keineswegs neubildet, sondern aus der Theilung des Kernes des sich fortpflanzenden Thieres hervorgeht. Die Abbildung Fig. 13 wird in dieser Hinsicht jeden Zweifel zerstreuen. Ich mache noch darauf aufmerksam, dass auch bei diesem Infusor der in Theilung begriffene Nucleus die von mir schon mehrfach beschriebene faserige Structur zeigt, jedoch mit der Eigenthümlichkeit, welche auch in Fig. 13 wiedergegeben ist, dass die Enden des sich theilenden Kernes eine homogene und hellere Beschaffenheit besitzen. Es steht dieses Verhalten wohl mit dem Bau des Nucleus der reifen Knospe in Zusammenhang, wo sich nämlich (Fig. 14), ähnlich wie bei Stylonochia etc., eine spaltförmige quere Höhle im Nucleus zeigt, die sich wohl zwischen jenen beiden in der Structur verschiedenen Abtheilungen des sich theilenden Nucleus, der faserigen und der homogenen ausbildet.

Den Bau des reifen Knospensprösslings der Spirochona finde ich etwas anders wie Stein, namentlich die Bewimperung. Man vergleiche die Abbildung Fig. 14 und die zugehörige Beschreibung.

Im Anschluss an die Fortpflanzung der Vorticellen durch Knospung muss ich einer Mittheilung Greeff's gedenken[2]), welcher gleichfalls bei

1) Bütschli, Studien über die ersten Entwicklungsvorgänge etc. p. 129.

2) Greeff, Ueber eine wahrscheinliche Vermehrung der Vorticellen durch

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Vorticellen eine wahrscheinliche Vermehrung durch Knospen sehr eigenthümlicher Natur beobachtet haben will. Er fand nämlich an Wasserlinsen Vorticellen, die der Vorticella Convallaria Ehrbg. sehr nahe standen, jedoch äusserlich mit Querreihen kleiner glänzender Knöpfchen besetzt waren. Er bemerkte, dass diese Knöpfchen zuweilen abfielen, konnte jedoch das weitere Schicksal derselben nicht verfolgen, glaubt aber, dass sie im mütterlichen Körper gebildete und nach aussen abgeschnürte, knospenartige Keime seien.

Greeff ist nicht der erste, welcher diese mit Knöpfchen besetzte Vorticelle gesehen hat; schon im Jahre 1870 wurde eine solche von J. G. Tatem[1]) als var. monilata der Vorticella Convallaria Ehrenberg's beschrieben. Er glaubte, dass die Querreihen von Perlen der gewöhnlichen Querstreifung von Vorticella Convallaria entsprechen. Neuerdings wurde dann wahrscheinlich dieselbe Vorticelle von Fromentel als Vorticella margaritata wiederum sehr mangelhaft beschrieben und abgebildet[2]). Ich habe dieses Infusor gleichfalls mehrfach beobachtet und kann auch die Greeff'sche Beobachtung bestätigen, dass die grösseren Knöpfchen eine dunklere centrale Verdichtung enthalten. Was die Ablösung dieser Knöpfchen betrifft, die meiner Beobachtung nach einen hautartigen, ziemlich dicken Ueberzug über der Cuticula der Vorticelle bilden, so fand ich, dass, wenn man einen gelinden Druck auf das Thier ausübt, diese Haut sammt den Knöpfen sich ablöst und, wie es scheint, durch Auflösung rasch verschwindet. Darunter kommt nun die sehr fein geringelte Cuticula des Thierchens zum Vorschein. Zur Vermuthung, dass die Knöpfchen knospenartige Keime seien, fand ich gar keinen Anhaltspunct und kann dies um so weniger für richtig halten, als ich knospenförmige Conjugationszustände von solchen mit Knöpfchen besetzten Vorticellen mehrfach beobachtet habe.

Dass wir es hier mit einer besonderen Art zu thun haben, die wohl nach der ersten Bezeichnung von Tatem Vorticella monilata genannt werden dürfte, scheint mir nicht fraglich, da dies Thier sich auch durch den Besitz zweier contractiler Vacuolen auszeichnet, wie ich weiter unten noch näher ausführen werde.

Knospung. Sitzungsber. der Ges. zur Beförder. der gesammten Naturwissensch. zu Marburg. 1873. Nr. 3. p. 21.

1) J. G. Tatem, A contribution to the Teratology of the Infusoria. Monthly microscop. journ. T. II. p. 194—195. T. 47, Fig. 4.

2) E. de Fromentel, Études sur les microzoaires. p. 235. T. VII, Fig. 15 u. 16.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

3. Einige Bemerkungen über die contractilen Vacuolen der Acineta mystacina und einiger Vorticellen.

Im Anschluss an die Beobachtung eines sehr deutlichen Ausführungsröhrchens der contractilen Vacuole bei Dendrocometes paradoxus, erlaube ich mir hier noch einiger gelegentlicher Beobachtungen bei anderen Infusorien zu gedenken, welche sich auf die contractile Vacuole und deren Function beziehen.

Bekanntlich kennt man schon seit langer Zeit bei einer nicht geringen Anzahl Infusorien eine feine und constante Oeffnung im Ectoplasma über der contractilen Vacuole. Die erste hierher gehörige Beobachtung machte O. Schmidt 1849; später haben Stein, Leydig, Carter und Andere Aehnliches mitgetheilt. Ich selbst habe diese Oeffnungen beobachtet bei Cyrtostomum leucas, Nassula (Acidophorus Stein) ornata und Paramaecium Aurelia.

Bei einigen Infusorien (Bursaria flava und Ophryoglena acuminata) fand Stein auch statt einer Oeffnung mehrere sehr feine lichte Puncte über der contractilen Vacuole und hält dieselben für verdünnte Stellen, durch welche der Inhalt der Vacuole bei der Contraction nach aussen tritt und die sich später wieder schliessen[1]).

Ein ganz ähnliches Verhalten bemerkte ich nun auch bei der Acineta mystacina Ehrbg. Hier fand ich bei der Betrachtung der contractilen Vacuole von der Fläche über derselben eine verschiedene Zahl solcher lichter, hell leuchtender Kreischen (Fig. 17 u. 18) in einer geraden Linie neben einander geordnet. Dass nun diese Kreischen wirklich Austrittsstellen für den Inhalt der Vacuole sind, scheint mir aus dem Verhalten der letzteren bei der Contraction hervorzugehen; sie contrahirt sich nämlich hierbei nicht allseitig gleichmässig, so dass ihre Gestalt kreisförmig bleibt, sondern in einer Weise, die am besten aus der Fig. 18 zu ersehen ist, wo die punctirte Linie den Umkreis der schon fast völlig contrahirten (oder expulsirten) Vacuole andeutet, der gewissermassen an den Oeffnungen anklebt.

Einen weiteren Beweis für die wirkliche Expulsion der Vacuolenflüssigkeit glaube ich in dem mehrfach beobachteten Verhalten der im Profil gesehenen, dicht unter der Oberfläche des Acinetenkörpers gelegenen Vacuole (Fig. 15) zu finden.

Contrahirte sich diese Vacuole in der bekannten Weise, dass sie nämlich von innen her nach aussen immer mehr zusammensank, so entstand regelmässig zwischen der Wand des Gehäuses der Acinete, welcher die Leibesmasse vor der Contraction dicht anlag, und dem Leib

1) Vergl. Stein, Organismus. Bd. I. p. 87 u. 88.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

eine Flüssigkeitsansammlung, welche den Acinetenkörper, da wo die Vacuole sich contrahirte, dellenartig eindrückte. Bei allseitiger Ueberlegung dieser Erscheinung und der Bedingungen, unter welchen sie zu Stande kommt, kann ich sie nur so deuten, dass die aus der Vacuole ausgetriebene Flüssigkeit zwischen dem, in diesem Fall dem Acinetengehäuse dicht anliegenden Leib und der Gehäusewand nicht rasch genug ausweichen kann, sich daher staut und dadurch die dellenartige Einbuchtung hervorruft, die dann allmälig wieder ausgeglichen wird.

Zum Schluss möchte ich noch gewisser mit der contractilen Vacuole der Vorticellen in Verbindung stehender Eigenthümlichkeiten gedenken, welche mir bei Gelegenheit anderer Untersuchungen auffielen.

Bekanntlich haben schon O. Schmidt[1]) und Carter[2]) vor längerer Zeit nachzuweisen versucht, dass die Vacuole der Vorticellen bei ihrer Systole nach aussen entleert würde, und zwar hier nicht direct nach aussen, sondern in das sogenannte Vestibulum. — Stein[3]), der sich ursprünglich ablehnend gegen eine Ausmündung des contractilen Behälters in das Vestibulum verhalten hatte, stimmte später jedoch[4]) dieser Auffassung zu, indem er bei kuglig contrahirten Vorticellen häufig eine Anschwellung des Vorhofes bei der Systole beobachtet hatte. — Von einer solchen Anschwellung des Vestibulums während der Systole habe ich mich bei Vorticella microstoma sehr deutlich überzeugt und auch einmal gesehen, dass feine im Vestibulum enthaltene Körnchen bei der Contraction der Vacuole aus derselben heftig hinausgeschleudert wurden.

Bei einer Anzahl von Vorticellen findet jedoch nach meinen Erfahrungen keine directe Einmündung der Vacuole in das Vestibulum statt, sondern es ergiesst sich die Vacuolenflüssigkeit in einen Raum von eigenthümlicher Beschaffenheit, der zwischen die Vacuole und das Vestibulum, dicht an letzteres eingelagert ist. Dieser Raum (Fig. 19—21 *r*) ist zuerst von Greeff[5]) bei Carchesium polypinum beschrieben worden, ohne dass er jedoch die Bedeutung desselben erkannt hätte. Von Gestalt ist er meist unregelmässig rundlich, jedoch nicht selten auch von sehr unregelmässigen Umrissen. Seine feinere Structur ist eigenthümlich schwammig, d. h. es scheint ein mit Flüssigkeit erfüllter Hohl-

1) O. Schmidt, Lehrbuch der vergleichenden Anatomie.

2) Carter, On the organisation of the Infusoria of the Island of Bombay. Ann and magaz. of nat. hist. II. ser. T. XVIII.

3) Stein, Die Infusionsthiere auf ihre Entwicklungsgeschichte untersucht.

4) Stein, Der Organismus der Infusionsthiere. Bd. I. p. 91.

5) Untersuchungen über den Bau und die Naturgeschichte der Vorticellen Naturgeschichte. 1871 Bd. I, p. 206.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

raum zu sein, der von einer aus verdichtetem Plasma gebildeten Haut umschlossen und dessen Inneres von einem unregelmässigen schwammigen Netzwerk von Plasmafäden durchzogen wird. Ich fand einen solchen Raum, welchen ich das Reservoir nennen will, bei Carchesium polypinum, Vorticella nebulifera,[1]) monilata, citrina Ehrbg. und einer nicht näher bestimmten kleinen Vorticelle vom Habitus des Carchesium polypinum. — Dagegen fehlt er entschieden bei Vorticella microstoma, Epistylis plicatilis, flavicans und Opercularia articulata. Dieses Reservoir öffnet sich nun sicherlich in das Vestibulum und zwar habe ich eine ganz directe Communication desselben mit diesem Raum gesehen bei Vorticella citrina und der letztgenannten kleinen Vorticelle (Fig. 19).

Bei sämmtlichen mit diesem Reservoir versehenen Vorticellen habe ich nämlich sehr deutlich beobachtet, dass bei jeder Systole das Reservoir plötzlich anschwillt und hierauf wieder sehr allmälig zu seinem früheren Umfang herabsinkt, ohne Zweifel dadurch, dass die von ihm aufgenommene Vacuolenflüssigkeit nur allmälig in den Vorhof abgeführt wird. — Bei Vorticella citrina scheint dieses Reservoir nur ein während der Diastole sehr kleiner zusammengeschrumpfter Anhang des Vestibulums zu sein, der bei jeder Systole sich erweitert. Bei der oben schon wärehnten Vorticella monilata (Fig. 20) fanden sich regelmässig neben dem Reservoir zwei contractile Vacuolen, welche sich abwechselnd contrahirten und ihren Inhalt in das Reservoir ergossen.

Wenn ich nun auch durch diese Beobachtungen im Allgemeinen das Wesen dieser Einrichtung angegeben zu haben glaube, so bin ich doch nicht in der Lage, über die eigentliche Bedeutung dieses Reservoirs Aufschlüsse geben zu können, ob dasselbe nämlich nur eine rein mechanische Bedeutung für den Austritt der Vacuolenflüssigkeit besitzt, indem es diesen Austritt verlangsamt und regulirt, oder ob ihm eventuell vielleicht noch eine besondere Function, z. B. die Ausscheidung gewisser Stoffe, zukomme, die mit der Vacuolenflüssigkeit aus dem Vorticellenkörper entfernt würden.

Anschliessend möchte ich nun noch einige Gedanken über das Spiel der contractilen Vacuolen bei den Infusorien, wenigstens der der einfachen Art, mittheilen.

Ich halte nämlich die Systole der Vacuole nicht für einen activen Contractionsvorgang des umgebenden Protoplasmas, sondern für ein Phänomen, das auf den Druck, die Spannung zurückzuführen ist, welche

1) Die Angaben von Everts (diese Zeitschrift Bd. XXIV, p. 600) über die contractile Vacuole von Vorticella nebulifera sind ganz mangelhaft. Er hält ihre Zahl und Lage für schwankend.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ohne Zweifel im Körper des Infusors existirt. Nach der Entleerung der Vacuole durch eine vorgebildete Oeffnung oder durch mehrere solcher Oeffnungen, werden diese durch eine Plasmahaut wieder geschlossen, während die Ausscheidung von Flüssigkeit an der Stelle der Vacuole fortschreitet; es bilden sich mehrere kleine Vacuolen, die bei ihrem Wachsthum passiv, wenn die sie trennenden Wände einen bestimmten Grad von Dünne erreicht haben, zusammenfliessen. Die mehr und mehr anwachsende Vacuole übt einen Druck auf das umgebende Protoplasma aus, dem dieses das Gleichgewicht durch eine Zunahme seiner Spannung hält. Je mehr die Vacuole anwächst, desto mehr verdünnt sie auch die Plasmahaut, welche den Porus der Vacuole gegen das umgebende Wasser abschliesst. Bei einer gewissen minimalen Dünne reisst dieses Häutchen schliesslich ein und es tritt an dieser Stelle eine Communication der Vacuolenflüssigkeit mit dem umgebenden Wasser ein. Da nun an dieser Communicationsstelle dem Druck des Plasma's auf die Vacuole kein Gegengewicht mehr geleistet wird, so muss die Vacuole sich durch diese Oeffnung nach aussen entleeren, ohne dass hierzu eine besondere Contractionserscheinung des Plasma's und ein besonderer Reiz, der eine solche auslöse, nöthig wäre. — Ob sich das Verhalten der Vacuole bei den Infusorien mit zuleitenden Gefässen in ähnlicher Weise erklären lasse, muss eine erneute Untersuchung dieser Einrichtungen ergeben, der ich bei nächster Gelegenheit meine Aufmerksamkeit zuzuwenden gedenke.

Carlsruhe, 2. October 1876.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Erklärung der Abbildungen.

Taf. VI.

Buchstabenbezeichnung zu Fig. 1—12:

a, Arm des Dendrocometes.
n, Nucleus (*n'*, derselbe beim Sprössling).
vc, contractile Vacuole (*vc'*, dieselbe beim Sprössling).
g, Geburtsöffnung.
k, Knospenhöhle.
x, Ausführungsröhrchen der contractilen Vacuole.
pl, Basalscheibe des Dendrocometes.

Fig. 1. Ein Dendrocometes paradoxus Stein auf dem Rande eines Kiemenblattes von Gammarus pulex aufsitzend.

Fig. 2. Endzinken eines Armzweiges stärker vergrössert, mit besonders stumpfen Enden der Zinken.

Fig. 3. Ein sehr kurzes unregelmässig eingeschlitztes Aermchen, im Hervorwachsen begriffen.

Fig. 4. Kern eines Dendrocometes von eigenthümlich reticulärer Beschaffenheit.

Fig. 5. Dendrocometes mit Anlage der Geburtsöffnung (*g*) und Knospenhöhle (*k*).

Fig. 6. Dendrocometes mit Anlage des Sprösslings und in Theilung begriffenem Nucleus. Die Arme sind nicht gezeichnet.

Fig. 7. Dasselbe Thier etwa $1^1/_2$ Stunden später, die Theilung des Nucleus ist weiter fortgeschritten, die Geburtsöffnung hat sich erhoben und die Anlage des Sprösslings schickt sich zum Austritt an.

Fig. 8. Die noch mehr erweiterte Geburtsöffnung mit der im Hervorquellen begriffenen Anlage des Sprösslings.

Fig. 9. Die Sprösslingsanlage ist vollständig hervorgequollen und stellt nun eine äussere Knospe dar, die im Begriff steht sich vollständig abzulösen.

Fig. 10. Der Sprössling kurz vor seiner völligen Lösung vom Mutterthier, an welches er nur noch durch einen dünnen Faden befestigt ist.

Fig. 11. Ein Sprössling von oben betrachtet, man sieht die Wimperreifen der Bauchseite hindurch.

Fig. 12. Derselbe von der Seite gesehen.

Fig. 13. Spirochona gemmipara Stein, mit einer Knospe und in Theilung begriffenem Nucleus. Die schraubenförmige Peristommembran ist nach einer flüchtigen Skizze gezeichnet, so dass ich deren Richtigkeit nicht völlig verbürgen kann.

Fig. 14. Ein völlig ausgebildeter Knospensprössling der Spirochona gemmipara; derselbe war jedoch noch an der Mutter befestigt. *c*, wahrscheinlich Mundöffnung. Die Wimpern umgeben diese Mundöffnung, steigen in der rechten Falte empor und umlaufen kreisförmig die Hervorwölbung am Vorderrande, um schliesslich da aufzuhören, wo die linke Falte nach hinten umbiegt.

Fig. 15. Ein kleiner Theil des Leibesrandes einer Acineta mystacina Ehbg. mit der contractilen Vacuole kurz vor Beginn der Systole. *g*, optischer Durchschnitt der Gehäusewand.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Fig. 16. Dasselbe, die contractile Vacuole gegen Ende der Systole.

Fig. 17 u. 18. Zwei contractile Vacuolen von Acineta mystacina. Man sieht die lichten Poren derselben. In Fig. 18 ist durch die punctirte Linie der Umriss der Vacuole im Endstadium der Systole angedeutet.

Fig. 19. Vestibulum (*v*) und Oesophagus (*oe*) einer kleinen Vorticelle. *r*, Reservoir, das hier in directer Communication mit dem Vestibulum steht. *vc*, die in der Systole begriffene Vacuole, von einem Kranz neu entstandener kleiner Vacuolen umgeben.

Fig 20. Vestibulum (*v*) und Oesophagus (*oe*) von Vorticella monilata, Tatem; *r*, Reservoir mit zwei contractilen Vacuolen (*vc*).

Fig. 21. Vestibulum und Oesophagus von Vorticella nebulifera. *r*, Reservoir und *vc*, contractile Vacuole. *p*, Peristomrand; *b*, die sogenannte grosse Borste oder Geissel, die im Vestibulum eingepflanzt ist, nach meinen Beobachtungen jedoch keine Borste ist, sondern der freie Rand einer im Vestibulum hinablaufenden feingestreiften und undulirenden Membran (ebenso bei Carchesium polypinum). Gegenüber den irrigen Angaben Evert's[1]) muss ich wieder auf die schon von Lachmann[2]) richtig dargestellte Bewimperung des Vestibulums hinweisen. Es setzt sich nämlich die adorale Wimperspirale in das Vestibulum spiralig fort und es sind nicht, wie dies Everts darstellt, das Vestibulum und der Oesophagus mit einem gleichmässigen Wimperkleid versehen. Auf Fig. 21 sieht man diese Wimperspirale (vielleicht auch undulirende Membranen) gewissermassen im optischen Durchschnitt und überzeugt sich auch, dass es die beiden Wimperzonen der adoralen Spirale sind, die sich in das Vestibulum fortsetzen. (Von der Thatsache, dass bei den Vorticellen im Allgemeinen die adorale Wimperspirale aus zwei dicht über einander eingepflanzten Wimperzonen besteht, wie dies Lachmann zuerst zeigte, findet sich bei Everts gleichfalls keine Erwähnung, weder im Text noch in den Abbildungen. Seine Fig. 1, Taf. XXX ist auch darin ganz verfehlt, dass die Wimpern der als einfache Wimperzone gezeichneten adoralen Wimperspirale in sehr beträchtlichen Zwischenräumen von einander stehen, während sie in der That in ihrer basalen Hälfte so dicht nebeneinander stehen, dass mir die von Busch für Trichodina[3]) ausgesprochene Ansicht, dass man es hier gar nicht mit isolirten Wimpern, sondern mit einer undulirenden Membran zu thun habe, für diese basale Hälfte häufig sehr plausibel erschien, obgleich ich über diesen Punct nicht völlig sicher wurde.

1) Diese Zeitschrift Bd. XXIV.
2) Müller's Archiv. 1856. p. 340—398.
3) Müller's Archiv 1855.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

O. Butschli sc.
th. Anst. v. G. Bach Leipzig

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie

Jahr/Year: 1877

Band/Volume: 28

Autor(en)/Author(s): Bütschli Otto [Johann Adam]

Artikel/Article: Ueber den Dendrocometes paradoxus, Stein, nebst einigen Bemerkungen über Spirochona gemmipara und die contractilen Vacuolen der Vorticellen 49-67