

Ueber Fortpflanzung von *Nassula elegans* Ehr.

Von

Dr. Ferdinand Cohn in Breslau.

Hierzu Taf. VII. B.

Die Fortpflanzung der Infusorien durch Schwärmsprösslinge ist zwar schon bei mehreren Arten nachgewiesen worden; nichts desto weniger ist die Zahl der Formen, bei denen man endogene Embryonen beobachtet, so beschränkt, dass man gegenwärtig noch nicht berechtigt ist, über die Allgemeinheit dieser Reproductionsweise einen entschiedenen Ausspruch zu thun, und es bleibt deshalb immer noch von Interesse, neue Thatsachen zu sammeln. Ich habe im vergangenen Sommer Gelegenheit gehabt, neben einigen unvollständig beobachteten auch einen entschiedenen, wenn auch eigenthümlich modificirten Fall von Embryonenbildung zu constatiren, und zwar bei dem interessanten Infusorium, welches von *Ehrenberg* als *Nassula elegans* bezeichnet wird.

Ich fand dieses seltene Thierchen gleichzeitig mit der neuerdings von *Lieberkuhn* untersuchten *Ophryoglena atra* und *Bursaria truncatella*; es ist einem *Paramecium Aurelia* ähnlich, aber etwas schmaler und nach aussen wie *Paramecium* von einer gitterförmig gezeichneten Cuticula begrenzt, welche die gleichmässig über den Körper vertheilten Wimpern trägt. Das Innere des Thieres ist durch gelbbraune und violette Pigmentmassen ausgezeichnet, die bald spärlich und einzeln zerstreut, bald in grosserer Anzahl und in Gruppen den Leib erfüllen. Am unteren Theile des Körpers in der Nähe der Afteröffnung befindet sich eine grosse, violette Masse, Fig. 1, 2 *mf*, die durch zahllose dunkelblaue Körnchen tiefer gefärbt erscheint (Fig. 1 *ms*.) Mitunter findet sich auch am entgegengesetzten Körperende eine solche blaue Masse. Ueber die Bedeutung derselben sind eigenthümliche Ansichten ausgesprochen worden; *Ehrenberg* rechnet sie zu den Körpern, deren Bekanntwerden plötzlich helles Licht auf viele bisher dunkle und zweifelhafte Kenntnisse verbreitet hat; er erblickt nämlich in ihnen ein besonderes System, das die Absonderung eines violett gefärbten, der Verdauung wesentlich dienenden, mithin gallenähnlichen Saftes vermittelt; er beschreibt ein Häufchen schon violetter Bläschen im Nacken des Thieres, von wo aus sich eine Reihe violetter oder krystalheller Bläschen längs des Rückens nach dem After hin ziehe; das Vermischen des farbigen Saftes mit dem Inhalt der Magenellen geschehe im hinteren Drittel des Körpers und jener werde mit diesem zugleich ausgeschieden. Ich bin zwar über die Natur dieser Pigmentmassen noch nicht ganz im Klaren; es scheint mir jedoch nicht zweifelhaft, dass dieselben zu jener Reihe von Farbstoffen gehören, welche bei den mikroskopischen Algen, und zwar in den Familien der Oscillarien und Nostochinen verbreitet, von *Naegeli* den Namen des *Phykoerythrin* erhalten haben. Das Charakteristische dieses Farbstoffs ist, dass er sich theils im Verlaufe des Lebensprocesses, theils bei der Zersetzung in verschiedene Nuancen

umfärbt, und zwar in Spangrün, Indigoblau, Violett, Purpurroth, Olivengrün und Braungelb; wir finden bei den Oscillarien Arten, die alle diese Modificationen des Phykochroms zeigen. Es ist eine Eigenthümlichkeit des Phykochroms, dass es sich in der lebenden Pflanze anscheinend in ungelöstem Zustande (mit dem Protoplasma gemischt) vorfindet, bei der allmähigen Zersetzung derselben aber sich allmähig im Wasser mit blauer Farbe löst; daher wird das Wasser, in dem Oscillarien faulen, violett und blau, und das Papier, auf dem man diese Algen trocknet, bekommt einen intensiv blauen Rand. Dieser Farbstoff kommt ganz unzweifelhaft auch bei allen den Infusorien vor, welche durch ihre bunte, zwischen blau, spangrün und gelb schwankende Färbungen einen so eleganten Anblick darbieten, so bei den zahnführenden Gattungen: *Nassula*, *Chilodon*, *Prorodon* und *Chlamydodon*. Nur darüber könnte Zweifel entstehen, ob diese Pigmentmassen ins Innere des Thieres nur durch das Verdauen und Digestiren gefressener Oscillarien gelangen, welche bekanntlich die Hauptnahrung der sämtlichen hier angeführten Arten sind, und die man meist noch in Bruchstücken in ihrer Körperhöhle antrifft: oder ob sie, wie die Chlorophyllbläschen von *Loxodes Bursaria*, *Spirostomum* oder *Vorticella viridis* etc., sich zum Theil wenigstens im Thierkörper als eigenthümliches Pigment bilden, bis jetzt ist mir noch das erstere wahrscheinlicher. Wie dem nun auch sei, jedenfalls werden die Phykochrommassen nach einiger Zeit entfernt und sammeln sich bei *Nassula elegans* vor dem Auswerfen in der Aftergegend zu grösseren Haufen an; es sind dies eben jene violetten, aus zahlreichen blauen Kugeln gebildeten Massen im Hintertheile des Thieres. Dass die blauen Kugeln nur Tröpfchen flüssigen Phykochroms sind, ergibt sich daraus, dass, wenn man eine *Nassula* zerfliessen lässt, die Kugeln plötzlich zu einer blauen Flüssigkeit zusammenfliessen, die einen Moment darauf ihre Farbe verliert. Offenbar tritt hierbei Wasser ins Innere des Thieres von Aussen ein, und in diesem Wasser lösen die Phykochromtröpfchen sich sofort auf. Das Auswerfen der Phykochromtröpfchen durch den After und ihr plötzliches Entfärben im Wasser hat bereits *Ehrenberg* beobachtet und abgebildet. Ich kann keinen Grund finden, weshalb diesen blauen Massen eine Function besonderer Art im Ernährungssystem zuzuschreiben sei. Dagegen kann ich sie auch nicht für Oscillarienbruchstücke halten, wie dies *Stein* gethan (Infus. p. 249, sondern ich muss dieselben vielmehr für flüssige, aus den gefressenen Oscillarien ausgesogene und in Verdauung begriffene Phykochromklümpchen erklären. Die Anhäufung derselben im Nacken kann ich nicht constant finden.

Ausserdem ist bei *Nassula elegans* noch interessant der von *Ehrenberg* bereits genauer untersuchte reusenartige, trichterförmige Zahnapparat (Fig. 42), an welchem dieser Forscher 26 Zähne gezählt hat, und der im Innern des Körpers befindliche Nucleus, von elliptischer Gestalt, $\frac{1}{40}$ ''' lang, an einem Ende mit einer Grube versehen, in welcher ein kleiner Nucleolus steckt. Das ganze Gebilde ist von einer dichtanliegenden Blase umschlossen (Fig. 5) und entspricht genau dem Bau der von mir schon früher beschriebenen Kerne von *Loxodes Bursaria*.

Contractile Vacuolen beschreibt *Ehrenberg* drei bei *Nassula elegans*, wovon zwei neben dem Munde, eine dritte sich auf der »mittleren Drüse«, dem Nucleus, befinden sollen. Ich selbst beobachtete nur zwei, dem ersten und zweiten Drittel des Thieres entsprechend (Fig. 1c); das Eintreten einer Rosettenform, das *Stein* bei *Nassula ambigua* angiebt, habe ich nicht wahrgenommen.

Im Frühling des vergangenen Jahres fand ich mehrere Exemplare von *Nassula elegans*, in deren Innern eine grosse centrale Höhle von elliptischer Gestalt sichtbar war, scharf begrenzt gegen den übrigen Körperinhalt (Fig. 4 bei e). Da, wo die Höhle der äusseren Wand am nächsten lag, war der Körper des Thieres nach Innen taschenförmig vertieft und eine lange, von parallelen Rändern begrenzte Spalte führte von Innen nach Aussen (Fig. 4. 6 sp). Im Innern der Höhle beobachtete ich ein bis zwei grosse Kugeln (Fig. 4. 2. 3. 6e) von $\frac{1}{100}$ ''' im Durchmesser, niemals aber mehr, diese Kugeln traten langsam in die Spalte hinein, durch welche die Höhle mit der Aussen-

welt communicirte, und indem sie dieselbe ausdehnen, gelang es ihnen, sich hindurchzuzwängen und so ins Wasser zu gelangen (Fig. 2. 3). Hier erschienen die Kugeln bewegungslos und ungefärbt, aber körnig, mit einem centralen Kern und einer excentrischen contractilen Vacuole (Fig. 4). Merkwürdig war, dass ich an diesen Kugeln den Wimperüberzug vermisste, welcher bei den Schwärmsprosslingen von *Loxodes Bursaria* die Bewegung derselben vermittelt; dagegen waren an der Oberfläche die kurzen, strahlenartigen, an der Spitze knopfförmig etwas verdickten Fäden sichtbar, die Stein und ich bei *Loxodes* bereits abgebildet haben (Fig. 3. 4). Es kann daher über die morphologische Uebereinstimmung der Nassulakugeln mit den Schwärmsprosslingen von *Loxodes* kein Zweifel sein, wenn auch die erstern keine Bewegung zeigten, was möglicherweise von einer vorzeitigen Geburt in der Kälte herrühren könnte; ich habe leider versäumt, festzustellen, ob die Nassulakugeln mit dem Nucleus im Zusammenhang stehen, wie Stein von anderen Fällen behauptet. Die Bildung der Fortpflanzungskugeln fand sich sogar bei solchen Individuen, die eben erst aus der Theilung hervorgegangen, nur die Hälfte ihrer normalen Grösse erreicht hatten (Fig. 3). Auffallend ist, dass Stein bei dem mit *Nassula* nahe verwandten *Chilodon Cucullulus* ebenfalls endogene Embryonen beobachtet hat; diese entwickelten sich aber in den encystirten Thieren, durchbohrten beim Austreten die Cyste und waren mit langen Wimpern versehen, beweglich, dem Ehrenberg'schen *Cyclidium Glaucoma* ähnlich (Infus. pag. 126).

Bei der 32. Versammlung deutscher Naturforscher zu Wien hat Stein eine Reihe merkwürdiger Beobachtungen über die Acinetenbildung aus Schwärmsprosslingen von *Loxodes Bursaria*, *Stylonychia Mytilus*, *Urostyla grandis* und *Bursaria truncatella* vorgetragen (Tageblatt der Versammlung No. 3. p. 58). Ohne der genaueren Darstellung Steins vorgehen zu wollen, kann ich nicht umhin, darauf aufmerksam zu machen, dass die Fortpflanzungskugeln von *Nassula elegans* in der That durch ihre tentakelartigen Fortsätze einen acinetenartigen Charakter tragen, und so mehr, da ihnen auch die schwingenden Wimpern fehlten.

Cienkowski hat in seiner interessanten Abhandlung über Cystenbildung bei Infusorien (Band VI, Heft 3, pag. 394 dieser Zeitschrift) die Entwicklungsgeschichte einer verwandten *Nassula* gegeben, die er *N. viridis* Duj., in einer im vorigen Jahre erschienenen russischen Abhandlung über *N. ambigua*, nennt. War so wie Stein haben bei dieser Art das Encystiren beobachtet; Cienkowski giebt noch an, 'dass nach einiger Zeit der Körper des encystirten Infusoriums in viele scharf begrenzte Zellen zerfalle, welche die Wand der Cyste durch halsartige Verlängerungen durchbrechen; alsdann theilt sich der Inhalt der Zelle in eine grosse Zahl von monadenartigen Körperchen (Mikrogonidien) die durch den Hals nach aussen heraustreten und sich im Wasser zerstreuen. Sollten diese Beobachtungen, welche mit den von Stein bei *Vorticella microstoma* gemachten völlig übereinstimmen (vergl. Stein Infusorien Tab. IV, fig. 53–56, p. 194 seq.) wirklich eine Fortpflanzungsweise von *Nassula* bezeichnen', so würden bei diesem Infusorium neben der Quertheilung noch zwei ganz verschiedene Arten von Fortpflanzungskörpern existiren, deren weitere Entwicklung freilich noch völlig unbekannt ist.

Breslau den 15. Februar 1857

1 Anmerk. Es ist in hohem Grade auffallend, wie vollständig die von Cienkowski und Stein beobachteten Mikrogonidien der Vorticellen- und Nassulacysten sammt ihren flaschenförmigen Mutterzellen den im Innern vieler Pflanzen schmarotzender Chytridien (*Ch. endogenum* A. Br.) gleichen, mikroskopischen einzelligen Pilzen, deren Schwärmsporen die Haut einer Conserve-, Spirogyren- oder Achlyazelle, oder eines Closterium durchbohren und dann im Innern dieser Pflanzen zu kugeligen Blasen anschwellen; diese treiben später halsartige Fortsätze, mit deren Hilfe sie ihren Nährorganismus durchbrechen, während der Inhalt des Pilzes sich in zahllose Schwärmsporen umwandelt, die durch den Hals nach

Erklärung der Abbildungen.

- Fig. 1. Eine *Nassula elegans* mit zwei endogenen Kugeln *e* im Innern einer Höhle, die durch eine grosse Spalte *sp* in eine Einbuchtung des Körpers mündet, obere (*ms*) und untere (*mi*) Anhäufung von Phykochromtropfen; Mund und Zahnapparat bei *z*, After bei *a*; zwei contractile Vaeuolen *vc*.
- Fig. 2. Ein kleineres Exemplar, aus welchem eine »Fortpflanzungskugel« am obern Theil des Körpers austritt; *mi* Anhäufung von blauen Phykochromtropfen vor dem After.
- Fig. 3. Eine eben aus der Theilung hervorgegangene *Nassula*, mit einer eben austretenden »Fortpflanzungskugel«.
- Fig. 4. Eine freie Fortpflanzungskugel, ohne Wimpern, aber mit geknöpften Tentakeln und contractiler Vacuole, einer *Acinete* sehr ähnlich.
- Fig. 5. Der Nucleus von *Nassula elegans* frei herausgedrückt mit dem der Basis aufsitzenden Nucleolus.
- Fig. 6. Eine *Nassula*, so von oben gesehen, dass man unmittelbar in die Spalte *sp* und auf die dahinter liegende Fortpflanzungskugel *e* blickt.

Nachschrift

zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Gattung *Myzostoma*
Leuckart. Von Carl Semper.

Durch eine mir soeben von Herrn Prof. Kölliker gütigst mitgetheilte Arbeit *O. Schmidt's* »Zur Kenntniss der *Turbellaria rhabdocoela*« auf eine frühere Arbeit *M. Schultze's* aufmerksam gemacht, in welcher derselbe einige Beobachtungen über die Gattung *Myzostoma* mittheilt (Würzburger Verhandlungen 1853 Bd. 4, p. 224), erlaube ich mir, an die Bitte um Entschuldigung dieses Uebersehens, welches seine Erklärung in der verhüllten Erscheinung derselben findet, einige Bemerkungen über *Schultze's* Darstellung anzuknüpfen. Es geht daraus hervor, dass ihm das centrale Muskelsystem nicht entgangen war, während er in der Auffindung des Nervensystems weniger Erfolg hatte. Gegen die Darstellung *Loven's* von den männlichen Geschlechtstheilen scheint *Schultze* zu einem ähnlichen Resultate gekommen zu sein, wie ich, soweit aus der kurzen Schilderung desselben zu schliessen ist, dagegen ist ihm die Bildung der Samenballen gänzlich entgangen, welche er vielmehr als die eigentlichen Mutterzellen ansieht, deren Membran länger, als sonst gewöhnlich, persistiren solle. An die alte Darstellung *Loven's* scheint *O. Schmidt* sich wieder anschliessen zu wollen, indem derselbe an jeder Seite nur einen Ausführungsgang der männlichen Genitalien annimmt. Die widersprechenden Angaben *Schultze's* und *Schmidt's* über das Fehlen einer Afteröffnung glaube ich in der oben versuchten Weise hinreichend eingigen zu können; entgegen der Angabe *Schmidt's* habe ich jedoch bei *M. cirriferum* keine Oeffnung auf dem Rücken wahrnehmen können.

Würzburg den 21. Juni 1857.

Aussen entleert werden. Die Entwicklungsgeschichte dieser Parasiten ist im vergangenen Jahre durch die Beobachtungen von *Al. Braun*, *Fringsheim*, *Naegeli*, *Klos*, *Cienkowsky* enthüllt worden; vergl. die Abhandlungen von *Braun* über *Chytridium* in den Monatsberichten und den Schriften der Berliner Akademie von 1856, und *Cienkowsky* über *Rhizidium Confervae glomeratae*, Botanische Zeitung 1857.

Lebensgröße f.

Fig. 11.

1



11.

b



c



12.

b



b

b

b

b

b

b

m

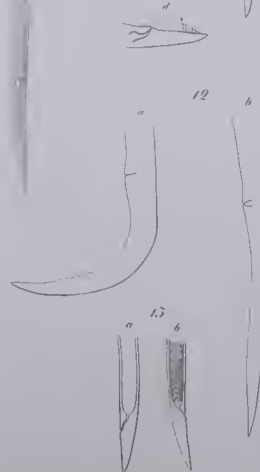
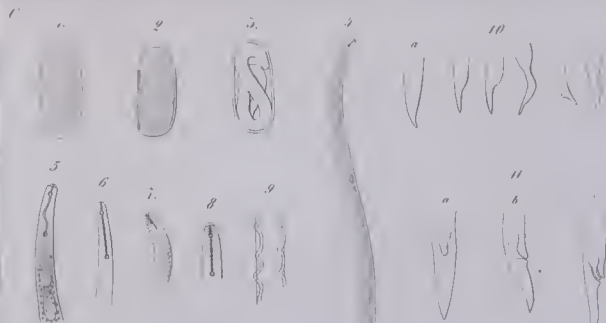
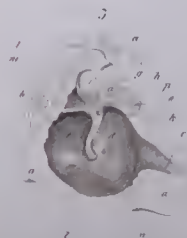
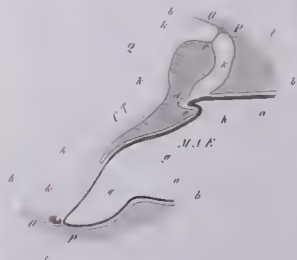
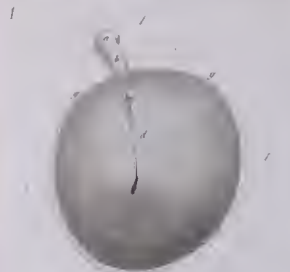
b

b

n

Abbildung 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12.

1. 12.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1857-1858

Band/Volume: [9](#)

Autor(en)/Author(s): Cohn Ferdinand Julius

Artikel/Article: [Ueber Fortpflanzung von Nassula elegans Ehr.
143-146](#)