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

Untersuchungen über einige Protozoen.

Von

Dr. **August Gruber,**
Privatdocenten der Zoologie in Freiburg i. B.

Mit Tafel II—IV.

Die vorliegende Arbeit umfasst mehrere Abschnitte, welche nicht im Zusammenhang mit einander stehen und welche sich auf verschiedene Gebiete der Protozoenkunde erstrecken. Der erste Theil ist der Beschreibung neuer Rhizopoden gewidmet, die in mancher Beziehung von Interesse sein dürften, im zweiten sollen theils neue, theils nicht richtig erkannte Infusorien beschrieben werden, und der letzte Abschnitt endlich wird eigenthümliche Verschmelzungserscheinungen bei Heliozoen behandeln.

Außer der Beobachtung am lebenden Thier habe ich mich der von Korschelt[1] angegebenen Präparirungsmethode bedient, die mir vortreffliche Dienste geleistet hat. Sie beruht bekanntlich darauf, dass die Thiere durch ein Reagens, welches man unter das Deckglas fließen lässt, rasch getödtet und zugleich erhärtet werden, worauf man dann, ebenfalls unter dem Deckglas, färbt, entwässert und in Kanadabalsam einschließt. Korschelt wandte hierbei zur Tödtung Chromsäure an und ich that dies auch; doch lassen sich meist eben so gut andere Reagentien anwenden, welche eine rasche Erstarrung herbeiführen, also z. B. Alkohol absolutus, heiße Sublimatlösung und Osmiumsäure. Kürzlich hat Landsberg[2] eine andere Methode, Isolirung der Protozoen mittels einer Pipette, empfohlen, die auch vorzüglich ist, sobald es sich nur um Anfertigung sauberer Präparate für eine Sammlung handelt, aber natürlich in allen den Fällen nicht angewandt werden kann, wo das betreffende

[1] Über eine neue Methode zur Konservirung von Infusorien und Amöben. Zool. Anzeiger Nr. 109.

[2] Über Konservirung von Protozoen. Zool. Anzeiger Nr. 114.

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

Objekt in situ und in einem bestimmten Moment der Bewegung konservirt werden muss, oder wo dasselbe so klein ist, dass man es mit Hilfe schwächerer Vergrößerungen in einem Uhrschälchen nicht auffinden könnte.

I. Neue Rhizopoden.

1) Pachymyxa hystrix.

Schon lange hatte ich in dem von Diatomeen, Oscillarien und anderen niederen Pflanzen gebildeten Überzuge an den Wänden unseres hiesigen kleinen Seewasseraquariums eigenthümliche rundliche Körper beobachtet, die ich Anfangs für Fäces irgend eines Wurmes oder Krustenthieres hielt. Bei näherer Betrachtung zeigte sich aber eine zu große Regelmäßigkeit in ihrem Bau und besonders ihrer äußeren Umkleidung, so dass ich doch geneigt wurde, in diesen Körpern selbständige Organismen zu vermuthen, welcher Art freilich, war mir völlig unklar, da keinerlei Bewegungserscheinungen zu beobachten schienen. Nach vielen fruchtlosen Bemühungen endlich gelang es mir dadurch, dass ich die fraglichen Körper längere Zeit ungestört unter dem Deckglas liegen ließ, über ihr Wesen ins Klare zu kommen, und zu ermitteln, dass ich — allerdings sehr eigenthümlich organisirte — Rhizopoden vor mir hatte.

Es ist mir nicht gelungen in der Litteratur eine dieser Form entsprechende Art nachzuweisen und ich musste daher einen neuen Namen für sie schaffen. Derselbe soll ein Ausdruck der Körperbeschaffenheit der Rhizopoden sein und lautet: Pachymyxa hystrix.

Dem unbewaffneten Auge erscheinen die größeren Exemplare der Pachymyxa als kleine weiße Körnchen, die sich auf dunkler Unterlage ganz deutlich abheben.

Oft findet man in den im Aquarium wuchernden Algenrasen ganze Lagen heller Pünktchen, die alle auf solche Rhizopoden zurückzuführen sind. Eines der größten Exemplare, das mir zur Beobachtung kam, maß in der Länge 0,6 mm bei einer Breite von 0,3 mm, während auf der anderen Seite sich sehr häufig Pachymyxen vorfinden lassen, die bei einer kugeligen Gestalt nicht mehr als 0,09 mm im Durchmesser haben. Bringt man ein Exemplar unter das Mikroskop, so erscheint es bei durchfallendem Lichte nicht mehr weiß, sondern bräunlich.

Was zunächst sich darstellt, ist nichts weiter als eine Hülle, welche den Protoplasmaleib des Rhizopoden umgiebt.

Diese Hülle besteht aus einer Lage dicht neben einander stehender feiner Stäbchen, welche ungefähr senkrecht zur Oberfläche des Protoplasmakörpers gerichtet sind (Fig. 1). Sie bilden einen Filz oder, besser

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

gesagt, ein ringsum geschlossenes Stachelkleid. Es ist mir nicht gelungen, zu entscheiden, aus was für einer Substanz die Stäbchen bestehen. In Chromsäure lösen sie sich sofort auf, während sie bei Zusatz von Überosmiumsäure vollkommen unverändert blieben, wesshalb dies letztere Reagens immer angewandt wurde, sobald es sich darum handelte, ein Dauerpräparat anzufertigen.

Ich hatte auch die Vermuthung, dass die Stacheln aus kohlensaurem Kalk bestehen möchten, doch gelang es mir nicht, mittels Reagentien, diese Annahme zu bestätigen.

So viel steht aber jedenfalls fest, dass die Stäbchen nicht etwa außen aufgesammelte und zusammengefügte Fremdkörper sind, sondern dass sie ein Produkt des Protoplasma selber darstellen. Bei oberflächlicher Einstellung bemerkt man, dass der Überzug doch nicht vollkommen geschlossen ist, wie es zuerst erscheint, sondern dass an vielen Stellen die Stäbchen aus einander treten und Lücken zwischen sich lassen. Es sind kreisrunde Löcher, welche, ziemlich regelmäßig vertheilt, die Hülle durchbohren (Fig. 1). In der Fig. 1 erscheinen die Stäbchen auf der Oberfläche durch den Druck des Deckglases niedergedrückt und etwas verschoben, während sie sich an der Peripherie in ihrer regelmäßigen Lage zeigen. Man sollte vermuthen, dass am Rande die Poren als Lücken erscheinen müssten; dies ist aber nicht der Fall, weil sich hier wegen der darunter liegenden Stäbchen der Porus nicht scharf abgrenzt.

Man bemerkt diese Poren sowohl am lebenden Thier, als auch an der leeren Hülle und am Osmiumpräparat (Fig. 3) ganz deutlich. Sie waren es, welche mich zuerst auf die Vermuthung brachten, dass ich in den Klümpchen irgend einen Rhizopoden vor mir hatte, welcher vielleicht ähnlich wie eine Foraminifere durch die Poren der Hülle seine Pseudopodien aussenden könne.

Die Lebenserscheinungen der Pachymyxa sind aber so träge, dass die Thiere, aus dem Aquarium auf den Objektträger gebracht, gewöhnlich ohne Bewegung in ihren Hüllen liegen.

Ich wollte schon an der weiteren Untersuchung verzweifeln, als ich zu meiner Freude ein Exemplar fand, von welchem eine Menge Pseudopodien ausstrahlten (Fig. 1).

Wie ich vermuthet, traten diese aus den Poren der Hülle hervor, wenn man dies auch nicht immer mit Deutlichkeit nachweisen konnte. Auf der nach dem Leben entworfenen Fig. 1 sieht man die Scheinfüßchen nur an der Peripherie und dies ist gewöhnlich so der Fall, weil man entweder die auf der oberen Seite hervorkommenden Pseudopodien

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

nicht wahrnehmen kann, oder hier das aufliegende Deckgläschen einem Austritt der Sarkode im Wege ist.

Was die Gestalt der Pseudopodien betrifft, so ist dieselbe eine derartige, um der Pachymyxa eine Stellung unter den Lobosen anzuweisen. Sie weicht aber von der gewöhnlichen Form dadurch ab, dass die Pseudopodien nicht lappige, oft wechselnde Protoplasmafortsätze, sondern vom Grunde, d. h. von der Austrittsstelle bis zur Spitze gleichmäßig dicke, eine bestimmte Länge nie überschreitende Fäden sind (Fig. 1), die sich auch langsam hin und her biegen können.

Sie gleichen am meisten denjenigen der von Entz [1] beschriebenen Orbulinella smaragdea, wie dieselbe von Bütschli in Bronn's Klassen und Ordnungen des Thierreichs (Protozoen. Taf. IV, Fig. 4) wiedergegeben worden ist. Auch hier treten überdies die Scheinfüßchen aus Poren der Schale hervor [2].

Nie habe ich eine Verzweigung an den Pseudopodien bemerkt, gewöhnlich sind sie alle von der gleichen Dicke und nur manchmal, wenn das Thier sich abflachte, sah man an einigen Stellen breitere Fortsätze austreten. Eine Protoplasmaströmung ist in den Pseudopodien nicht zu bemerken und sie bestehen aus ganz hyaliner körnchenfreier Sarkode.

Bewegungsorgane scheinen sie nicht zu sein, denn ich habe nie bemerkt, dass die Pachymyxa durch ihre Hilfe eine Ortsveränderung ausgeführt hätte.

Offenbar dienen die Fortsätze nur dazu, Nahrungsbestandtheile zu sammeln und dem Körper zuzuführen.

Leider ist es mir nie gelungen, die Pachymyxa Nahrung aufnehmen zu sehen und so kann ich auch keine Erklärung für die Thatsache geben, dass man im Inneren derselben Nahrungsballen sieht, die viel zu groß sind, als dass sie hätten durch die Öffnungen der Hülle hereingezogen werden können. Sehr möglich ist es, dass ursprünglich fein vertheilte Substanzen erst nachträglich im Inneren des Rhizopoden zu solchen Klumpen zusammengeballt worden sind.

Was nun den Protoplasmakörper selbst betrifft, so schimmert derselbe auch schon am lebenden Thier durch die Hülle hindurch und man sieht seine Umrisse bis an die Stäbchen heranreichen. An der Stelle, wo Pseudopodien austreten, verräth das stärkere Lichtbrechungsvermögen eine Lage von hyalinem Protoplasma, aus welcher die Fortsätze hervorgehen, während nach innen zu der Körper aus einer trüben, reichlich mit Körnchen und Vacuolen versehenen Sarkode besteht. Oft ist dieselbe außerdem ganz mit dunkeln, braunen Nahrungsballen erfüllt. Die

[1] Naturhist. Hefte des ungar. Nat.-Mus. I.

[2] Die Arbeit von Entz hat mir leider nicht zur Verfügung gestanden.

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

ganze Masse ist äußerst zäh und dick, so dass von einer Strömung oder Bewegung im Inneren kaum etwas zu bemerken ist. Trotzdem zeigen sich an ihr bei längerer Beobachtung deutliche, wenn auch meistens langsame Formveränderungen, an welchen auch die Stachelhülle Theil hat. Das Rhizopod nimmt z. B. eine bandförmige Gestalt an, während es vorher kugelig war, und scheint so vor den Augen des Beobachters in die Länge zu wachsen. Es dehnt sich dabei oft so, dass die Stäbchen weiter aus einander treten und dadurch der Einblick in das Innere viel ungehinderter wird. Solche Exemplare sind besonders geeignet, um den Austritt der Pseudopodien aus den Poren zu studiren.

Auf Fig. 4 habe ich eine Pachymyxa abgebildet, welche den mittleren Theil ihres Körpers spiralig aufgerollt hat, während sie Anfangs kugelig und dann bandförmig gewesen war. Man sieht ganz deutlich die Falten, welche die Hülle über dem zähen Protoplasma wirft. Bald nachdem das Thier diese Gestalt angenommen hatte, rollte es sich plötzlich wieder aus einander und erhielt dann langsam wieder eine rundliche Form.

Besseren Aufschluss als am lebenden Thier bekommt man über die Struktur der Pachymyxa und die Beziehung des Protoplasmas zur Hülle, wenn man Präparate herstellt, wobei die Thiere mit starker Osmiumsäure getödtet, dann mit einer Karminlösung gefärbt und schließlich in Kanadabalsam eingeschlossen werden.

Zunächst zeigt es sich, dass bei diesem Verfahren die Stäbchenhülle als Ganzes vom Protoplasmaleib abgehoben wird, resp. letzterer sich von ihr zurückzieht (Fig. 3). Wir sehen daraus, dass, obgleich diese Hülle im Leben so eng mit der Sarkode verschmolzen ist, dass sie alle deren Bewegungen mitmachen muss, die Stäbchen doch einer besonderen, äußerst feinen Außenschicht, gewissermaßen einer Cuticula aufsitzen, welche aber im Leben sich nicht von dem übrigen Protoplasma absondert.

Ich habe Präparate erhalten, wo diese feine Haut sich sogar dunkel gefärbt hatte und so besonders deutlich zu sehen war.

An den Stellen, wo die Poren sich befinden, muss natürlich auch eine Lücke in dieser äußersten Protoplasmalage sich befinden, d. h. sie wird wohl jedes Mal von einem austretenden Pseudopodion durchbrochen, um sich, wenn das letztere sich wieder zurückgezogen hat, neu zu bilden. Gewöhnlich gelingt es nicht, ein Präparat mit ausgestreckten Fortsätzen zu erhalten, aber einige wenige Male habe ich dies doch erreicht und besonders deutlich waren die Verhältnisse, so lang die Pachymyxa noch in der Farbflüssigkeit lag, ehe also der Alkohol seine kontrahirende Wirkung ausgeübt hatte.

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

Nach einem solchen Präparate ist die Zeichnung auf Fig. 6 entworfen. Man bemerkt dort die Stäbchen der Hülle weit vom Körper abgehoben und durch einen Porus durchtretend ein Pseudopodion. Ferner sieht man an dieser Stelle die schon oben erwähnte Lage von hyalinem Protoplasma, die immer da auftritt, wo sich Pseudopodien bilden. Dieselbe hat sich im Karmin stärker gefärbt als die darunter liegende Masse der körnigen Sarkode.

In letzterer eingestreut bemerkt man eine große Menge ebenfalls dunkel gefärbter Körner oder Kügelchen, auf welche ich hier noch näher eingehen muss.

In allen Pachymyxen nämlich, die ich untersuchte — und deren war es eine große Zahl —, habe ich nie die Spur eines Kernes beobachten können, wohl aber traten fast immer bei richtiger Behandlung die genannten rothen Punkte hervor, die sich durch ihre stärkere Färbung von der Umgebung abhoben.

Es ist nun nicht unwahrscheinlich, dass die rothen Körner kleine Kerne darstellen, wie wir ja auch bei anderen Rhizopoden, z. B. bei Pelomyxa eine Vielheit von Kernen vorfinden. Für die Kernnatur spricht jedenfalls das Verhalten der Körner gegenüber den Reagentien, hauptsächlich die rasch eintretende Färbung durch Karmin; ein sicherer Beweis ist dies aber immerhin nicht und einen solchen bin ich auch leider nicht zu liefern im Stande.

In welcher Beziehung diese eventuellen Kerne zur Fortpflanzung stehen, konnte ich nicht ermitteln, doch hat mir ein Präparat die Vermuthung nahe gelegt, dass sie vielleicht zu einer endogenen Theilung, oder besser gesagt einer Schwärmerbildung, Veranlassung geben könnten. Ich fand nämlich bei einer auf oben beschriebene Weise behandelten Pachymyxa, bei welcher sich der Protoplasmakörper nur sehr schwach gefärbt hatte (Fig. 2), wieder eine bedeutende Anzahl stark roth gefärbter Körner. Dieselben waren aber alle von einer ebenfalls stark tingirten Zone hyalinen Protoplasmas umgeben, so dass sie sich wie kleine Amöben ausnahmen. Sie lagen in der Sarkode zerstreut, ähnlich wie die bei der Furchung mancher Insekteneier (z. B. von Gryllotalpa) im Inneren sich bildenden Zellen[1].

Einen Austritt solcher Körperchen aus einer Pachymyxa konnte ich nie beobachten, wohl habe ich aber auf meinen Präparaten zwischen den Algen sehr viele ganz eben so gestaltete kleine amöbenartige Wesen gefunden, die vielleicht zu jenen in Beziehung stehen könnten.

Sollte nun wirklich eine Fortpflanzung der Pachymyxa durch

[1] Bei mehreren Präparaten, die ich später anzufertigen Gelegenheit hatte, haben sich besagte Körperchen ganz eben so vorgefunden.

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

Schwärmsprösslinge bestehen, so ist das doch nicht die einzige Fortpflanzungsweise; denn außerdem findet jedenfalls auch eine Vermehrung durch Theilung statt. Man findet häufig Exemplare, die im Begriff sind durch eine in der Mitte erfolgende Einschnürung in zwei Theile zu zerfallen (Fig. 5), wie dies auch von vorn herein zu erwarten ist[1].

Was schließlich die Stellung der Pachymyxa im System betrifft, so muss ich gestehen, dass ich nicht im Stande bin, sie irgend einer schon bekannten Form anzureihen. Am meisten Ähnlichkeit hat sie wohl in der Pseudopodienbildung mit der oben erwähnten Orbulinella. Was die eigenthümliche aus feinen Stäbchen bestehende Hülle betrifft, so weiß ich dafür gar kein Analogon. Es fiel mir nur die Ähnlichkeit auf, welche dieselbe mit dem Besatz von feinen Fortsätzen hat, die Archer[2] bei seinem Diaphoropodon mobile angiebt, nur dass bei letzterer Form die kleinen Strahlen Pseudopodien und keine starren Stäbchen sein sollen.

Die ganz geschlossene Hülle, welche von Poren durchsetzt ist, deutet eine entfernte Ähnlichkeit mit den Perforaten unter den Foraminiferen an; während die geringe Konsistenz derselben und die Gestalt der Pseudopodien so wie der ganze Bau des Protoplasmaleibes die Pachymyxa eher zu den amöbenartigen Rhizopoden verweist.

Neben der Form, wie ich sie eben beschrieben habe, fanden sich im Seewasseraquarium an derselben Stelle auch eine Menge nackter Protoplasmaklümpchen, die in der Größe ungefähr zwischen denselben Dimensionen schwankten, wie ich sie oben für Pachymyxa angegeben habe. Diese Wesen, von denen ich später zu entscheiden suchen will, ob sie mit Pachymyxa identisch sind oder nicht, zeigen manche interessante Eigenthümlichkeiten, so dass ich auch sie einer näheren Beschreibung unterziehen muss.

Auch hier zeichnet sich das Protoplasma durch seine Zähigkeit und Dicke aus, so dass nur äußerst langsame, kaum sichtbare Bewegungserscheinungen sich an ihm abspielen. Diese Rhizopoden sind desshalb auch sehr undurchsichtig, zumal wenn sie, was häufig der Fall, von großen braunen Nahrungsklumpen erfüllt sind.

Sehr häufig sind solche Nahrungsbestandtheile im Inneren in einer besonderen großen Vacuole oder verdauenden Cavität eingeschlossen, die sich von der Umgebung scharf abgrenzt. Andere Male liegen die Ballen zerstreut durch das Innenparenchym des Körpers (Fig. 8).

Überhaupt kann die äußere Erscheinung der einzelnen Exemplare

[1] Auch ein Zerfall in eine größere Zahl kleiner Stücke ist mir wahrscheinlich geworden.

[2] Quart. journ. micr. soc. New Ser. IX; siehe auch Bütschli in Bronn, Kl. u. Ordn. des Thierreichs. Taf. IV, Fig. 1.

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

eine äußerst verschiedene sein, da das Protoplasma einmal eine ganz körnige, dann wieder eine blasige, vacuolenreiche Konsistenz annehmen, und endlich mehr hyalin und durchscheinend aussehen kann, welche Unterschiede etwa die Figuren 7, 8 und 11 veranschaulichen mögen. Sehr deutlich kann manchmal eine Scheidung zwischen einer äußeren hellen Lage von Protoplasma und einem von Nahrungsbestandtheilen erfüllten Endoplasma hervortreten, welch Letzteres dann eine Art Nahrungsbrei darstellt. Auf Fig. 7 ist ein solches Exemplar abgebildet, an welchem ein äußerst regelmäßig von Vacuolen durchsetztes Exoplasma zu bemerken ist, von dem die gleich noch näher zu besprechenden Pseudopodien ausgehen. Die Außenschicht gleicht hier ganz derjenigen einer Actinophrys sol. Innerhalb derselben bemerkt man scharf abgegrenzt das von dem Nahrungsbrei braun gefärbte Endoplasma liegen.

An der einen Seite sieht man diesem Individuum ein zweites, kleineres anhängen, das in Verschmelzung mit dem größeren begriffen ist, ein Vorgang, wie wir ihn später ähnlich bei Actinophrys zu betrachten haben werden (s. u.). Hier wurde zunächst nur das Endoplasma, resp. der Nahrungsbrei von dem großen Rhizopoden aufgesogen. In langsamem aber stätigem Strome floss der gesammte braune Inhalt des kleineren Individuums in das größere hinein, so dass schließlich von ersterem nur noch eine helle vacuolenreiche, aller Nahrungsbestandtheile entbehrende Protoplasmamasse übrig blieb, an welcher auch die Pseudopodien verschwunden waren.

So lange ich die beiden Exemplare beobachten konnte, fand keine vollkommene Verschmelzung statt, aber an dem großen Rhizopoden gingen merkwürdige Veränderungen vor sich: Es verlor nämlich vollkommen seine regelmäßige Gestalt. Der braune Inhalt ballte sich zu mehreren Klumpen zusammen, die Außenschicht löste sich auf, an einigen Stellen blieb nur noch eine feine Zone, welche von großen Vacuolen nach außen gedrängt wurde, kurz die Gestalt des ganzen Wesens wurde eine höchst unregelmäßige, als ob es zerfallen wollte. Bald nachher näherte es sich aber immer mehr wieder der ursprünglichen Form und erreichte dieselbe auch in ziemlich vollkommener Weise.

Man sieht daraus wie wenig konstant eine Scheidung in zwei Regionen bei den Rhizopoden ist und wie leicht sich zeitweise getrennt erscheinende Plasma-Arten wieder unter einander zu mischen vermögen. Die Veränderungen, die sich hier an einem und demselben Individuum abspielten, geben auch einen Fingerzeig dafür, warum die hier besprochenen Formen in Beziehung auf die Struktur ihres Protoplasmas so verschieden sein können.

Sehr merkwürdig ist das Verhalten der Pseudopodien. Dieselben

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

gehen nämlich nicht als einfache Fortsätze von der äußeren Protoplasmaschicht aus, sondern treten als feine, gleichmäßig dicke Stäbe aus einem Kegel hyaliner Sarkode hervor, ganz in derselben Weise, wie ich dies kürzlich von der Amoeba tentaculata beschrieben habe[1]. Auch hier tritt der Faden genau aus der Spitze des Kegels heraus und es bleibt, wenn er sich wieder zurückgezogen, immer noch eine kleine kraterförmige Einsenkung zurück.

Die Pseudopodienkegel sind aber meist viel zahlreicher als bei der Amoeba tentaculata, und außerdem gewöhnlich in auffallender Regelmäßigkeit angeordnet (s. Fig. 7 und 11).

Bei jener Amöbe erschien der ganze Körper einschließlich der Pseudopodienkegel bei starker Vergrößerung von einem deutlichen doppelten Kontur umgeben, was hier nicht so ist, wenigstens in den weitaus meisten Fällen nicht zu bemerken war. Nichtsdestoweniger existirt auch hier, wie bei der mit Hülle versehenen Pachymyxa, eine äußerst feine Lage von Protoplasma als Überzug über den gesammten Körper. Ich habe früher[2] die Behauptung aufgestellt, dass bei allen Rhizopoden die äußerste Grenze des Protoplasmas durch die Berührung mit dem Wasser eine andere Konsistenz erhalte und dass das Fließen der Amöbe oder eines Pseudopodions in einem fortwährenden Durchbrechen dieser äußeren hautartigen Lage von Seiten der einem Drucke nachgebenden flüssigen Sarkode bestehe, wobei sich jene Lage immer wieder von Neuem bilde.

Bei den meisten Rhizopoden ist dieselbe nicht zu sehen und auch im vorliegenden Fall gewahrt man am lebenden Thier nichts davon. Um so deutlicher aber stellt sich diese Art Cuticula durch Anwendung von Reagentien dar, wie dies die Fig. 9 zeigen kann. Tödtet man nämlich die Rhizopoden wieder mit Osmiumsäure, färbt mit Karmin und schließt in Kanadabalsam ein, so zieht sich das Protoplasma zusammen und man sieht, von ihm getrennt und seine Konturen wiederholend, ein feines Häutchen sich hinziehen. Gelingt das Präparat gut, so bleiben auch die Pseudopodienkegel mit den Pseudopodien selbst erhalten (Fig. 9). An der feinen Haut sieht man dann sehr deutlich an vielen Stellen Erhebungen, welche einem darunter liegenden Kegel entsprechen, ein Beweis dafür, dass die Haut als zarte Schicht auch die Kegel mit umhüllt hat und von den Pseudopodien durchbohrt worden war. Einen Kern konnte ich auch hier niemals nachweisen, wohl aber zeigten sich bei richtiger Präparation und Tinktion dieselben zahlreichen rothen Körn-

[1] Beiträge zur Kenntnis der Amöben. Diese Zeitschr. Bd. XXXVI.

[2] a. a. O.

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

chen im Inneren, wie bei der Pachymyxa. Auch scheint wie bei dieser eine Fortpflanzung durch Theilung häufig zu sein (s. Fig. 10).

Es fragt sich nun, wo wir nach den angegebenen Merkmalen die Verwandten dieser Rhizopoden zu suchen haben. Das Nächstliegendste ist es wohl, denselben mit der Amoeba tentaculata für identisch zu erklären, die ich ja an derselben Stelle auch in unserem Seewasseraquarium aufgefunden habe. Die Größe kann nicht zur Vergleichung herbeigezogen werden, da sie bei den verschiedenen Exemplaren sehr schwankend ist; dagegen waren die Bewegungserscheinungen der Amoeba tentaculata ganz andere. Das Stadium, wo sie die beschriebenen Pseudopodien aussandte, entsprach nur einem Ruhezustand, während sie sonst in stätigen Fluss gerathen konnte, ganz wie andere Amöben, zumeist die Amoeba quadrilineata; außerdem besaß sie einen deutlich sichtbaren, typisch gebauten Zellkern, Beides Dinge, die hier nie zur Beobachtung kamen. Man könnte immer noch annehmen, dass dieses Rhizopod ein Entwicklungszustand jener Amöbe sei, doch ist dies sehr wenig wahrscheinlich.

Was aber die Beziehung der besprochenen Form mit der oben beschriebenen Pachymyxa betrifft, so scheint die Annahme fast unabweisbar, dass sie mit dieser identisch sei; denn, abgesehen von dem Mangel einer Bekleidung mit den kleinen Stäbchen haben die beiden Formen eine Menge von Übereinstimmungen: Die zähe Konsistenz und schwache Bewegungsfähigkeit des Protoplasmas, das Auftreten von vielen kernartigen Körperchen im Inneren, die Umkleidung mit einer festen feinen Protoplasmaschicht, die sich bei einer gewissen Präparation wie eine Cuticula abhebt, die Gestalt der Pseudopodien und schließlich die Art der Theilung. Als Unterschiede bleiben also nur, dass bei der einen Form sich immer Pseudopodienkegel bilden und bei der anderen auf der peripherischen Sarkodeschicht die kleinen Stäbchen des Skelettes aufsitzen. Ich möchte desshalb das zuletzt besprochene Rhizopod nur für einen anderen Zustand der Pachymyxa erklären.

2) Amoeba obtecta.

Außer der vorhin beschriebenen Pachymyxa fand ich, ebenfalls in dem kleinen Seewasseraquarium des hiesigen zoologischen Institutes, noch eine Rhizopodenform, und zwar eine Amöbe, die sich in manchen Beziehungen von anderen Arten ihrer Gattung unterscheidet; ich habe sie Amoeba obtecta genannt. Sie ist sehr klein, misst nur 0,03—0,04 mm und kriecht nicht frei umher, sondern baut sich ein Gehäuse, in welchem sie sich versteckt. Was dieses letztere betrifft, so wird es gebildet aus einer schleimigen Substanz von gelblicher Farbe, die im Wasser

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

immer mehr zu erhärten scheint. Der innerste Theil der Hülle, welcher der Amöbe zunächst liegt, ist der konsistenteste und am dunkelsten gefärbte (Fig. 12 und 15); er bildet das eigentliche Gehäuse, während um ihn her noch eine unregelmäßige Zone der gelblichen Substanz liegen kann, an welcher viele Körnchen und sonstige Fremdkörper festkleben.

Ihrer Zusammensetzung und Färbung nach gleicht die Hüllsubstanz vollkommen derjenigen, die ich bei der Stichotricha socialis beschrieben habe[1]. Was die Gestalt des Gehäuses betrifft, so ist dieselbe eine napfförmige (Fig. 12), d h. sie besitzt einen abgerundeten Boden und eine weite Öffnung für den Austritt des Protoplasmas. Häufig ist eine Hälfte der Seitenwand nicht zur Ausbildung gelangt und dann liegt die Amöbe ziemlich lose in einer einfachen Schale. Der Protoplasmakörper, welcher sich in solcher Hülle verbirgt, zeigt nichts Auffallendes, was ihn von dem verwandter Amöbenarten unterschiede. Die Sarkode ist ziemlich zäh und unbeweglich, wenn auch lange nicht so wie bei Pachymyxa. Der Theil, welcher im Grunde des Napfes liegt, ist fein gekörnelt und trüb, während das entgegengesetzte, an der Mündung gelegene Ende hell ist und aus hyaliner Masse gebildet erscheint. Aus ihm entstehen die Pseudopodien, die ich aber nur selten habe beobachten können, da sich die Amöben nicht leicht von der Störung erholen, die sie durch das Übertragen auf den Objektträger erleiden. Gewöhnlich sieht man nur langsame Veränderungen an der hyalinen Masse; einmal gelang es mir aber auch eigentliche Pseudopodien zu beobachten (Fig. 12). Es waren stumpfe Fortsätze, von denen der eine sich an der Spitze gabelte. Die Bewegungen derselben waren sehr langsam. Ein solches Exemplar hatte dann einige Ähnlichkeit mit einem monothalamen Rhizopod. Von einem Kern und einer kontraktilen Vacuole bemerkt man am lebenden Thier gar nichts. Die letztere wird wahrscheinlich überhaupt nicht vorhanden sein, da die Amoeba obtecta eine marine Form ist; den Kern aber kann man mittels Reagentien sehr deutlich zur Anschauung bringen.

Wenn man die Amöben auf die Eingangs beschriebene Weise behandelt und dann mit Pikrokarmin färbt, so tritt schon nach kurzer Zeit der sich intensiv roth färbende Kern deutlich hervor (Fig. 14). Man sieht ihn bald am hinteren Ende des Körpers, bald in der Mitte liegen und er erscheint stets als gleichmäßig roth gefärbte Masse. Die Vacuolen im Protoplasma bleiben, wie dies Fig. 14 zeigt, bei dieser Behandlungsweise auch ganz gut erhalten.

[1] Neue Infusorien. Diese Zeitschr. Bd. XXXIII.

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

Über die Art der Fortpflanzung dieser Amöbe besitze ich keine Beobachtungen. Jedenfalls erfolgt sie auch durch Zweitheilung und das aus der Schale austretende Theilstück wird sich wohl sofort eine eigene Hülle bilden. Dafür spricht der Umstand, dass man sehr häufig Paare von Amöben findet, die ganz eng mit ihren Gehäusen zusammenliegen (Fig. 15).

Offenbar haben diese Rhizopoden keine Tendenz Wanderungen zu unternehmen und so kommt es, dass, wenn die Umstände günstig sind, sie in großen Massen bei einander liegen, also förmliche Gesellschaften bilden. Ich habe auf meiner Fig. 16 eine solche Amöbenkolonie darzustellen versucht. Die Zeichnung ist nach einem Dauerpräparat entworfen, weil die lebenden Amöben und ihre Hüllen sich nicht so deutlich von der Umgebung abheben und kein so klares Bild zu geben vermögen.

II. Über einige Infusorien.

1) Spongomonas guttula.

In seinem umfassenden und höchst verdienstvollen Sammelwerk über alle bekannten Infusorien hat Saville Kent[1] eine neue Art der Gattung Spongomonas kennen gelehrt, welche sich hauptsächlich dadurch auszeichnet, dass sie große, sackförmige Kolonien aufbaut. Durch Zufall entdeckte ich in einem kleinen Aquarium, in welchem das Wasser eine Zeit lang in Fäulnis übergegangen war, eine ganze Menge bräunlicher Kugeln, die sich bei näherer Besichtigung ebenfalls als Erzeugnisse kleiner Flagellaten herausstellten.

Die Kolonien der Spongomonas guttula, wie ich das Infusorium nennen will, sind entweder ganz kugelige (Fig. 30) oder durch Einfallen der Oberfläche gefaltete (Fig. 31) Blasen, welche theils an den Wänden des Glases, theils auf allerlei darin befindlichen Gegenständen, theils auch an dem Wasserspiegel hingen (Fig. 30).

An der Seite, an welcher sie festgeheftet sind, ist eine Öffnung, durch welche man in das Innere der hohlen Kugel blickt. Die Größe derselben war eine sehr verschiedene, doch habe ich nie eine umfangreichere gefunden, als diejenige, welche ich auf Fig. 31 in natürlicher Größe dargestellt habe.

Die braune Farbe rührt, wie bei der Spongomonas sacculus Kent's, von kleinen Körnchen her, welche, durch Gallerte zusammengehalten, die Hauptmasse der Kolonie darstellen (Fig. 32). Die einzelnen Infusorien

[1] A manual of the Infusoria. London 1880 und 1881. p. 288 und 289. Pl. XII, Fig. 17—23.

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

sind nicht regellos über die Oberfläche der Kugel vertheilt, sondern stecken in regelmäßigen Abständen in der Gallerte (Fig. 36).

Jedes der winzigen Flagellaten befindet sich am Ende einer Röhre, die es selbst ausgeschieden. Diese Röhren sind aber nicht von einander getrennt, sondern fest mit einander verschmolzen (Fig. 33 und 34), wie bei den Gallertkugeln der Ophrydinen. Am deutlichsten sieht man diese Kanäle an der Stelle der Blase, wo die Öffnung sich befindet; denn da kann man sie in ihrer ganzen Länge verfolgen (Fig. 29). Im Verhältnis wie dieselben länger werden, nimmt auch die ganze Blase an Umfang zu.

Was die Entstehung dieser Kolonien betrifft, so ist dieselbe nicht leicht zu erklären, und es scheint mir noch am wahrscheinlichsten, anzunehmen, dass sich die massenhaft im Wasser vertheilten Flagellaten auf Luftblasen angesiedelt, die an den Wänden des Aquariums oder am Wasserspiegel hingen. In etwas faulendem Wasser werden solche Sauerstoffquellen natürlich vorzugsweise von den Infusorien aufgesucht werden.

So würde sich auch erklären, warum die Kolonien Hohlkugeln darstellen. Von der Peripherie der Luftblase aus hätten die Flagellaten ihre Röhren gebaut und später kann die Luft im Inneren geschwunden sein.

Außer den so beschaffenen Ansiedelungen fanden sich dann noch sehr häufig Vereinigungen von nur ganz wenigen Individuen, bei welchen auch noch keine Anlage der Röhren zu beobachten war (Fig. 37). Die Infusorien selbst unterscheiden sich nicht von den ihnen verwandten Arten. In der Regel ist der 0,01—0,015 mm messende Körper kugelförmig (Fig. 38), doch kann er auch eine mehr ovale Form annehmen (Pig. 39 *b*). In dem körnigen Protoplasma eingebettet liegen Vacuole und Kern, welch letzterer am lebenden Thier nicht sichtbar ist, bei der Tinktion mit Karminlösungen aber sehr deutlich wird. Am vorderen Körperende endlich erheben sich die Geißeln (Fig. 38), zwei an der Zahl, wie dies für die Gattung Spongomonas charakteristisch ist.

2) Die Gattung Stichotricha.

Während die Mehrzahl der hypotrichen Infusorien nicht die Gewohnheit hat, eine schützende Hülle um ihren Körper auszuscheiden, finden wir bei einer Gattung dieser Abtheilung einen solchen Kunsttrieb vollkommen entwickelt, nämlich dem Genus Stichotricha. Die übrigen Hypotrichen können auch einer Schutzvorrichtung sehr wohl entbehren, da sie meist eine feste, oft panzerartige Rindenschicht besitzen; nicht so die Stichotricha, deren Körper äußerst weich und biegsam ist. Ich habe seiner Zeit unter dem Namen Stichotricha socialis eine Form kennen

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

gelehrt[1], welche sich dendritisch verzweigte Röhren baut, während von Stein[2] die möglicherweise nur eine Varietät der obigen Art darstellende Stichotricha secunda beschrieben und abgebildet wird, die solitär lebt und ein mehr flaschenförmiges, am Grunde abgerundetes Gehäuse baut. Seither habe ich noch andere Formen von Gehäuse- und Koloniebildung bei Stichotrichen beobachtet, die ich hier beschreiben möchte.

Ich bemerke, dass ich zweien dieser Infusorien keine neuen Namen gegeben, weil ich nicht mit Sicherheit sagen kann, ob es selbständige Arten oder nur Varietäten ein und derselben Species sind.

Dies gilt zunächst für eine Form, welche durch den Besitz von Chlorophyllkörpern[3] grün gefärbt war. Diese Stichotricha fand sich in großen Mengen in einem Bassin meines väterlichen Gartens in Genua, in welchem auch eine Menge grüner Flagellaten lebten.

Die Kolonien bestanden aus langen, manchmal sich gabelnden Fäden, welche theils auf dem Grunde oder an den Seitenwänden des Gefäßes angeheftet waren, in welchen ich die Thiere hielt, theils vom Wasserspiegel herabhingen (Fig. 18 und 19). Diese Fäden schienen durch die zahllosen Stichotrichen, die auf ihnen saßen, selbst grün gefärbt. Ich habe auf Fig. 17 die Spitze eines solchen Fadens bei 80facher Vergrößerung darzustellen versucht.

Der Faden selbst besteht aus nichts Anderem als der Gallerte der vielen Röhren, welche die Stichotrichen gebaut, und welche allmählich zu einer gemeinsamen Masse zusammengeschmolzen sind, auf welcher eine Menge von allerlei Fremdkörpern, Diatomeen, Abfällen und dgl. festgeklebt sind. Er zeigt dieselbe Analogie mit der Ansiedelung einer Flagellate, der Spongomonas, welche Stein (Organism. der Infusionsth. Bd. III, 1. Taf. VI, Fig. 11) abgebildet, als die Gehäuse meiner Stichotricha socialis mit denen anderer Geißelinfusorien, z. B. Rhipidodendron und Phalansterium. An der Peripherie des Fadens oder Schlauches sitzen die Infusorien, und dort sieht man auch noch, dass jedes eine eigene Röhre bewohnt, in welcher es hin und her schlüpft. Die Röhren können manchmal ziemlich lang werden, niemals aber verzweigen sie sich, was darauf beruhen muss, dass bei der Theilung der Stichotricha die eine Theilhälfte auswandert und sich zwischen den anderen Infusorien ansiedelt. Je mehr die Ansiedelung an der Spitze stattfindet, um so länger wird auch der Faden.

[1] Neue Infusorien. Diese Zeitschr. Bd. XXXIII.

[2] Der Organismus der Infusionsthiere. Bd. I.

[3] Ich spreche von Chlorophyllkörpern, ganz davon absehend, ob wir es hier mit eigentlichen Chlorophyllkörnern oder nach Brandt und Entz mit einzelligen Algen zu thun haben (s. Biolog. Centralbl. Bd. I. p. 524 und 646).

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

Was die Stichotricha selbst betrifft, so zeigt sie durchaus nichts Besonderes, wesshalb ich auch nicht näher auf ihre Untersuchung eingegangen bin. Das Thier misst etwa 0,1 mm und zeichnete sich nur durch die grünen Körper im Inneren vor anderen seiner Gattung aus[1].

Eine zweite Varietät der Gattung Stichotricha fand ich in einem kleinen Aquarium des hiesigen zoologischen Institutes. Während die Stichotricha secunda regelmäßige Röhren, die Stichotricha socialis dendritisch verzweigte und die vorhin beschriebene Form faden- oder walzenförmige Kolonien erzeugt, baut sich das genannte Infusor unregelmäßige Gehäuse, gewöhnlich von handförmiger Gestalt, wo von einer breiten Fläche die einzelnen Röhren wie Finger ausgehen (Fig. 21). Häufig findet man auch Stichotrichen, welche nicht in Verbänden, sondern in einzelnen unregelmäßigen, zwischen allerlei Zerfallmasse angelegten Röhren leben. Das Infusor selbst misst ungefähr 0,15 mm, wenigstens die größeren Formen desselben, und hat denselben Bau wie die anderen besprochenen Stichotrichen.

Während bisher nur solche Repräsentanten der Gattung Stichotricha bekannt geworden sind, welche schleimige, aus einer mit allerlei Körnchen besetzten Gallerte bestehende Gehäuse ausscheiden, verhält sich eine Art, welche ich Stichotricha urnula nennen will, ganz anders: Sie lebt nämlich in durchsichtigen, hautartigen Hülsen von flaschenförmiger Gestalt, die bis auf eine schmale vordere Öffnung ringsum geschlossen sind (Fig. 22) und welche sie fast nie verlässt. Die Ränder, welche die Letztere umgeben, haben die Tendenz zusammenzuschlagen, wenn sich das Infusor ganz in die Schale zurückgezogen hat. Von den Hüllen mancher peritrichen Infusorien, z. B. der Cothurnien, unterscheiden sich die der Stichotricha dadurch, dass sie nicht an einer Unterlage festgeheftet sind, wesshalb auch der Grund der Flasche vollkommen abgerundet ist. Mehr Ähnlichkeit haben sie mit denjenigen Hülsen, welche manche Heterotrichen, also z. B. die Freia-Arten, sich bauen. Die Länge der Gehäuse beträgt 0,07 mm bei ausgewachsenen Formen. Das Thier, das in dieser Hülle steckt, unterscheidet sich merklich von den vorher genannten Stichotricha-Arten, aber, wie mir scheint, doch nicht so weit, dass man eine neue Gattung dafür schaffen müsste.

Die Verschiedenheit tritt hauptsächlich dann zu Tage, wenn das Infusor den vorderen oder Halstheil weit aus dem Gehäuse herausgestreckt hat, um sich Nahrung herbeizuwimpern (Fig. 22).

In diesem Zustande nämlich ist der hintere Körpertheil nicht, wie sonst bei dieser Gattung, zugespitzt, sondern kugel- oder kolbenförmig

[1] Ich erinnere mich, irgend wo eine grüne Varietät von Stichotricha erwähnt gefunden zu haben, leider ist es mir aber nicht möglich, die Stelle zu citiren.

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

abgerundet, d. h. er nimmt vollkommen die Gestalt des Flaschengrundes an, von welchem er durch einen schmalen Zwischenraum getrennt bleibt. Diese dicke Partie des Körpers verschmälert sich dann plötzlich zum Halse, der weit aus dem Gehäuse hervorgestreckt wird und sich, wie das allen Stichotrichen eigenthümlich ist, nach einer Seite umbiegt. Es kann auch vorkommen, dass fast das gesammte Thier sich in die Länge zieht, wodurch der Hals eine noch bedeutendere Ausdehnung erhält (Fig. 23). Dies zeigt, wie ungemein kontraktil die Körpersubstanz der Stichotricha urnula ist.

Zieht sich das Infusorium in die Schale zurück, so verliert es die eigenthümliche Form und zeigt dann den gewöhnlichen Bau einer Oxytrichine (Fig. 25).

Das Protoplasma des Körpers ist sehr körnerreich und in Folge dessen undurchsichtig, so dass es mir nie gelungen ist, am lebenden Thiere etwas von den Kernen wahrzunehmen. Durch Tinktion mit Karminlösung aber traten sie sofort deutlich hervor. Es sind zwei bohnenförmige Körper, wie sie für die Familie typisch sind (Fig. 26). Sehr häufig liegen sie nicht beide senkrecht zur Längsachse des Thieres, sondern der eine davon ist wagrecht gestellt (Fig. 27). Es rührt dies wahrscheinlich davon her, dass die hintere Partie des Körpers durch die Annahme der rundlichen Gestalt in ihren inneren Theilen auch verschoben wird. Merkwürdigerweise gelang es mir nicht, die Nucleoli nachzuweisen.

Was die Bewimperung betrifft, so ist dieselbe die für die Gattung Stichotricha charakteristische. Ich gehe hier nicht so ausführlich auf dieselbe ein, wie ich das an anderem Orte[1] schon gethan, sondern beschränke mich auf Beschreibung der besonders hervortretenden Cilien. Dies sind zunächst die drei langen und dicken, etwas gebogenen Wimpern an der äußersten Spitze des Halses, auf welche dann das Peristom mit seiner regelmäßig angeordneten Wimperreihe folgt. Am hinteren Ende des Peristoms befindet sich der feine membranartige Saum (Fig. 22), der hier viel deutlicher ist, als z. B. bei Stichotricha socialis. Er steht nämlich viel weiter vom Halse ab und bildet dadurch eine Art Kragen, wie er bei anderen Infusorien vielfach beschrieben worden ist.

Am Halse sieht man ferner in regelmäßigen, weiten Abständen die einzelnen starren Borsten stehen, wie bei den anderen Stichotrichen. Außerdem ziehen sich über den Körper die in Reihen geordneten biegsamen Cilien, die aber hier, auch wegen der Schale, schwierig zu beobachten sind. Am deutlichsten nimmt man sie noch am hinteren Ende

[1] Neue Infusorien. Diese Zeitschr. Bd. XXXIII.

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

des Infusoriums wahr, wo sie überdies merkwürdige Verhältnisse zeigen.

Sie können nämlich abwechselnd als Cilien und als Pseudopodien fungiren: Als erstere bewegen sie sich in bekannter Weise schlagend hin und her, als letztere aber dienen sie zum Anheften des Körpers an der Schale, an welcher sie sich wie die Pseudopodien eines monothalamen Rhizopods ankleben. Das hintere Ende der Stichotricha ist dann in diesem Falle nicht abgerundet, sondern in unregelmäßige Lappen ausgezogen (Fig. 25); es können diese Zustände ganz rasch und abwechselnd auf einander folgen, ein weiterer Beweis für die Analogie — in diesem Fall für die Identität — der Wimpern und Pseudopodien.

Die Stichotricha pflanzt sich selbstverständlich durch Theilung fort und es liegen dann eine Zeit lang zwei Individuen neben einander in einem Gehäuse (Fig. 24). Das eine Theilstück wandert aus und scheidet sofort eine neue Schale ab, entweder entfernt von der ursprünglichen oder, wenn die äußeren Umstände es begünstigen, in der Nähe derselben. Auf letztere Weise entstehen dann allmählich ganz große Anhäufungen von Stichotrichen, wie ich eine in Fig. 28 abgebildet habe. Die durch einander gestreuten Fläschchen, aus denen die langen Hälse der Infusorien hervorsehen, bieten einen hübschen Anblick dar.

Ich fand die Stichotricha urnula am Wasserspiegel eines kleinen Glasbehälters, in welchem ich zu einem bestimmten Zwecke süßes mit künstlichem Seewasser gemischt hatte. Letzteres stammte aus unserem Seewasseraquarium, ersteres dagegen aus der Brunnenleitung, so dass kaum ein Zweifel darüber bestehen konnte, dass die Stichotricha mit dem Seewasser hereingebracht worden war. Zweimal gelang es mir auch eine solche in einer Probe aus dem Aquarium nachzuweisen. Offenbar waren die Verhältnisse in dem kleinen mit Brakwasser gefüllten Behälter sehr günstige für die Stichotricha, da sie sich rasch in bedeutendem Maße vermehrt hatte. Schließlich bleibt mir noch übrig, Einiges über die Ähnlichkeit zu sagen, welche die Stichotricha urnula mit der Gattung Chaetospira hat. Ich habe schon früher[1] die Vermuthung ausgesprochen, es möge die Chaetospira, welche Lachmann[2] abgebildet hat, mit der Stichotricha identisch sein. Dies ist mir zur Gewissheit geworden, seit mir die Stichotricha urnula zur Beobachtung gekommen. Ein Blick auf Fig. 7 bei Lachmann wird zeigen, dass die Abbildung sich auf eine Form bezieht, die von meiner Stichotricha urnula nicht zu unterscheiden ist.

[1] Neue Infusorien. Diese Zeitschr. Bd. XXXIII.

[2] Über die Organisation der Infusorien etc. Müller's Archiv. 1856. Taf. XIII, Fig. 6 und 7.

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

Neuerdings hat Saville Kent[1] in seinem »Manual of the Infusoria« die Gattung Chaetospira aufgeführt und eine Art derselben abgebildet (Tab. XXIX, Fig. 37 und 38). Auch er rechnet diese zu den heterotrichen Infusorien, eine Täuschung, die leicht erklärlich ist, da die zahlreichen Cilien der über den Körper verlaufenden Wimperreihen oft den Eindruck hervorrufen, als sei das Infusorium ganz mit Wimpern bedeckt. Ich glaube aber zur Genüge dargethan zu haben, dass dies nicht der Fall ist und dass dasselbe alle Merkmale einer typischen Oxytrichine, speciell einer Stichotricha besitzt.

Wenn auch die Abbildungen Lachmann's und Kent's kaum einen Zweifel lassen, dass ihre Arten dieselben sind wie meine Stichotricha urnula, so habe ich doch vorgezogen, den Namen Chaetospira nicht beizubehalten, weil eben dieser Gattungsnamen bisher unter den heterotrichen Formen fungirt hat. Zudem scheint es mir, wie gesagt, geboten, das Infusorium der schon existirenden Gattung Stichotricha einzureihen.

Schließlich muss ich noch auf ein Infusorium aufmerksam machen, dem sein Entdecker, Hudson[2], den Namen Archimedea remex gegeben hat, während er mit Fragezeichen die Bezeichnung Chaetospira in Klammer beigefügt.

Kent (a. a. O. p. 603) erklärt diese Form ganz richtig für eine Stichotricha und sie müsste, da das Gehäuse sich doch wesentlich von denjenigen verwandter Arten unterscheidet, Stichotricha remex zu nennen sein[3].

III. Über Verschmelzungsvorgänge bei Actinophrys sol[4].

Es ist bekanntlich eine oft beobachtete und beschriebene Erscheinung, dass bei Heliozoen eine innige Vereinigung zweier oder mehrerer Individuen stattfindet. Es können auf diese Weise förmliche Syncytien zu Stande kommen, die manchmal aus mehr als 20 Einzelwesen bestehen. Was die Bedeutung dieses Vorganges anbetrifft, so scheint es gewiss, dass er zu der Fortpflanzung nicht in Beziehung steht. Gewöhnlich trennen sich die Heliozoen wieder, ohne dass man irgend welche Veränderungen am Kern oder am Weichkörper hätte bemerken können.

[1] A manual of the infusoria. London 1880 und 1881.

[2] On Cephalosiphon and a new infusorion. The monthly microsc. journ. Vol. XIV. p. 165.

[3] Der letzte Band des Kent'schen »Manual« kam mir erst zu, als diese Arbeit schon der Redaktion übersandt war. Darin wird auch obige Form als Stichotricha remex aufgeführt, dagegen aus meiner Stichotricha socialis eine neue Gattung Schizosiphon gemacht, was mir doch nicht geboten erscheint.

[4] Die nachfolgenden Resultate sind im Wesentlichen schon im Zool. Anzeiger Nr. 118 bekannt gegeben worden.

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

So nahm man an, dass diese Vereinigungen nur den Zweck haben sollten, die Nahrungsaufnahme zu erleichtern, wofür auch der Umstand spricht, dass die Heliozoen in diesem Zustande gewöhnlich viele Nahrungsbestandtheile enthalten.

Schon lange hatte ich die Absicht, genauer auf diese Fragen einzugehen, doch konnte ich nie genügendes Material erhalten. Vor Kurzem erst gelang mir dies, indem sich in einem kleinen Aquarium des hiesigen Institutes eine Menge Actinophrys sol entwickelt hatte.

Trotzdem war es mir nicht möglich durch meine Untersuchungen mehr Licht auf die Bedeutung der Koloniebildung bei den Heliozoen zu werfen. Aber es kamen dabei andere merkwürdige Vorgänge zur Beobachtung, über die ich kurz berichten möchte. Es sind das Verschmelzungserscheinungen, wobei im Gegensatz zur Kolonienbildung die zwei Theile vollkommen in einander aufgingen, d. h. das eine, welches zugleich das kleinere war, von dem anderen verschlungen wurde und wobei es sich herausstellte, dass abgetrennte Stücke von Actinophrys oder auch kleine Individuen ohne Kern normal zu funktioniren im Stande sind.

Einer ausgewachsenen, normal gebauten Actinophrys sol hatte sich ein viel kleineres nur mit wenigen Pseudopodien versehenes Exemplar genähert, war rasch von derselben ergriffen worden (Fig. 40 *a*) und in kurzer Zeit vollkommen in ihr aufgegangen. Nachdem die Vereinigung eine vollkommene geworden, so dass die größere Actinophrys wieder ihre runde Gestalt angenommen hatte, tödtete ich dieselbe mit Chromsäure, färbte mit Karmin und schloss in Kanadabalsam ein, wobei sich herausstellte, dass nur ein einziger Kern im Centrum des Heliozoons zu sehen war (Fig. 40 *b*).

Ich glaubte desshalb annehmen zu müssen, dass die Kerne der beiden Individuen eben so wie die Protoplasmaleiber in einander aufgegangen seien.

Um darüber ins Klare zu kommen, suchte ich den Vorgang noch einmal zu beobachten und es gelang mir auch durch Verschieben des Deckgläschens, durch Absaugen und Zufließenlassen von Wasser unter dasselbe, eine der ziemlich zahlreich vorhandenen kleinen Actinophryen einer vollkommen ausgebildeten so zu nähern, dass sie in deren Pseudopodien hängen blieb (Fig. 41 *a*). Sofort näherte sie sich rasch dem großen Exemplar oder wurde von ihm herangezogen, die Pseudopodien verschmolzen theilweise mit einander und eine Brücke von Protoplasma begann die beiden Individuen zu verbinden (Fig. 41 *b*). Im Verlauf von etwa fünf Minuten waren sie auch schon zu einem großen Theil mit einander verschmolzen. In diesem Moment wurden die Heliozoen nach oben

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

angegebener Methode getödtet, gefärbt und zum Präparat verarbeitet. Dabei stellte sich heraus, dass das kleinere Exemplar überhaupt keinen Kern gehabt hatte. Während in der großen Actinophrys der Nucleus im Centrum durch seine dunkelrothe Färbung so deutlich wie möglich sich von dem umgebenden Protoplasma abhebt, ist in der kleineren keine Spur eines solchen zu erkennen (Fig. 41 *c*)[1]. Es war damit erklärt, warum bei dem vorhin angeführten Verschmelzungsprocess nur ein Kern in den zusammengeflossenen Heliozoen nachzuweisen war.

Ich habe später diesen Versuch zu öfteren Malen wiederholt und immer mit demselben Resultat. Es gelang mir auch große mit Kern versehene Actinophryen zur Vereinigung zu bringen, dadurch, dass ich sie künstlich zur Berührung brachte. Dabei aber ging die Vereinigung nur langsam vor sich, während sie dort ganz rasch erfolgt war; und wenn hier auch die äußeren Umrisse nicht darauf hindeuteten, dass zwei Individuen vereinigt seien, so konnte man dies an den beiden Kernen klar nachweisen. Manchmal stießen sich die beiden einander genäherten Heliozoen immer wieder ab, ein Beweis, dass die Vereinigung mit Bewusstsein geschieht, wenn man diesen Ausdruck gebrauchen kann.

Dafür spricht auch der Umstand, dass selbst die kleinen Actinophrysindividuen nicht immer aufgenommen werden. Es glückte mir einmal einem größeren Exemplar hinter einander drei solche zuzuführen, welche alle von ihm aufgesogen wurden, ohngeachtet zu gleicher Zeit auch noch mehrere grüne Nahrungsbestandtheile zur Aufnahme gelangten. Ich habe das betreffende Individuum auf Fig. 42 gezeichnet, und zwar in dem Moment, wo zwei der kleinen Theile schon fast verschmolzen sind, während der dritte schon ganz im Protoplasma der großen Actinophrys aufgegangen ist, in welcher auch die besagten grünen Körper eingebettet liegen. Dieses Individuum nun weigerte sich konstant ein viertes ihm genähertes kleines Heliozoon aufzunehmen, so oft ich es auch mit ihm in Berührung brachte, und stieß dasselbe immer wieder von sich, offenbar weil es zu einer weiteren Substanzvermehrung nicht disponirt war.

Es scheint mir nun, dass die beschriebenen Vorgänge für die Actinophryen wirklich keine andere Bedeutung haben, als eine Substanzvermehrung und dass dabei die Annahme vollkommen ausgeschlossen ist, als handele es sich hier um einen mit der Fortpflanzung im Zusammenhang stehenden Akt, also etwa eine Konjugation. Dagegen

[1] Ich bemerke hier, dass die Größendifferenz zwischen den gefärbten und den lebenden Actinophryen immer eine bedeutende ist, da erstere durch den absoluten Alkohol stark kontrahirt werden.

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

spricht wohl sofort die Thatsache, dass die erwähnten kleinen Individuen — wie ich sie nannte — keine Kerne besitzen.

Dies Letztere ist merkwürdig genug und ich darf wohl darauf etwas näher eingehen: Es fragt sich zunächst, wie sind die von mir als kleine Individuen bezeichneten Wesen aufzufassen, als vollkommene Organismen, oder nicht?

Man kann darauf antworten, sie seien nichts Anderes als Zerfallprodukte größerer Actinophryen, nicht durch reguläre Theilung entstandene Abkömmlinge eines Heliozoon. Das mag wohl ganz richtig sein und ein Zerfall in unregelmäßige Stücke kommt hier und wie ich später noch zu zeigen gedenke auch bei höheren Protozoen, nämlich bei Infusorien vor. Dies hindert aber nicht, dass diese Zerfallstücke im vorliegenden Falle wirklich als Individuen aufzufassen sind.

Sehen wir uns nämlich eine solche sogenannte kleine Actinophrys näher an, so finden wir, dass sie im Grunde sich nicht wesentlich von den vollkommenen Actinophryen unterscheidet. Es giebt wenigstens Exemplare, die ganz regelmäßig gebaut sind und jedenfalls haben alle eine vollkommene Selbständigkeit. Manche bestehen allerdings nur aus einigen wenigen Vacuolen, mit spärlichem Protoplasma umgeben, aus dem ein oder zwei Fortsätze sich erheben (Fig. 44). Der größte Theil aber hatte eine annähernd runde Gestalt. Vacuolen und Protoplasma waren ähnlich vertheilt wie im ausgebildeten Thier und es strahlten zahlreiche Pseudopodien oft in regelmäßiger Anordnung vom Rande aus.

Zudem sind die Funktionen solcher Wesen die nämlichen, wie die der kernhaltigen Actinophryen. Sie bewegen sich selbständig vom Platze, sie zeigen einen lebhaften Wechsel in den Pseudopodien, in ihrem Inneren sieht man Nahrungskörper liegen (Fig. 40), auch die großen Vacuolen sieht man manchmal, in welchen große Nahrungsbestandtheile verdaut werden (Fig. 43).

Schließlich fehlt auch sehr häufig die kontraktile Vacuole nicht (Fig. 46 *a*), welche in derselben Weise rhythmisch pulsirt, wie beim normalen Thiere. Muss man da nicht diese kernlosen Formen als selbständige Individuen bezeichnen? Man kann mir einwenden, dass gerade an der Art, wie die Verschmelzung vor sich gehe, die unvollkommene Selbständigkeit der kleinen Theile sich zeige, da sie ja nur wie eine andere Beute verschlukt würden. Nun ist aber das letztere nicht richtig, denn das kleine Thier behält, bis es in dem anderen aufgegangen ist, die Fähigkeit bei, Pseudopodien auszustrecken (Fig. 41 etc.), und dann können auch zwei kernlose Actinophryen einander anziehen und sich vereinigen.

Zunächst brachte ich zwei kleine Thiere zusammen (Fig. 47 *a*) und

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

beobachtete, dass sie sich sehr rasch anzogen und zu einer Masse verschmolzen, die sich bei der Präparation natürlich als kernlos erwies (Fig. 47 *b*). Ein ander Mal veranlasste ich die Vereinigung zweier ungleich großer Heliozoen, wovon ich die kleinere für kernlos, die größere für normal und kernhaltig hielt; bei beiden pulsirte die Vacuole sehr deutlich (Fig. 46 *a*). Ganz eben so wie in den früher beschriebenen Fällen verlief auch hier die Verschmelzung. Ich wartete nun bis das kleine Thier ganz in dem großen aufgegangen und dieses wieder die runde Gestalt angenommen hatte, und färbte dann mit Karmin (Fig. 46 *b*). Zu meinem Erstaunen zeigte sich kein Nucleus; es war also auch das größere der beiden Heliozoen, welches sich ganz wie ein normales Individuum verhalten hatte, kernlos gewesen. Eine Täuschung durch ungenügende Einwirkung der Reagentien kann nämlich bei diesen Beobachtungen nicht vorliegen, da ja immer andere Exemplare und auch allerlei sonstige Protozoen unter demselben Deckglas vereinigt liegen, an welchen sich die Kerne sehr intensiv gefärbt haben. Beweisend ist dafür auch der Fall, den ich auf Fig. 45 dargestellt habe: Zwei ganz gleich gebaute sehr vacuolenreiche Actinophryen hatten sich vereinigt und begannen zu verschmelzen (Fig. 45 *a*); ich unterbrach aber den weiteren Fortgang des Processes, färbte die Masse, als sie etwa eine Biskuitform angenommen hatte und es stellte sich heraus, dass nur eines der Thiere einen Kern besaß (Fig. 45 *b*), während in dem Körper des anderen keine Spur eines solchen zu bemerken war.

Nach alledem dürfen wir also wohl den Satz aussprechen, dass die Abwesenheit des Kernes bei der Actinophrys das Protoplasma nicht verhindert, in normaler Weise zu funktioniren.

Bei den Moneren sind wir, trotzdem sie ja keinen Kern besitzen, gewöhnt, alle Lebenserscheinungen am Protoplasma ablaufen zu sehen, aber bei Protozoen, bei welchen die Anwesenheit eines Kernes das Normale ist, hätte man von dem Letzteren einen größeren Einfluss auf das Protoplasma erwartet.

Es folgt daraus also, dass der Kern keine Bedeutung für diejenigen Funktionen des Zellenkörpers hat, welche nicht direkt in Beziehung zur Fortpflanzung stehen, also zur Bewegung (Pseudopodienbildung), zur Nahrungsaufnahme, Exkretion (Pulsation der kontraktilen Vacuole) und zum Wachsthum; auch auf die äußere Gestalt kann er einflusslos sein (vgl. Fig. 43, 45 und 46).

Was den angeführten Verschmelzungsprocess selbst betrifft, so habe ich schon oben bemerkt, dass er für die Actinophrys kaum eine andere Bedeutung haben kann, als die einer Substanzvermehrung durch

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

Aufnahme der im Wasser enthaltenen kernlosen Individuen; gerade so wie auf einen Weltkörper Trümmer anderer seines Gleichen fallen, die im Weltenraume rotiren, wenn dieser Vergleich gestattet ist. Und Trümmer scheinen es auch zu sein, mit denen wir es hier zu thun haben, also Stücke von Heliozoen, die nicht durch reguläre Theilung entstanden sind, sondern durch Zerfall, durch vielfache Spaltung normal gebauter Individuen.

Ich werde vielleicht später einmal darauf zu sprechen kommen[1], dass ein solches Zerreißen in kleine Fetzen bei Infusorien eine sehr häufige, wenn nicht sogar regelmäßig temporäre Erscheinung ist; und dasselbe gilt nach meinen Erfahrungen eben so für Actinophrys unter den Heliozoen. Schon früher habe ich dieselbe Beobachtung gemacht, ohne aber näher darauf einzugehen.

Im vorliegenden Fall hat es nun den Anschein, dass diese Zerfallstücke, welche, wie wir sahen, einen hohen Grad von Individualität besitzen können, nicht zu Grunde gehen, sondern sich allmählich wieder zu vollkommenen Actinophryen aufbauen oder in der Körpermasse anderer aufgehen.

Leider sind die Schwierigkeiten in der Behandlung und Beschaffung dieser Objekte zu groß, als dass man hoffen könnte, je ganz damit ins Klare zu kommen und etwa eine Frage zu entscheiden wie die, ob die kernlosen Individuen im Stande sind, endogen wieder einen Kern zu erzeugen. Absolut von der Hand zu weisen scheint mir diese Vermuthung nicht, besonders bei einem Heliozoon, das denjenigen Rhizopoden doch noch verhältnismäßig nahe steht, bei welchen doch einmal der erste Kern frei entstanden sein muss. Eine befriedigende Erklärung für das Zerfallen der Heliozoen — wenn wir dasselbe nicht als pathologisch auffassen wollen — vermögen wir freilich kaum zu geben, außer dass dadurch etwa eine raschere Vermehrung erzielt werden kann. Der ganze Process hat wohl einige Ähnlichkeit mit der Histolyse während der Embryonalentwicklung einiger höheren Thiere. Wie wir bei diesem Vorgang manche Zellenlagen sich vollkommen auflösen sehen, um sich später aus den Trümmern wieder aufzubauen, so zerfallen hier einzellige Organismen in kleine Stücke, die sich theils durch Zusammenschmelzen mit anderen, theils durch eigenes Wachsthum wieder zu neuen Individuen heranbilden.

Zum Schlusse muss ich noch erwähnen, dass manchmal die kleinen kernlosen Elemente bei Berührung mit den Pseudopodien der normalen Thiere ganz plötzlich aus einander platzen und in einen Körnerhaufen

[1] Diese Untersuchungen sind seither noch nicht zu der Vollkommenheit gediehen, dass ich sie hier anführen möchte.

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

zerfallen, der aber trotzdem aufgenommen wird. Auf Fig. 48 ist ein solcher Fall dargestellt: Ein kleines Individuum hatte sich einer Actinophrys genähert (Fig. 48 *a*); als es in die Pseudopodien derselben verwickelt war, zerfiel es plötzlich, so dass nur noch ein unregelmäßiger Haufen von Körnern zu sehen war (Fig. 48 *b*). Diese wurden aber von den Pseudopodien des großen Individuums zusammengehalten, es bildete sich eine Kapsel von Protoplasma um den Trümmerhaufen (Fig. 48 *c*) und derselbe wurde nun allmählich in den Körper der Actinophrys hereingezogen (Fig. 48 *b*), in welchem er bald vollkommen aufgegangen war.

Freibuurg i/B., im Juli 1882.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel II.

Fig. 1—6. Pachymyxa histrix.

Fig. 1. Eine mittelgroße Pachymyxa mit ausgestreckten Pseudopodien, lebend. Man sieht die kleinen Stäbchen der Hülle, welche dem Rhizopoden bei durchfallendem Licht eine braune Farbe verleihen. Über die Oberfläche regelmäßig vertheilt liegen die Poren für den Durchtritt der Fortsätze.

Fig. 2. Eine mittelgroße Pachymyxa in Kanadabalsam eingeschlossen, mit Osmium getödtet und Pikrokarmin gefärbt. Die Hülle hat sich vom Protoplasma abgehoben. Letzteres ist schwach gefärbt und man bemerkt in ihm amöbenartige Körperchen, vielleicht Schwärmsprösslinge.

Fig. 3. Eine Pachymyxa, eben so präparirt; an einer Stelle ist die Hülle in Oberflächenansicht gezeichnet, sonst im optischen Schnitt. Im Inneren liegen die kernartigen rothen Körperchen.

Fig. 4. Ein Exemplar, lebend, welches sich in seinem mittleren Theil um sich selbst aufgerollt hat. An den beiden Enden treten Pseudopodien aus.

Fig. 5. Eine Pachymyxa, die wahrscheinlich in Theilung begriffen ist.

Fig. 6. Ein kleines Stück der Oberfläche einer Pachymyxa, welche in oben angegebener Weise präparirt worden ist. Das Protoplasma zeigt zwei Schichten, eine innere, hellere mit Körnchen und kernartigen Körpern und eine äußere hyaline, dunkel gefärbte, aus welcher das Pseudopodion austritt. (Gezeichnet, so lange das Präparat noch in der Farbflüssigkeit lag.)

Fig. 7—11. Vermuthlich nackte Varietät der Pachymyxa hystrix.

Fig. 7. Zwei mit einander verschmolzene Exemplare, lebend; das größere saugt die Nahrungsmasse des kleineren in sich auf. Das Große zeichnet sich durch die scharfe Trennung von einer äußeren und inneren Protoplasmaschicht und durch die Regelmäßigkeit der ersteren aus. An der Peripherie treten in gleichmäßigen Abständen Pseudopodienkegel mit Pseudopodien auf.

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

Fig. 8. Ein anderes Exemplar von unregelmäßigerer Gestalt, lebend, mit vielen Nahrungsballen im Inneren.

Fig. 9. Ein kleines Individuum, auf die bekannte Weise präparirt. Es hat sich eine feine Haut abgehoben, welche die Umrisse des darunter liegenden Körpers wiederholt. An letzterem haben sich mehrere Pseudopodienkegel und auch einige Scheinfüßchen erhalten.

Fig. 10. Ein Theilungsstadium. Im Protoplasma sind Vacuolen und die roth gefärbten kernartigen Körper zu sehen.

Fig. 11. Ein sehr kleines Exemplar, lebend, mit höchst regelmäßiger Anordnung der Pseudopodienkegel.

Fig. 12—16. Amoeba obtecta.

Fig. 12. Eine Amoeba obtecta, lebend, in ihrer bräunlichen Hülle, aus deren Öffnung Pseudopodien austreten.

Fig. 13. Eine Amoeba obtecta, lebend, bei welcher man die innerste, festere Schicht der Hülle deutlich sieht. Am Protoplasma bemerkt man einen hinteren körnigen und einen vorderen hyalinen Theil.

Fig. 14. Ein ebensolches Exemplar, an dem der Kern durch Pikrokarminfärbung hervortritt.

Fig. 15. Zwei, wahrscheinlich durch Theilung entstandene Individuen mit zusammenstoßenden Gehäusen.

Fig. 16. Eine Ansammlung von zahlreichen Amöben, zwischen welchen allerlei Zerfallmasse eingestreut liegt. Kanadabalsampräparat.

Tafel III.

Fig. 17—20. Stichotricha mit fadenförmigen Kolonien.

Fig. 17. Spitze eines Fadens mit einer großen Anzahl von Infusorien, welche aus der Gallertmasse hervorragen.

Fig. 18. Verzweigte Fäden vom Grunde des Aquariums in natürl. Größe.

Fig. 19. Zwei am Wasserspiegel hängende Fäden in natürl. Größe.

Fig. 20. Einzelne Stichotricha mit den Chlorophyllkörpern im Inneren.

Fig. 21. Stichotricha, welche unregelmäßige, handförmige Kolonien bildet.

Fig. 22—28. Stichotricha urnula (Chaetospira).

Fig. 22. Eine Stichotricha in ihrem flaschenförmigen Gehäuse, den vorderen Theil des Körpers halsartig verlängert. Am Peristom nimmt man den membranösen Saum deutlich wahr.

Fig. 23. Ein anderes Exemplar mit noch mehr verlängertem Hals.

Fig. 24. Zwei durch Theilung entstandene Individuen in einer Hülle.

Fig. 25. Eine Stichotricha, bei welcher eben die Wimpern am hinteren Körperende wie Pseudopodien zum Anheften funktioniren.

Fig. 26 und 27. Gefärbte Exemplare mit verschiedener Stellung der beiden Kerne zu einander.

Fig. 28. Eine Kolonie von Stichotricha urnula.

Fig. 29—39. Spongomonas guttula.

Fig. 29. Eine Kolonie der Spongomonas von der Seite gesehen, an welcher sie angeheftet war. Man bemerkt in der Mitte die Öffnung, durch welche man ins Innere der Blase sieht. Von ihr strahlt ein Kranz kleiner Röhren aus.

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

Fig. 30. Mehrere Kolonien von verschiedenem Umfang am Wasserspiegel hängend, in natürlicher Größe.

Fig. 31. Eine große Blase in natürlicher Größe.

Fig. 32. Die Körnchen, welche die Hauptmasse des Stocks ausmachen.

Fig. 33. Einzelne Röhren, an deren Enden die Flagellaten sitzen.

Fig. 34. Äußerster Rand einer Blase mit den kleinen durch Pikrokarmin gefärbten Infusorien in den Röhren.

Fig. 35. Dieselbe Partie von einer lebenden Kolonie, schematisirt.

Fig. 36. Ein kleines Stück der Oberfläche eines Thierstocks. Die Infusorien, resp. ihre Kerne, sind roth gefärbt.

Fig. 37. Eine kleine, nur aus vier Individuen bestehende Kolonie, lebend.

Fig. 38. Eine Spongomonas, lebend, mit ihren Geißeln.

Fig. 39. Zwei Exemplare, bei welchen der Kern roth gefärbt worden ist.

Tafel IV.

Fig. 40—48. Verschmelzungsvorgänge bei Actinophrys sol.

Fig. 40. *a*, eine große und kleine Actinophrys beinahe verschmolzen; *b*, nach der Verschmelzung; nur ein Kern vorhanden.

Fig. 41. *a*, eine große und eine kleine Actinophrys künstlich zusammengebracht; die Pseudopodien vermengen sich; *b*, die Vereinigung beginnt, indem eine Plasmabrücke sich zwischen den beiden Individuen ausdehnt; *c*, die beiden Actinophryen in diesem Moment getödtet und gefärbt; die kleinere hat keinen Kern.

Fig. 42. Eine Actinophrys, welche drei kleine Exemplare aufgenommen; zwei davon sind noch sichtbar; außerdem hat sie einige grüne Nahrungskörper hereingezogen.

Fig. 43. Eine kleine Actinophrys mit Nahrungsvacuole und von regelmäßiger Gestalt, welche sich bei der Präparation als kernlos erwies.

Fig. 44. Ein ganz kleines Bruchstück mit drei Pseudopodien.

Fig. 45. *a*, zwei gleichartig gebaute Actinophryen verschmelzen mit einander; *b*, dieselben, vor der Vereinigung getödtet und gefärbt; nur die eine hatte einen Kern.

Fig. 46. *a*, eine große und eine kleine Actinophrys, beide mit pulsirenden Vacuolen (*vc*), verschmelzen mit einander; *b*, nach erfolgter Vereinigung und darauf folgender Tinktion zeigt sich, dass keine der beiden Heliozoen einen Kern besessen hatte.

Fig. 47. *a*, zwei kleine Actinophryen nähern sich eins dem anderen; *b*, dieselben nach der Verschmelzung tingirt.

Fig. 48. *a*, einer großen Actinophrys nähert sich ein kleines Exemplar; *b*, bei der Berührung mit den Pseudopodien der größeren zerfiel die kleine Actinophrys zu einem Haufen Körner; *c*, die Körner werden vom Protoplasma der ersteren umschlossen, um dann allmählich in ihren Körper hineingezogen zu werden.

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

Berichtigung.

Vor Kurzem habe ich in dieser Zeitschrift (Bd. XXXVIII, p. 46) eine eigenthümliche Rhizopodenform beschrieben und mit einem neuen Namen belegt. Zu spät erfahre ich, dass ihr ein solcher nicht zukommt, weil das Thier schon vor mir von Schneider entdeckt und kurz charakterisirt worden ist (diese Zeitschrift, Bd. XXX. Suppl. p. 452). Die Schneider'sche Arbeit findet sich in den betreffenden Specialwerken nicht citirt und ist mir desshalb leider entgangen. Ich bitte also in meinem Aufsatze statt Pachymyxa hystrix lesen zu wollen: Trichosphaerium Sieboldii Schneider.

Freiburg i. B., März 1883.

Dr. **A. Gruber.**

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

Taf. II.

Fig. 8.

Fig. 6.

Fig. 10.

Fig. 16.

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

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

Fig. 1

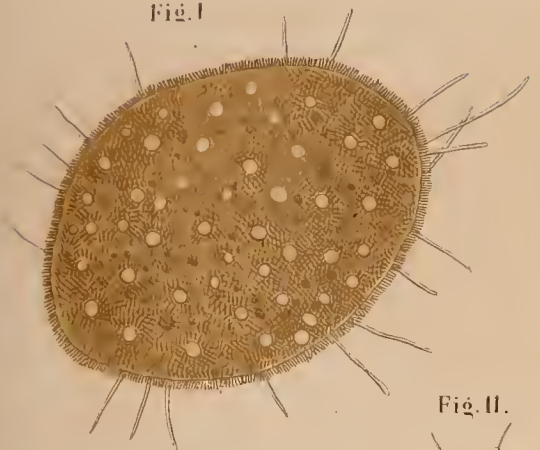


Fig. 2.

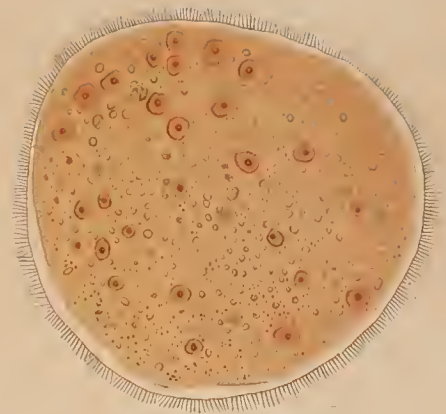


Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 11.

Fig. 6.

Fig. 5.

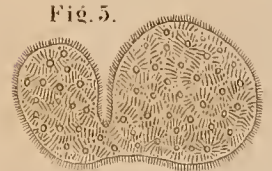


Fig. 3.

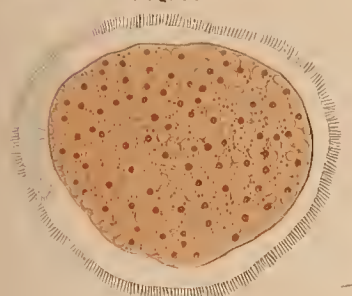


Fig. 9.

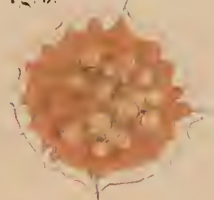


Fig. 10.

Fig. 4.

Fig. 14.

Fig. 16.

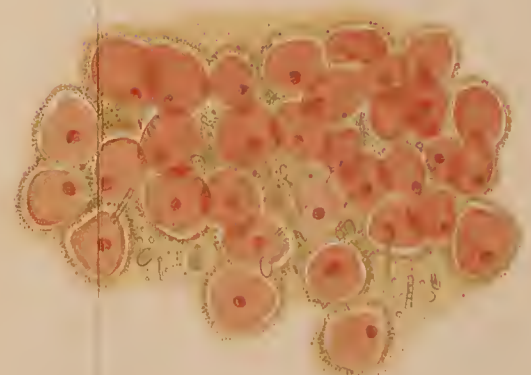


Fig. 12.

Fig. 15.

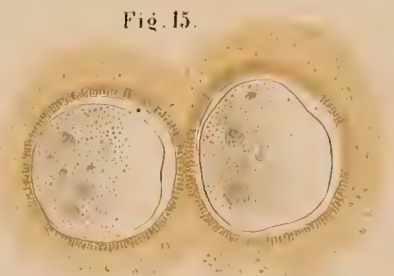


Fig. 13.

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

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

Fig. 28.

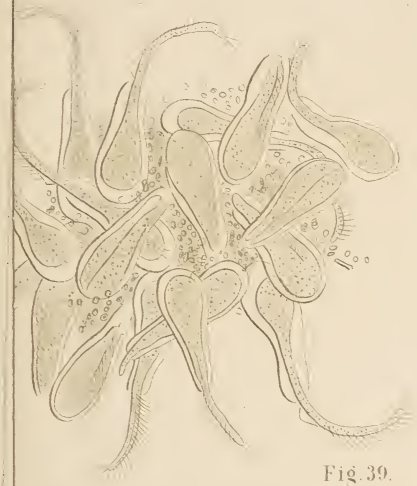


Fig. 26.

Fig. 27.

Fig. 39.

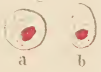


Fig. 29

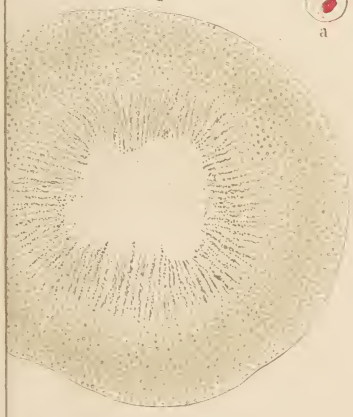


Fig. 38.

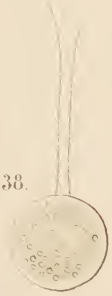


Fig. 35.

Fig. 33.

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

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

Fig. 17.

Fig. 21.

Fig. 28.

Fig. 26

Fig. 22.

Fig. 23.

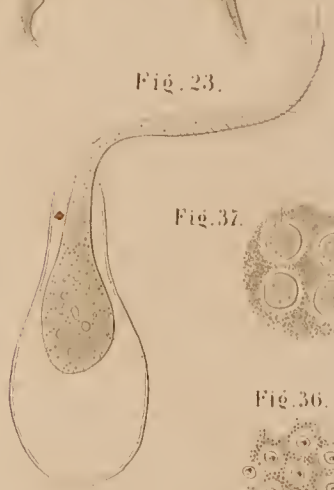


Fig. 32

Fig. 27.

Fig. 39

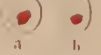


Fig. 29

Fig. 37.

Fig. 36.

Fig. 38.

Fig. 19.

Fig. 18.

Fig. 20.

Fig. 24.

Fig. 25.

Fig. 31.

Fig. 30

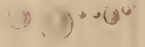


Fig. 34

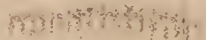
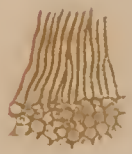


Fig. 35.

Fig. 33



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

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

Fig. 45. b.

Fig. 48. a.

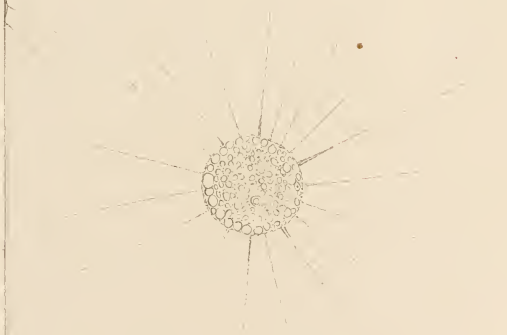
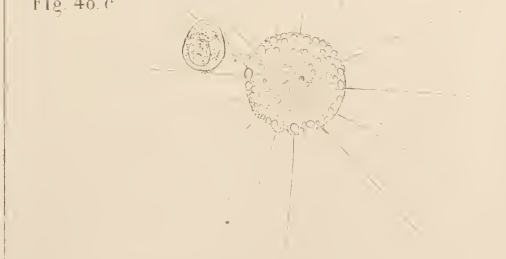


Fig.

Fig. 48. c



Lith. J. A. Reimann, Worms.

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

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

Fig. 40 a.

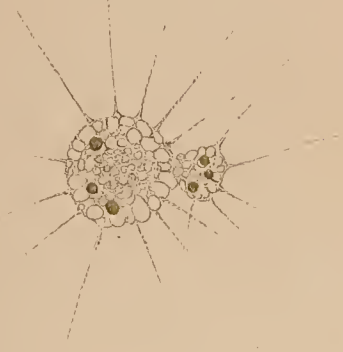


Fig. 40 b.

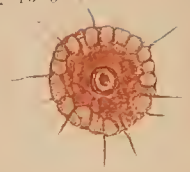


Fig. 41 c.

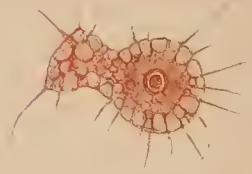


Fig. 42.

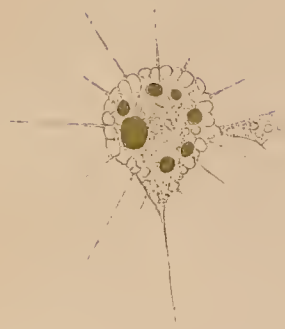


Fig. 43.

Fig. 44

Fig. 45 a.

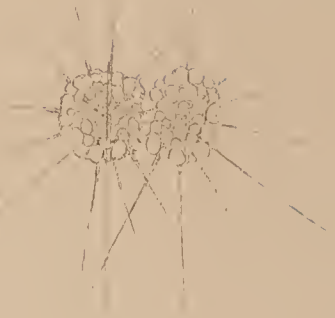


Fig. 45 b.

Fig. 46 a.

Fig. 41 a.

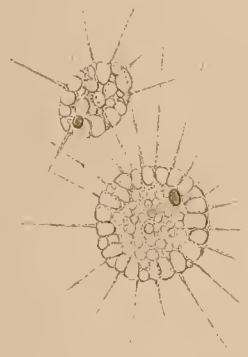


Fig. 41 b.

Fig. 46 a.

pc

pc

Fig. 46 b.

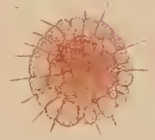


Fig. 47 b.

Fig. 47 a.

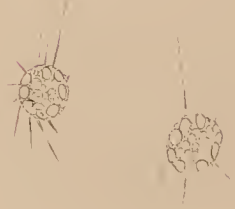


Fig. 48 c.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie

Jahr/Year: 1883

Band/Volume: 38

Autor(en)/Author(s): Gruber August

Artikel/Article: Untersuchungen über einige Protozoen. 45-70