Biologisches Zentralblatt

Begründet von J. Rosenthal

Unter Mitwirkung von

Dr. K. Goebel und Dr. R. Hertwig
Professor der Botanik Professor der Zoologie
in München

herausgegeben von

Dr. E. Weinland
Professor der Physiologie in Erlangen

Verlag von Georg Thieme in Leipzig

39. Band **Februar 1919** **Nr. 2**
ausgegeben am 28. Februar 1919

Der jährliche Abonnementspreis (12 Hefte) beträgt 20 Mark
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten

Die Herren Mitarbeiter werden ersucht, die Beiträge aus dem Gesamtgebiete der Botanik an Herrn Prof. Dr. Goebel, München, Menzingerstr. 15, Beiträge aus dem Gebiete der Zoologie, vgl. Anatomie und Entwickelungsgeschichte an Herrn Prof. Dr. R. Hertwig, München, alte Akademie, alle übrigen an Herrn Prof. Dr. E. Weinland, Erlangen, Physiolog. Institut, einsenden zu wollen.

Inhalt: **E. Bresslau**, Systylis Hoffi n. gen. n. spec., eine neue Vorticellide. S. 41.
G. Steiner, Bemerkungen über die sogonannte Verpuppung der Rhabditis coarctata Leuckart und das Bilden von Zysten bei Nematoden überhaupt. S. 59.
Fr. Heikertinger, Die metöke Myrmekoidie. S. 65.
Referate: **L. Katharine**r, Das Vitamin ein Mikroorganismus? S. 103.

Systylis Hoffi n. gen. n. spec., eine neue Vorticellide.

1. Mitteilung über die Tierwelt kurzfristiger Wasser-ansammlungen („Rasenaufgüsse").

(Mit 7 Figuren.)

Von E. Bresslau.

Vorbemerkung.

Von den Tagen Leeuwenhoek's (1676) an bis zu Ehrenberg (1838) und auch später noch sind zahllose Substanzen durchprobiert worden, um zu sehen, wie weit sich das Reich der Aufgußtierchen erstreckt. In Ehrenberg's großem Werk „Die Infusionstierchen als vollkommene Organismen" ist der Aufzählung dieser Substanzen ein besonderes Kapitel (1838, S. 520—526) gewidmet. Wenn man auf jenen Großfolioseiten liest, was alles zur Herstellung von Aufgüssen benutzt worden ist, könnte es allerdings scheinen, als ob hier nicht viel neue Möglichkeiten mehr zu erschließen wären. So erklärt es sich vielleicht, daß das Studium der aus Infusionen zu züchtenden Tierformen als faunistisches Problem seit langem kaum

eine Rolle mehr spielt; nur die aus Moospolsteraufgüssen zu erhaltenden Organismen sind in den letzten Jahrzehnten noch Gegenstand besonderer Forschung gewesen.

Und doch läßt sich diesem faunistischen Problem noch eine neue Seite abgewinnen, die ganz besonderes Interesse verdient. Denn sie vermittelt uns zugleich die Bekanntschaft mit einem neuen Lebensgemeinschaftstypus, der in der freien Natur vermutlich weite Verbreitung besitzt.

Auf unseren Fluren schaffen Ereignisse wie stärkere Regengüsse, Steigen des Grundwasserspiegels, Überschwemmungen u. s. w. vielerorts regelmäßig ephemere Wasseransammlungen, welche nichts anderes darstellen als Infusionen, durchaus vergleichbar den Aufgüssen, die wir in unseren Zuchtgläsern künstlich ansetzen. Von den Organismen, die sich in diesen „Naturinfusionen" oder „Rasenaufgüssen", wie ich sie nennen möchte, entwickeln, wissen wir aber bisher, soweit ich das übersehe, nur sehr wenig[1]). Wohl kennt man seit langem einzelne besonders auffallende Vorkommnisse, — so z. B. das plötzliche Auftreten von *Branchipus*, *Apus* u. dgl. —, aber von einem systematischen Studium der Biocönosen dieser kurzfristigen Wasseransammlungen mit ihren besonderen Existenzbedingungen ist bisher keine Rede gewesen.

Meine Untersuchungen über die Biologie unserer Stechmücken haben mir nun zu gleicher Zeit das reiche tierische Leben vor Augen geführt, das sich in jenen ephemeren Wasseransammlungen entwickelt. Um die Larven unserer Aëdinenarten, die ihre Eier auf den trockengelaufenen Boden von Überschwemmungswiesen ablegen, zu züchten, ließ ich mir Rasenstücke dieser Wiesen ausstechen und setzte sie in Aquarien unter Wasser. Über die Beobachtungen an den in diesen Kulturen ausschlüpfenden Schnakenlarven habe ich bereits an anderer Stelle dieser Zeitschrift berichtet (Bresslau, 1917). Gleichzeitig entwickelte sich aber in vielen dieser Rasenaufgüsse eine Organismenwelt, deren Formenreichtum ebensosehr zum Studium einlud, wie die Neuheit vieler der Erscheinungen, die mir dabei vor Augen traten. Es ist mir schmerzlich, daß meine dienstliche Gebundenheit mir immer nur vorübergehend gestattete, in die Fülle und Mannigfaltigkeit der Formen aus allen möglichen Tierkreisen, die in den verschiedenen Rasenaufgüssen zum Leben erwachten, Einblick zu tun, und daß ich keine der beobachteten Erscheinungen erschöpfend studieren konnte. Dennoch möchte ich nicht länger damit warten, einige Bruchstücke des Neuen, was ich dabei fand, jetzt der Öffentlichkeit vorzulegen.

---

1) Ein Hinweis darauf, daß sich „solche Gegenstände, welche notorisch eine Zeitlang unter Wasser standen und durch Austrocknung desselben freigelegt wurden, so z. B. eingetrockneter Bodenschlamm, Moose ausgetrockneter Sümpfe, Gräser, trockene Blätter sowie Schilf und anderes mehr" besonders gut zu Infusionen eignen, findet sich bei Schewiakoff (1892).

1. *Systylis Hoffi* n. gen. n. spec., eine neue Vorticellide.

Gleich als ich Anfang 1917 die ersten Aufgüsse mit Rasenstücken von den Überschwemmungswiesen bei Wolfisheim ansetzte, entwickelten sich in den Aquarien unzählige große Vorticellidenkolonien, die sich

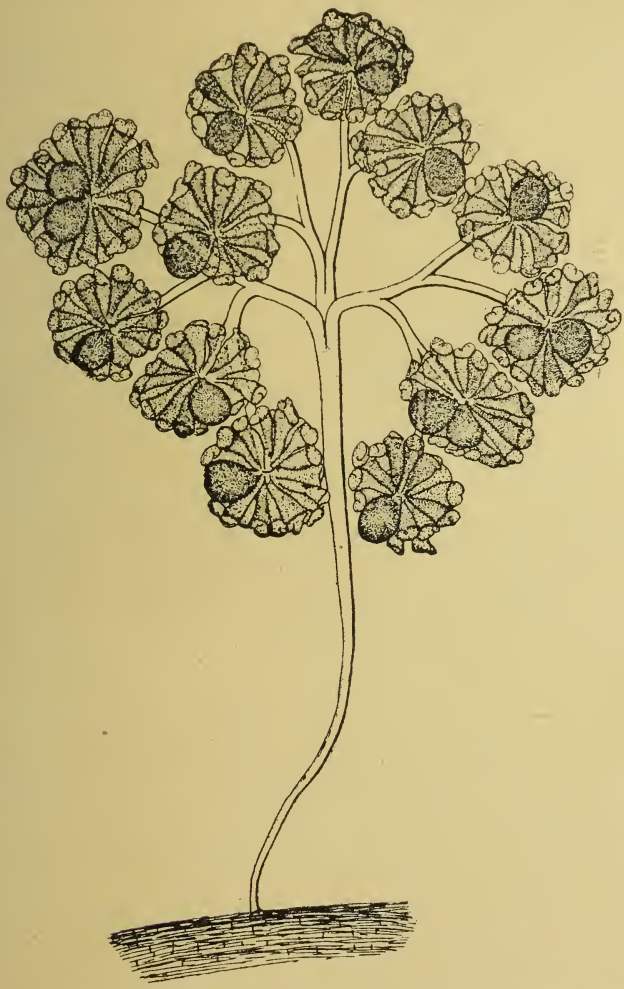


Fig. 1. An einem Grashalm festsitzendes Stöckchen von *Systylis Hoffi*, nach dem Leben. Die Zeichnung gibt die Lage der Köpfchen wieder, die diese nach Verbringen der Kolonie auf einen Objektträger einnahmen. Im freien Wasser breitet sich die Stielverzweigung mit den daran sitzenden Köpfchen etwa in einer Ebene aus, die senkrecht zu dem Hauptstiel verläuft. × 37.

auf den ersten Blick als etwas vollkommen Neues erwiesen. Es waren Stöckchen mit nicht kontraktilen Stielen, ähnlich denen der Gattung *Epistylis*, jedoch mit dem grundlegenden Unterschiede, daß an jedem Stielende statt eines Individuums stets eine ganze Gruppe

von Individuen saß (Fig. 1), etwa so wie bei *Anthophysa vegetans* O. F. M. unter den Flagellaten. Ein derartiges Verhalten ist bisher unter den Vorticelliden nur ein einziges Mal beschrieben worden, bei *Zoothamnium simplex* Sav. Kent (1882), einer englischen Süßwasserform, bei der etwa ein halbes Dutzend gleichartiger Zooide auf dem Ende eines einfachen, unverzweigten, sich selten und langsam kontrahierenden Stieles sitzen soll. Bütschli bemerkt bei Anführung dieser Spezies [2]) in dem Infusorienbande seines großen Protozoenwerks (1889, S. 1765): „sie unterscheide sich durch die Art ihrer Koloniebildung von den übrigen Zoothamnien, doch auch von den anderen kolonialen Vorticellinen so wesentlich, daß die Aufstellung einer besonderen Gattung wohl angezeigt wäre, wenn die Schilderung richtig ist.“ Da Kent's Abbildungen von *Zoothamnium simplex* deutlich den kontraktilen Stiel erkennen lassen, auch andere beträchtliche Unterschiede, vor allem in der Größe der Zooide, zwischen den von Kent und mir beobachteten Organismen vorliegen, kommt eine Identität zwischen ihnen nicht in Frage. Im übrigen aber stimmen die Gründe Bütschli's für die Aufstellung einer neuen Gattung auch vollständig für die im folgenden zu beschreibende neue Form, deren Gattungsname *Systylis* einmal die Ähnlichkeit mit der Stielbildung bei *Epistylis,* zum anderen aber den gemeinsamen Sitz mehrerer Individuen auf ein- und demselben Stielende andeuten soll [3]).

Bei Betrachtung der neuen Art wollen wir von einem Stöckchen mittlerer Größe ausgehen, wie es Fig. 1 veranschaulicht. Derartige Stöckchen erreichen einen Durchmesser von 2—3 mm. Ungefähr die gleiche Länge hat auch der Stiel, mit dem die Kolonien auf der Unterlage, einem Grashalm, Mooszweiglein, oder an der Wand des Aquariums festgeheftet sind. Der Stiel ist glasklar, durchsichtig; bei starker Vergrößerung erkennt man an ihm eine Anzahl feiner Längs-, vereinzelt auch feine Querstreifen. An dem festgehefteten Ende ist er am dünnsten, während er sich nach dem anderen Ende zu ansehnlich verbreitert und sich schließlich mehrfach dichotomisch verzweigt. Auf den freien Enden der Stielverzweigungen sitzen die Individuen, und zwar jeweils auf dem nach außen gewölbten Apex eines Stielendes eine Gruppe von etwa 40—65 Zooiden, wie die Blüten einer Distel zusammen ein Köpfchen bildend.

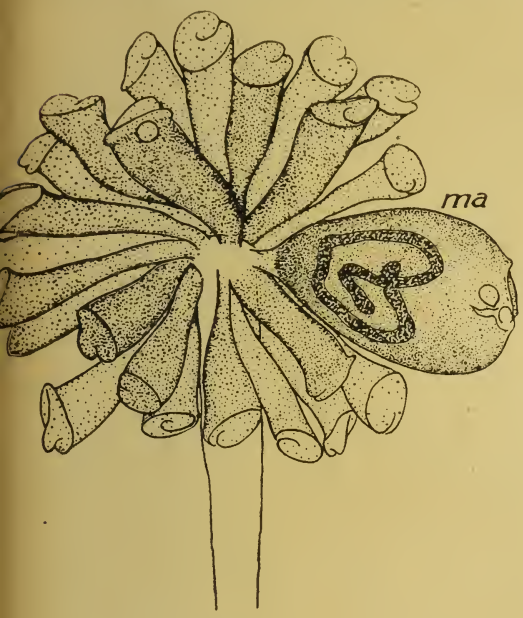
Bemerkenswert ist nun, daß die Individuen jedes dieser Köpfchen unter sich nicht gleich sind, sondern daß sich in jeder Gruppe immer ein, bisweilen zwei Zooide vor den anderen durch besondere Größe und abweichendes Verhalten auszeichnen (Fig. 1).

---

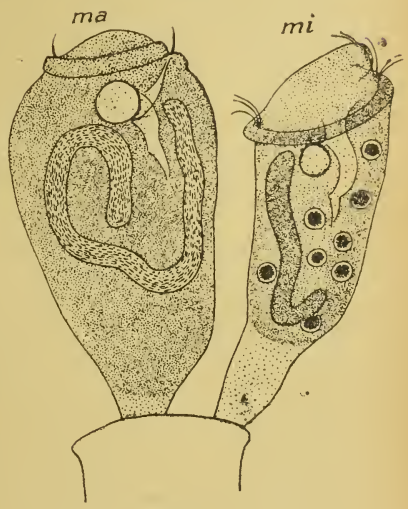
2) Bütschli verzeichnet sie versehentlich unter dem Namen *Zoothamnium pictum.*

3) Ihren Artnamen trägt die neue Spezies zu Ehren meines Schwiegervaters Carl Ernst Hoff, der um die Zeit ihrer Entdeckung seinen 70. Geburtstag feierte.

Die gewöhnlichen Individuen, die ich Mikronten (Fig. 2, 3 *mi*) nennen möchte, erreichen eine Länge von 200—265 μ, sind also etwa doppelt so groß wie die Individuen unserer gewöhnlichen *Epistylis plicatilis*. Ihr Körper ist in ausgestrecktem Zustande etwa drei- bis viermal so lang als breit, kegelförmig, am Vorderende am breitesten. Nach hinten zu nimmt er in den ersten Dreivierteln der Körperlänge an Breite verhältnismäßig wenig ab. Dann folgt im letzten Viertel vor dem Ansatz auf dem Stammende eine etwas stärkere Verschmäle-



Figur 2.



Figur 3.

Fig 2. Jugendliche Kolonie von *Systylis Hoffi*, nach dem Leben. Es ist erst ein Köpfchen gebildet, von dem nur ein Teil der Mikronten, und diese nur in ihren Umrissen gezeichnet sind. Von dem Stiel ist nur der apicale Abschnitt dargestellt. Der Makront (*ma*) ist etwas weiter differenziert als der in Fig. 3 abgebildete. × 120.
Fig. 3. *ma* jugendlicher Makront, *mi* Mikront von *Systylis Hoffi*. × 240.

rung, die diesen Körperabschnitt, der sich zugleich durch größere Kontraktilität auszeichnet, gewissermaßen als Ersatz für den dem einzelnen Individuum fehlenden Stiel erscheinen läßt (Fig. 3, 5 *mi*). Es handelt sich hier um eine besonders starke Ausbildung des Kortikalplasmas, das bei vielen Vorticelliden im Basalabschnitt der Tiere mächtig entwickelt ist[4]).

Die adorale Wimperzone beschreibt etwa eineinhalb Windungen, der Peristomrand ist nur schwach wulstig entwickelt, der Diskus dagegen gewölbt und beträchtlich vorstreckbar. Das weite Vestibulum besitzt an der dem Zytostom gegenüberliegenden Seite eine Ausbuch-

4) Vgl. O. Schroeder, 1906, S. 77 und 92.

tung, in welche die unmittelbar danebenliegende pulsierende Vakuole mündet. Das Entoplasma ist nur in den vorderen Dreivierteln des Individuums entwickelt und reich von Nahrungsvakuolen durchsetzt (Fig. 3 *mi*). Der hintere, stielartige Absatz ist frei von Entoplasma und dementsprechend auch von Vakuolen. Der wurstförmige Makronukleus ist bei einer Größe von 90—120 μ nur wenig gekrümmt und stets dem Körper in seiner Längsrichtung eingelagert. Er tritt schon bei geringer Quetschung der Individuen deutlich hervor. Den Mikronukleus konnte ich bei den lebenden Individuen nicht sehen.

Den eben beschriebenen Zooiden gegenüber erreichen die großen Individuen oder Makronten (Fig. 2, 3 *ma*), die sich in Ein- oder Zweizahl in jedem Köpfchen finden, etwa das Vierfache an Masse. In der Längserstreckung übertreffen sie zwar die kleineren Zooide nur unwesentlich, dafür beträgt aber ihre Breite die Hälfte bis drei, ja vier Fünftel der Länge. Ihre Gestalt ist birnen- oder eiförmig und nähert sich in kontrahiertem Zustande einer Kugel. Das Peristom ist schmal, die Wimperzone bei älteren Individuen kaum ausgebildet, der Diskus flach, der an das Vestibulum sich anschließende Zytopharynx sehr klein. Das Entoplasma kann anfangs einige Nahrungsvakuolen enthalten und erscheint zunächst feinkörnig und klar. Nach einiger Zeit aber verschwinden die Vakuolen, und je älter die Individuen werden, desto undurchsichtiger wird ihr Plasma, bis es schließlich fast bräunliche Farbe annimmt. Das Kortikalplasma zeigt im Basalabschnitt nicht jene mächtige Entwicklung wie bei den Mikronten, ein ausgesprochen stielartiger Ansatz wie bei jenen ist daher nicht vorhanden. Gewaltig ist dagegen der Makronukleus entfaltet, der, im Entoplasma zu mehrfachen Schleifen, Schlingen oder Spiralen aufgerollt, eine Länge von 350 bis 450 μ erreichen kann. Er ist fast stets im lebenden Individuum mit größter Deutlichkeit sichtbar und fällt dank seiner bedeutenden Größe schon bei schwacher Vergrößerung ins Auge. Es dürfte wenige Objekte geben, die sich so ausgezeichnet zur Untersuchung der lebenden Kernsubstanz eignen wie diese großen Zooide von *Systylis Hoffi*. Für gewöhnlich sind in seinem Innern eine Anzahl feiner, aus aneinandergereihten Körnchen bestehender Fäden zu erkennen. Auf andere Erscheinungen werde ich später zurückkommen (s. Anm. 5).

Diese großen Individuen sind nun nichts anderes als die schon von Trembley (1747) bei *Zoothamnium arbuscula* beobachteten „Bulbi", die später Ehrenberg (1838) als „knollenförmige Individuen" beschrieben hat. In der neueren Literatur pflegen sie als Makrogonidien bezeichnet zu werden. Was über sie bekannt ist, hat zuletzt Bütschli in seinem Protozoenwerk S. 1629 ausführlich zusammengestellt. Seither ist meines Wissens nichts weiter darüber veröffentlicht worden.

An tatsächlichen Beobachtungen über die Bedeutung der Makrogonidien liegt nicht viel anderes vor, als was bereits Trembley über sie berichtet hat. Er sah

einmal, wie sich die Bulbi von den Stöcken ablösten, ferner wie frei umherschwimmende Individuen dieser Art sich nach einiger Zeit festhefteten und durch äußerst rasch aufeinanderfolgende Teilungen neue Kolonien erzeugten. Dagegen beobachtete er nie die Gründung einer Kolonie durch eines der kleinen, gewöhnlichen Zooide und vermutete daher, daß letztere nach ihrer Ablösung zugrunde gingen. Mit diesen später von verschiedenen Autoren im wesentlichen bestätigten Angaben kombiniert dann Bütschli eine Bemerkung Stein's (1867, S. 132), der bei *Zoothamnium arbuscula* zwar nie die größeren knollenförmigen Tiere Ehrenberg's finden konnte, andererseits aber auf den Stöcken das Vorkommen vereinzelter kontrahierter Tiere beschreibt, die „merklich dicker und größer als die gewöhnlichen Tiere sind und beständig kugelig kontrahiert bleiben", sich schließlich ablösen und zu Gründern neuer Kolonien werden. Bütschli schließt daraus, daß eben diese kontrahierten Tiere dennoch mit den von Stein vermißten knollenförmigen Individuen identisch sind, obwohl sie nicht das außerordentliche Volumen jener erreichen. Es unterliegt daher für ihn keinem Zweifel, daß „diese großen Individuen tatsächlich echte, zur Konjugation bestimmte Makrogonidien sind". Allerdings, fügt er hinzu, „ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß die Makrogonidien auch gelegentlich ohne Konjugation zu Gründern neuer Kolonien werden, sich auch parthenogenetisch entwickeln können".

Demgegenüber lehrten nun die Beobachtungen an *Systylis Hoffi*, daß die Makronten hier, für gewöhnlich wenigstens, eine ganz andere Bedeutung haben.

Verfolgt man das Schicksal eines Stöckchens wie jenes, das Fig. 1 zeigt, so geht die Entwicklung bei günstigen Existenzverhältnissen unter fortgesetzten Teilungen weiter, bis schließlich soviel Stielenden und auf diesen wieder soviel Individuengruppen gebildet sind, als zuletzt Makronten vorhanden waren. Die Zahl der Köpfchen kann 20 bis 30, in besonders glücklichen, allerdings seltenen Fällen aber auch viel mehr, 50, ja 60, der Durchmesser der ganzen Kolonie bei ausgestreckten Individuen alsdann bis 1 cm betragen. Diese Entfaltung wird in der Regel am fünften oder sechsten Tage nach Ansetzen der Kultur erreicht. Dann beginnt der absteigende Ast der Lebenskurve der Kolonien. Eine weitere Zunahme der Köpfchenzahl findet nicht mehr statt, die Teilungen hören auf, Degenerationszeichen stellen sich ein, auf die weiter unten noch zurückzukommen sein wird.

Auch die Makronten haben um diese Zeit die Grenze ihres Wachstums erreicht. Sie kugeln sich vollkommen ab, so daß der Ausdruck „Knollen" für sie durchaus berechtigt ist. Das Peristom ist völlig geschlossen, Wimperbewegungen daran sind nicht mehr sichtbar, nur die dicht neben dem Zytostom gelegene pulsierende Vakuole arbeitet lebhaft. Ihre unaufhörlich aufeinanderfolgenden Zusammenziehungen deuten auf energische Stoffwechselvorgänge hin, die zu einer starken Kondensierung des Plasmas führen. Diese verrät sich auch in der dichten feinkörnigen Beschaffenheit des Zellleibes und in dem bräunlichen Aussehen, das er bei durchfallendem Lichte zeigt.

Alsdann beginnen höchst eigenartige Vorgänge, die zur Enzystierung der Makronten führen. Das völlig abgekugelte Individuum zieht sich in der Richtung seiner Längsachse noch etwas stärker

zusammen, so daß diese etwas kürzer wird als die Breitenachse (Fig. 4). Das Verhältnis zwischen Längs- und Querdurchmesser stellt sich daher schließlich auf etwa 8 : 9. Gleichzeitig scheidet der Makront eine feine, glasklar durchsichtige Hülle um sich aus, die einen getreuen Abguß seiner Oberfläche darstellt und also an der Seite der Mundscheibe den Abdruck der Peristomlippen deutlich erkennen läßt (Fig. 4). Nicht in diese Ektozyste miteinbezogen wird der zugespitzte Basalabschnitt, mit dem der Makront vorher auf dem Stammende befestigt war. Er wird vielmehr zu einem 60 bis 70 μ langen, dünnen Stiel ausgezogen, der die Verbindung zwischen der Zyste und dem Stamm des Stöckchens vermittelt. Kurz — etwa 10 μ — vor dem Ansatz der Zyste wird in diesem Verbindungsstiel schon frühzeitig eine doppelt kontourierte, stark lichtbrechende Lamelle sichtbar, die Anlage eines Gelenks, indem sich später die Zyste von dem Stiel ablöst (Fig. 4, 5g).

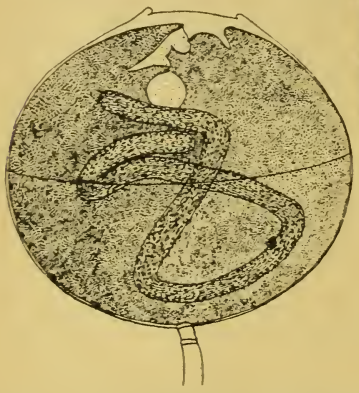


Fig. 4. In Enzystierung begriffener Makront von *Systylis Hoffi*, nach Bildung der Ektozyste; nach dem Leben. × 200.

Ist die Ektozyste gebildet, so zieht sich der Makront in der Peristomgegend ein wenig zurück. Das vorher schon rege Spiel der pulsierenden Vakuole wird noch lebhafter, ihre Pulsationen folgen sich alle 2 bis 2½ Sekunden. Sie behält dabei immer ihren Platz in unmittelbarer Nähe des Zytostoms und entleert anscheinend durch dessen Vermittlung bei der Kontraktion ihren Inhalt in dem freien Raum zwischen dem Peristom und der Ektozyste (Fig. 4). Gleichzeitig sind im Zellleib des Makronten sehr intensive Plasmaströmungen zu beobachten, die sich auch darin kundgeben, daß der lange, in mehrere Schlingen zusammengelegte Makronukleus fortwährend seine Lage verändert. Scheint anfangs das ganze Plasma mehr gleichmäßig zu rotieren, so treten nach einiger Zeit innerhalb desselben verschieden gerichtete Wirbelströmungen auf, welche die Protoplasmakörnchen bald hierhin, bald dorthin bewegen. Man hat den Eindruck eines fortwährenden Hin- und Her- und Durcheinanderwogens der kleinsten Plasmateilchen.

Ohne daß eine besondere Ursache hierfür erkennbar wäre — ich habe wenigstens vergeblich danach geforscht —, tritt derweilen im Äquator der Ektozyste eine Furche auf, die das ganze Gebilde im Kreise umzieht (Fig. 4).

Das soeben beschriebene Spiel der durcheinanderfließenden Wirbelströmungen dauert 2 bis 3 Stunden lang. Infolge der fortwährenden Ausscheidungen der pulsierenden Vakuole wird allmählich das

Plasma immer dichter, stärker lichtbrechend und anscheinend zähflüssiger, statt aus Körnchen erscheint es jetzt fädig zusammengesetzt. Die Fäden und Stränge werden gleichfalls in Wirbelströmen gegen- und durcheinander gebogen. Dann treten im äußeren Kontur des Makronten Einbuchtungen und Vorwölbungen auf und im Zusammenhang damit beginnt die Ausscheidung einer dicken, gelbbräunlichen Entozyste, die eines der zierlichsten Gebilde darstellt, die man sich denken kann (Fig. 5 ma). Stärkere Rippen umgrenzen zahlreiche, etwas tiefer liegende, polygonale Felder; außerdem wird entsprechend der äquatorialen Furche in der Ektozyste eine kreisförmige Naht ausgebildet, die

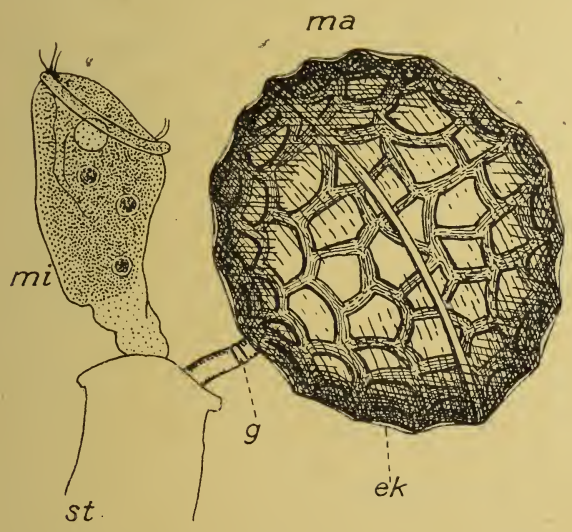


Fig. 5. *mi*, Mikront von *Systylis Hoffi* in kontrahiertem Zustande; *ma* fertig ausgebildete Zyste des Makronten; *g* Gelenk im Stielchen der Zyste; *ek* Ektozyste; *st* Ende der Stielverzweigung. Nach dem Leben. × 240.

die Entozyste in eine obere und eine untere Schalenhälfte sondert. Infolge der Ausscheidung des Entozystenbildungsmaterials nimmt das Volumen des Makronten meßbar ab: Längs- und Querdurchmesser der fertigen Entozyste, der sich alsdann die zarte Ektozyste (Fig. 5 ek) dicht anschmiegt, sind um etwa 4—5 % kleiner als die entsprechenden Durchmesser der frisch gebildeten Ektozyste. Die Maße schwanken bei den verschiedenen fertig gebildeten Zysten zwischen 210 und 225 μ für den Quer-, und zwischen 175 und 190 μ für den Höhendurchmesser.

In die soeben beschriebenen, hochinteressanten, protoplasmatischen Vorgänge, die sich schon bei Betrachtung mit mittlerer Vergrößerung dem Auge eindrucksvoll darstellen, noch tiefer einzudringen, war mir leider bisher aus Zeitmangel nicht möglich. Aus dem gleichen Grunde mußte ich auch davon absehen, die Kernverhältnisse in den Makronten

bei ihrer Vorbereitung zur Enzystierung und während dieses Prozesses genauer zu studieren[5]).

Die Bildung der Zysten geht bei den Makronten einer Kolonie ungefähr gleichzeitig vor sich, am Ende des sechsten Tages nach Ansatz der Kulturen sind fast immer sämtliche Makronten aller Stöckchen enzystiert. Dann lösen sich allmählich die Mikronten von den Stöckchen ab und gehen zugrunde. Schon vorher findet man oftmals Zeichen verminderter Lebenskraft, die erkennen lassen, daß die Stöckchen bei Beginn der Enzystierungsvorgänge den Höhepunkt ihrer Entwicklung hinter sich haben. Die Kolonien dienen zahlreichen anderen Organismen, vor allem kleineren Vorticelliden, als Ansiedelungsort. Acineten setzen sich in Massen auf ihnen fest, oftmals sind in jedem Köpfchen mehrere Mikronten von Sphaerophryen befallen. Dazu kommen zahlreiche Infusorien, vor allem *Amphileptus*, *Trachelius* u. s. w., die, während sie an den jungen Stöckchen gewöhnlich nicht zu beobachten sind, jetzt die *Systylis Hoffi*-Kolonien als willkommene Weide betrachten. Ihre Beute sind aber fast stets nur die Mikronten. Die Makronten bleiben in der Regel verschont, auch wenn die meisten Mikronten der Köpfchen bereits Opfer ihrer Feinde geworden sind.

Eine Zeitlang bleiben dann noch die fertigen Zysten an den sonst leeren Stammverzweigungen der Kolonien hängen. Wird das Wasser der Kulturen aber bewegt, so fallen sie ab, indem ihre Stielchen in den dazu präparierten Gelenken durchbrechen. Sie sinken zu Boden und bleiben hier irgendwo im Detritus oder zwischen den Fiederbüscheln der Moospflänzchen oder in den Blattscheiden der Grasstengel liegen.

Die Ausbildung dieser Zysten bedeutet also eine glänzende Anpassung an die Daseinsbedingung ephemerer Wasseransammlungen. 5 bis 6 Tage dürfte das Wasser an den tiefsten Stellen der Überschwemmungswiesen wohl immer stehen bleiben. Das genügt, um die Existenz der *Systylis Hoffi* zu sichern. Sind die Zysten gebildet, so können lange Trockenperioden folgen. Ja, sie müssen sogar folgen, denn in dauernd unter Wasser gehaltenen Kulturen sah ich bei noch so langem Liegen der Zysten niemals ihren Inhalt ausschlüpfen. Wurde dagegen nach längerem Austrocknen das Rasenstück wieder unter Wasser gebracht, so erfolgte

5) So erwähne ich nur, daß ein Teil der eigenartigen Veränderungen, die Greeff (1870) an den Kernen von *Epistylis flavicans* beobachtet und abgebildet hat, die aber bis heute noch keine hinreichende Erklärung gefunden haben, auch an den lebenden Kernen der *Systylis Hoffi*-Makronten mit Leichtigkeit zu sehen sind. Besonders auffällig tritt bei den in Enzystierung begriffenen Makronten bisweilen jener zentrale, den mehrfach gewundenen Kern in seiner ganzen Länge gleichmäßig durchziehende Achsenstrang auf, den Greeff (1870) auf Tafel VII Fig 12 abbildet und auf dessen eigentümliche Bildung auch Bütschli 1889 (S. 1511) ausdrücklich aufmerksam macht.

bei bestimmten jahreszeitlichen bezw. Temperaturverhältnissen, von denen weiter unten noch zu sprechen sein wird, binnen kurzem das Ausschlüpfen der Makronten und die Entwicklung neuer Stöckchen.

Die Gunst des Materials gestattete mir, auch diese Vorgänge etwas zu verfolgen.

Das Aufspringen der Zysten geschieht längs der vorhin beschriebenen, kreisförmigen Quernaht. Die beiden Schalenhälften klappen auseinander, und der bis dahin zwischen ihnen eingeschlossene Makront tritt aus. Welche Gestalt er beim Ausschlüpfen zeigt, ist mir nicht bekannt, da ich diesen Moment selbst nicht beobachten konnte. Einige Zeit nachdem zystenhaltiger Rasen unter Wasser gesetzt ist, findet man aber sowohl die aufgeplatzten Zysten am Boden, wie freischwimmende, große, ungestielte *Systylis*-Individuen im Wasser.

Die aus den Zysten hervorgehenden Individuen zeigen noch das bräunliche, feinkörnige, undurchsichtige Plasma, das oben von den Makronten vor ihrer Enzystierung beschrieben worden ist. Nach dem Ausschlüpfen schwimmen sie zunächst einige Stunden rastlos in den Kulturen umher. Auch wenn man sie herausfängt, und zur weiteren Beobachtung in auf dem Objektträger aufgekittete Mikroaquarien bringt, setzen sie das Spiel weiter fort, 10, 12, 15 Stunden lang. Nach einiger Zeit kommen sie dann zur Ruhe, nicht immer alle gleichzeitig, bei der Mehrzahl der in einer Infusion aus den Zysten ausgeschlüpften Individuen dauert jedoch die Periode des freien Umherschwimmens ungefähr gleich lang. Eine Abhängigkeit des Anheftens von der Tageszeit konnte ich nicht beobachten. In einem Versuch fand das Festsetzen gegen Abend statt, in einem anderen gegen Morgen.

Ich habe es leider versäumt, Zeichnungen der freischwimmenden Individuen anzufertigen und bin daher nicht in der Lage, über die Ausbildung ihrer Wimperkränze Näheres zu sagen. Bei den eben zum Festsetzen sich anschickenden Individuen ist nur der vordere Wimperkranz sichtbar (Fig. 6 a), der hintere dagegen verschwunden. Statt dessen zeigt sich am hinteren Ende eine periphere, wallgrabenartige Einziehung, aus der sich ein Plasmazapfen stielartig vorwölbt. Außerdem ist die sonst stets in der Nähe der Peristomscheibe gelegene pulsierende Vakuole jetzt in die Nähe des Hinterendes gerückt und kontrahiert sich fortgesetzt. Gleichzeitig werden hier kleine Sekrettröpfchen nach außen abgeschieden, die in dem Wallgraben neben dem Stielzapfen zum Vorschein kommen. Es scheint mir nicht zweifelhaft, daß diese Vorgänge zur Bildung des Stiels des Makronten führen; das lebhafte Spiel der pulsierenden Vakuole deutet dabei auf ihre Beteiligung an diesem Prozesse hin, ebenso wie seinerzeit bei Erzeugung der Zyste.

An dem Makronukleus der sich festsetzenden Tiere habe ich Besonderheiten nicht feststellen können, er zeigt immer noch die langgestreckte, gewundene Gestalt wie vor der Enzystierung. Die Maße

des in Fig. 6 a abgebildeten Makronten sind 270 μ Längs- bei 200 μ Querdurchmesser.

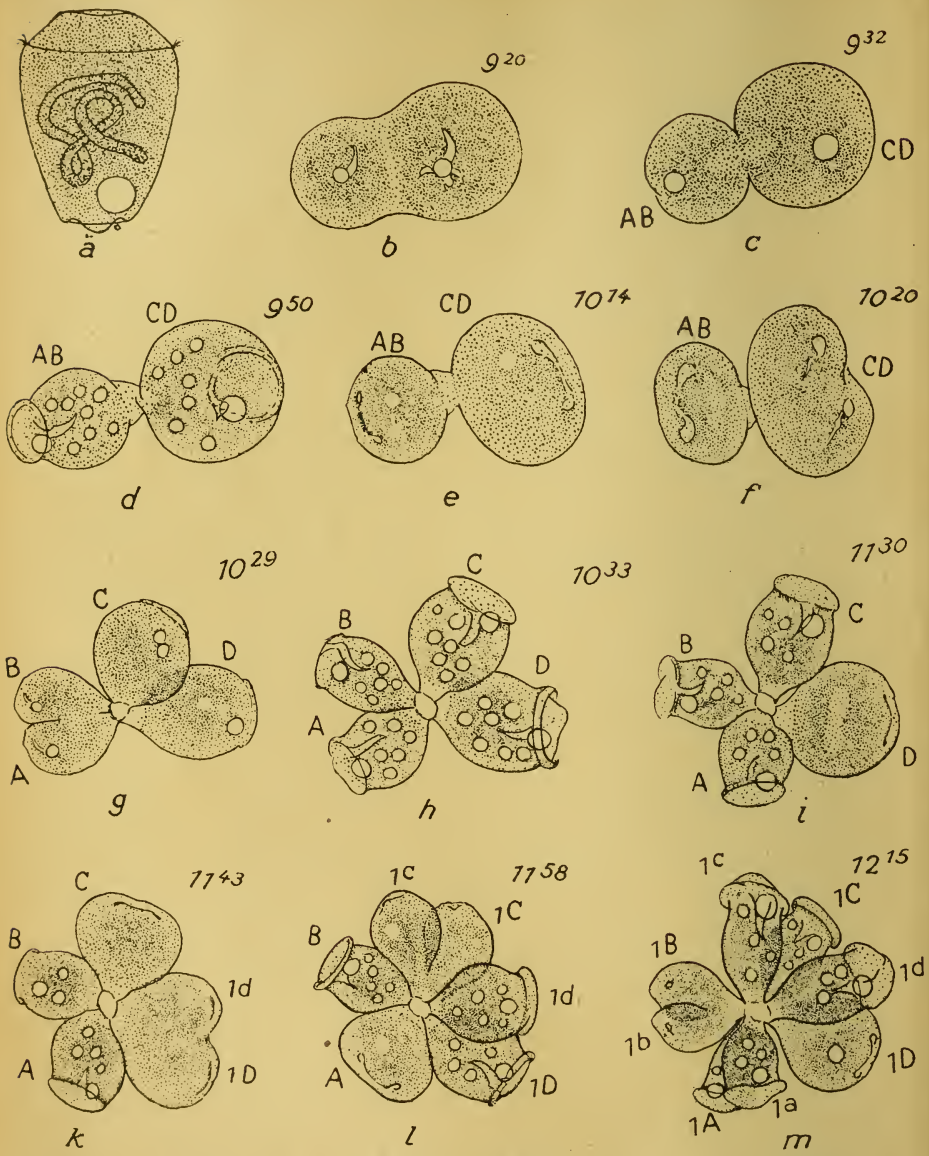


Fig. 6. *a* Aus einer Zyste ausgeschlüpfter Makront kurz vor dem Festsetzen, in Seitenansicht; *b—m* Teilungen des festgesetzten Makronten zum Zweck der Koloniebildung, nach dem Leben; nähere Erläuterung s. im Text. × 105.

Hat sich das Tier mit seinem Stiel auf dem Boden des Mikroaquariums festgeheftet, so wandert die pulsierende Vakuole wieder in die Peristomgegend. Der ganze Makront richtet sich auf, so daß man

von oben her auf seine Wimperscheibe sieht. Nach einiger Zeit beginnen dann Teilungsvorgänge, die sich in aller Gemächlichkeit zeichnen und photographieren lassen. Ich gebe hier nur eine Serie von Zeichnungen nach einem am 24. April 1917 in der Zeit von 9—1 Uhr nachts beobachteten Objekte wieder (Fig. 6b—m). Die Vorführung der Photogramme, die ich von einem anderen, in Koloniebildung begriffenen Makronten aufgenommen habe, spare ich für spätere Zeiten auf.

Als erstes Zeichen der beginnenden Teilung bemerkt man, daß sich der bis dahin kugelige Makront in einem Querdurchmesser in die Breite streckt. Gleichzeitig wird die adorale Wimperzone undeutlich, das ganze Tier ist so weit wie möglich kontrahiert. Nur die pulsierende Vakuole setzt ihr Spiel fort. Bei fortdauernder Streckung der Querachse findet schließlich eine Teilung der Peristomscheibe statt, das Individuum gleicht dabei, von oben gesehen, vollkommen einer in inäqualer Teilung begriffenen Eizelle (Fig. 6b). Demgemäß entstehen durch den Teilungsprozeß nicht etwa zwei gleichgroße Zooide, sondern ein kleines *(A B)* und ein großes Individuum *(C D)*, deren Querdurchmesser sich etwa wie 2:3 verhalten (Fig. 6c). Die Kernteilung scheint dabei, soweit sich etwas davon an dem lebenden Objekt im Mikroaquarium beobachten läßt, in der für die Vorticellen typischen Weise unter Konzentrierung des Makronukleus zu einem kurzen, dicken Strang zu verlaufen.

Die inäquale Teilung des Makronten ist in etwa einer halben Stunde beendet. Dann zucken beide Individuen mehrmals zusammen und strecken sich jedesmal danach etwas mehr in die Länge. Das während der Teilung etwas verlangsamte Spiel der pulsierenden Vakuole wird lebhafter, etwa 5—10 Minuten später beginnen die adoralen Wimperzonen wieder deutlich sichtbar zu werden. Die Peristomscheiben und ihr Lippenrand treten hervor. Im Verlaufe der nächsten Viertelstunde erscheinen im Plasma der Tiere zahlreiche Vakuolen (Fig. 6d).

Damit ist um 9 Uhr 50 Minuten die erste koloniale Stufe erreicht: Ein Stöckchen von zwei auf kurzem, gemeinsamem, hyalinem Stiel befestigten Glockentierchen von allerdings sehr verschiedener Größe. Ihr Vorticellendasein dauert jedoch nur kurze Zeit, etwa eine Viertelstunde. Dann beginnen die Vorbereitungen zum zweiten Teilungsschritt. Die Vorgänge hierbei entsprechen wiederum in sehr bemerkenswerter Weise den Geschehnissen bei inäqualer Eifurchung: einmal steht die zweite Teilungsebene senkrecht zur ersten, sodann besteht eine erhebliche Phasendifferenz. Wie bei inäqualer Furchung das größere Blastomer dem kleineren, so geht hier das größere Individuum *C D* dem kleineren *A B* in der Teilung voran.

Im einzelnen gestaltete sich der Verlauf folgendermaßen. Um 10 Uhr 5 Min. stellte das Individuum *C D* sein Wimperspiel ein,

kugelte sich ab und die Vakuolen im Endoplasma verschwanden, bis auf die pulsierende. Erst um 10 Uhr 11 Min. geschah das gleiche auch bei dem Individuum *A B*. Inzwischen hatte sich bei *C D* der senkrecht zur ersten Teilungsebene stehende Querdurchmesser zu strecken begonnen. Um 10 Uhr 14 Min. war das in Fig. 6 e abgebildete Aussehen erreicht. Um 10 Uhr 20 Min. war bei *C D* der Mund durchgeschnürt, bei *A B* seine Durchschnürung eingeleitet (Fig. 6 f). Um 10 Uhr 29 Min. war die Teilung bei *C D* beendet und zwar wiederum inäqual in ein größeres Individuum *D* und ein kleineres *C* (Fig. 6 g). Auch bei *A B* war die Teilung bereits im Gange, der Größenunterschied zwischen den aus ihm hervorgehenden Individuen, einem kleineren *A* und einem größeren *B*, war jedoch wesentlich geringer. Wenige Minuten darauf war der Vierer-Koloniezustand erreicht (Fig. 6 h). Alle vier Zooide zeigten lebhaftes Wimperspiel und augenscheinlich regen Stoffwechsel, wie die zahlreichen, äußerst rasch in ihnen aufgetretenen Vakuolen bekundeten.

Hatte die Pause zwischen dem ersten und zweiten Teilungsschritt nur etwa 15 Minuten betragen, so konnte sich das Viererstadium ungefähr eine Stunde lang seines Daseins erfreuen. Dann leitete der dritte Teilungsschritt zur Bildung der achtzähligen Kolonie über, und zwar stand die Teilungsebene mehr oder minder senkrecht zu denen der beiden ersten Teilungsschritte, verlief also in Fig. 6 i—m ungefähr parallel zur Ebene des Papiers. Entsprechend den Größenunterschieden zeigten die Teilungen Phasendifferenzen, indem sich zunächst das Zooid *D* (Fig. 6 i), dann das Zooid *C* (Fig. 6 k), dann das Zooid *A* (Fig. 6 l) und zuletzt das Zooid *B* (Fig. 6 m) teilte.

Im ganzen liefert so der dritte Teilungsschritt ein Quartett von vier Individuen: 1 a, 1 b, 1 c, 1 d, die ähnlich wie das erste Mikromerenquartett bei der Eifurchung über den Zooiden 1 A, 1 B, 1 C, 1 D und gleichzeitig etwas zwischenraumwärts zu ihnen verschoben liegen. Von den einzelnen Teilungen selbst verläuft 1 D—1 d noch deutlich inäqual (Fig. 6 k, l). Auch bei der Teilung 1 C—1 c scheint noch ein Größenunterschied zwischen den beiden Schwesterzooiden erkennbar (Fig. 6 l). Die Teilung 1 A—1 a und 1 B—1 b läßt dagegen von Inäqualität kaum noch etwas bemerken.

Infolge der Phasendifferenzen kommt es jedoch nicht zum vegetativen Bestehen einer Kolonie von 8 Individuen. Zwar zeigt jedes Zooid sofort nach erfolgter Teilung reges Wimper- und Vakuolenspiel, aber eines oder das andere der Individuen ist während des ganzen, etwa drei Viertelstunden in Anspruch nehmenden dritten Teilungsschrittes stets in Durchschnürung begriffen. Und noch vor vollständigem Abschluß des letzten, zum dritten Teilungsschritt gehörenden Teilungsaktes werden bereits die ersten Vorbereitungen zum vierten Teilungsschritt erkennbar, indem sich das den übrigen Individuen sowohl an Größe wie an Teilungsgeschwindigkeit überlegene Individuum 1 D bereits wieder zu diesem Zwecke abkugelt (Fig. 6 m).

Diesen vierten Teilungsschritt habe ich in seinem vollen Verlauf nicht mehr zu Ende beobachtet. Um 12 Uhr 50 Min. war die Durchschnürung von 1 D in 2 D—2 d. die in der gleichen Ebene wie die vorhergehende dritte Teilung, diesmal aber nicht mehr deutlich inäqual verlief, nahezu vollendet. Gleichzeitig hatte 1 C durch Abkugelung seine Teilung eingeleitet. Da sich aber das Tempo der Teilung erheblich verlangsamt zu haben schien, brach ich an dieser Stelle die Beobachtung ab. Am nächsten Morgen waren im ganzen 12 Zooide vorhanden, alle in vegetativem Zustande, mit ausgestreckter Wimperspirale, das Plasma von zahlreichen Vakuolen durchsetzt. Auf diesem zwölfzähligen Stadium verblieb das Stöckchen auch noch den ganzen Tag und die nächste Nacht hindurch, bis es sich am folgenden Tage auflöste.

Die Verhältnisse gestatteten mir leider nicht, die Entwicklung der Stöckchen über das Stadium von 12 Zooiden hinaus systematisch zu verfolgen. Was ich über die weitere Ausbildung der Kolonien zu sagen habe, bezieht sich daher auf Beobachtungen an den ohne isolierte Aufzucht in meinen Rasenaufgüssen entstandenen *Systylis Hoffi*-Stöckchen.

Danach schreitet die Entwicklung zunächst in der Weise fort, daß sich durch immer neu aufeinanderfolgende Teilungen die Zahl der Individuen ständig vermehrt, während gleichzeitig der gemeinsame Stiel, auf dem sie sitzen, wächst und in der Richtung von dem an die Unterlage angehefteten zum freien Ende hin allmählich an Dicke zunimmt. So entstehen langgestielte Kolonien (Fig. 2) mit einem aus einigen 40—60 Zooiden bestehenden Köpfchen, in dem bisweilen noch alle Individuen völlig gleichartig sind, bisweilen aber auch bereits ein Individuum als Makront differenziert ist.

Wie dieser Makront entsteht, kann ich im einzelnen nicht sagen. Es spricht jedoch alles dafür, daß seine Differenzierung dadurch herbeigeführt wird, daß e i n Zooid[6]) aufhört, sich zu teilen und von nun an lediglich weiter wächst und wächst. Jugendliche Makronten, die ich oft beobachten konnte, sehen demgemäß den gewöhnlichen Mikronten sehr ähnlich. Nur erscheint ihr Plasma klarer und feinkörniger und enthält viel weniger Vakuolen als das der Mikronten. Allmählich verändert sich mit zunehmender Größe ihr Habitus, Peristom und Wimperspirale werden im Verhältnis zur Körpermasse kleiner (Fig. 3 ma), der Kern wächst bedeutend (Fig. 2 ma), die Nahrungsvakuolen verschwinden, so daß es den Anschein hat, als ob die Makronten überhaupt die aktive Nahrungsaufnahme einstellen.

6) Es wäre selbstverständlich von großem Interesse gewesen festzustellen, ob sich der Makront auf eines der ersten Zooide zurückführen läßt und auf welches, d. h. ob aus den inäqualen ersten Teilungen des die Kolonien bildenden Individuums ein determiniertes Verhalten der Tochterzooide zu erschließen ist. Auch diese Frage muß einstweilen offen bleiben.

Allerdings wäre dann ihr gewaltiges Wachstum schwer zu verstehen, wenn man nicht etwa annehmen will, daß sie irgendwie von den Mikronten ernährt werden, ähnlich wie die der Propagation dienenden Individuen der Hydrozoen- und Siphonophorenstöckchen von den Nährpolypen.

Hat die Mikrontenzahl des Köpfchens einige 60 überschritten, so bereitet sich im allgemeinen seine Teilung vor. In der Regel geht dies so vor sich, daß sich neben dem bereits vorhandenen ein zweiter Makront differenziert und zu gleicher Größe wie ersterer heranwächst. Dann gabelt sich der Stiel in zwei zunächst kurze, allmählich aber an Länge zunehmende Äste. Jedes Astende trägt einen Makronten mit ungefähr der Hälfte der Mikronten. So wird eine neue, höhere Ausbildungsstufe des kolonialen Zustandes erreicht. Der Stock trägt jetzt zwei Köpfchen.

Diese Vorgänge kennzeichnen zugleich das Prinzip, nach dem auch die ganze weitere Entwicklung der Kolonien verläuft. Immer wird typischerweise in den Köpfchen, deren Mikronten sich durch fortgesetzte Teilungen vermehren, neben dem bereits vorhandenen Makronten ein zweiter gesondert und dann das ganze Köpfchen geteilt. Bei einigermaßen regelmäßigem Verlauf kommen dadurch Stöckchen mit schön dichotomischer Verästelung, wie bei der Fig. 1 zugrunde liegenden Kolonie, zustande.

Nicht immer nimmt aber die Entwicklung diesen vollkommen regelmäßigen Gang. Vielmehr kommen allerhand Abweichungen vor, die entsprechend modifizierte Kolonien zur Folge haben. Häufig zeigen einzelne Köpfchen eine geringere Wachstumsenergie, ihr Stiel bleibt kürzer, ihre Mikronten teilen sich langsamer und dementsprechend besitzt auch das Köpfchen als Ganzes eine geringere Teilungsgeschwindigkeit. Das äußert sich dann in Störungen des dichotomischen Baus von mannigfaltiger Art. Bleibt z. B., nachdem das Zwei-Köpfchen-Stadium erreicht ist, das eine der beiden Köpfchen mit der Teilung im Rückstand, so wird, wie ich ab und zu beobachten konnte, eine dreiästige Kolonie die Folge sein. In anderen Fällen kann schon die Teilung des ersten Köpfchens verzögert werden: so fand ich einmal ein Stöckchen mit nur einem Köpfchen auf oben sehr verdicktem Stiel, obwohl bereits vier Makronten differenziert waren. Eine weitere Abweichung besteht darin, daß die Sonderung der Makronten längere Zeit auf sich warten läßt, während die Teilung der Köpfchen ruhig ihren Gang nimmt. Es zeigte sich dies einige Male bei sämtlichen Kolonien desselben Rasenaufgusses: Die Stöckchen hatten bereits 4, 6 und mehr Köpfchen entwickelt, und diese setzten sich scheinbar nur aus Mikronten zusammen. Weitere Beobachtung ergab aber, daß sich auch in diesen Kolonien schließlich Makronten differenzierten, die sich zuletzt in ganz normaler Weise enzystierten. Ferner kommen bisweilen Zuchten vor, in denen der Hauptstiel sämtlicher Kolonien

nicht die gewöhnliche Länge von 1—2 mm erreicht, sondern ganz kurz bleibt. Vereinzelt sind endlich Stöckchen zu beobachten, die verkrüppelten oder anormalen Wuchs zeigen und daher wohl als Mißbildungen zu bezeichnen sind.

Aus dem geschilderten Entwicklungsgang ergibt sich, daß Trembley vor 171 Jahren die Bedeutung der Makronten richtig erkannt hat, wenn er in ihnen — im Gegensatz zu den Mikronten — die Gründer neuer Kolonien sah. Dagegen ist Bütschli wohl entschieden zu weit gegangen, wenn er die oben zitierte Beobachtung Stein's über das Vorkommen konjugierter Tiere bei *Zoothamnium arbuscula* dahin ausdeutet, daß die Makronten „echte, zur Konjugation bestimmte Makrogonidien" sind. Davon kann bei *Systylis Hoffi*, für gewöhnlich wenigstens, nicht die Rede sein. In der Regel, die ich aus der Beobachtung vieler Tausende in meinen Rasenaufgüssen zur Entwicklung gelangter *Systylis*-Stöckchen ableite, ist nichts von geschlechtlichen Vorgängen an den Makronten zu sehen; für gewöhnlich sind sie vielmehr lediglich Dauerformen, die durch ihre Enzystierung die Erhaltung der Art in den ihr als Wohnsitz dienenden kurzfristigen Wasseransammlungen sichern.

Allerdings besteht eine große und wohl die schmerzlichste Lücke in meinen Beobachtungen an der schönen, neuen Form darin, daß ich über die doch zweifellos auch bei ihr vorkommenden Konjugationserscheinungen nichts ermitteln konnte. Ein unglücklicher Zufall muß es gefügt haben, daß in den zahlreichen Rasenaufgüssen mit *Systylis*-Stöckchen, die ich ansetzte, niemals die zum Auftreten einer Konjugationsepidemie führenden Bedingungen sich einstellten. Systematische Versuche zur Herbeiführung solcher Bedingungen waren nach Lage der Verhältnisse, unter denen ich arbeitete, ausgeschlossen. So muß die Frage offen bleiben, ob und welche Rolle etwa die Makronten bei der Konjugation spielen.

Die einzige in das Kapitel der Konjugationserscheinungen fallende Beobachtung, die ich an *Systylis Hoffi* anstellen konnte, bezieht sich auf die Mikronten. In einem am 15. Mai 1917 angesetzten Rasenaufguß hatte sich am 17. Mai ein einziges *Systylis*-Stöckchen entwickelt, das mir schon bei Betrachtung mit der Lupe durch sein andersartiges Aussehen auffiel. Es handelte sich um eine relativ kurzstielige Kolonie mit sechs Köpfchen, in denen keine Makronten differenziert waren. Dagegen zeigten die Mikronten alle Stadien rapidester Teilungen, die zur Herstellung außerordentlich kleiner Individuen führten. Ein Teil der Zooide der Köpfchen zeigte noch die gewöhnliche Größe, alle Übergänge leiteten von ihnen zu kleinen Schwärmern, die z. T. bereits in Ablösung begriffen waren, den hinteren Wimperkranz entwickelt hatten (Fig. 7) und mit 20—25 μ Länge gerade nur

$^1/_{10}$ der Durchschnittsgröße der normalen Individuen erreichten. Das Peristom dieser wohl sicher als Mikrogonidien anzusprechenden Zooide ist sehr klein, fast bei allen war in seiner Nähe die pulsierende Vakuole sichtbar, der rundliche Makronukleus lag bald in dem vorderen (Fig. 7 b, d), bald in dem von diesem durch eine Einschnürung mit dem mächtig entwickelten, hinteren Wimperkranz abgesetzten, hinteren Körperabschnitt (Fig. 7 a, c), an dessen Hinterende ich in einem Falle eine kurze Borste, ähnlich wie bei *Astylozoon*, wahrzunehmen glaubte (Fig. 7 d). Von den Mikronuklei war auch in dem gut fixierten und gefärbten Präparat, das ich von dem Stöckchen anfertigte, nichts zu sehen.

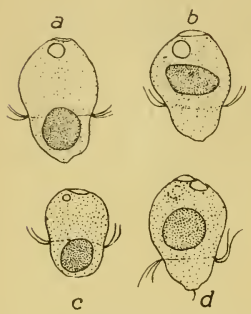


Fig. 7. Mikrogonidien von *Systylis Hoffi*. × 600.

Ich habe selbstverständlich seinerzeit sofort nach dieser Beobachtung zahlreiche, neue Aufgüsse mit Stücken des gleichen Rasens angesetzt, um zu sehen, ob nicht in diesen Kulturen nunmehr *Systylis*-Kolonien mit Konjugationszuständen auftreten würden, aber vergebens. In Anbetracht der vorgerückten Jahreszeit kam es nur zu wenig ergiebiger Entwicklung von *Systylis*-Stöckchen, und diese zeigten, soweit ich sie kontrollierte, sämtlich nur das gewöhnliche Verhalten mit Ausbildung von Makronten, die sich schließlich enzystierten.

Damit komme ich zur Besprechung des jahreszeitlichen Verhaltens der neuen Art. Es läßt sich dies kurz dahin charakterisieren, daß *Systylis Hoffi* bei Straßburg eine ausgesprochene Frühjahrsform ist. Entsprechend der ersten Wiesenwässerung, die bei Straßburg in der zweiten Aprilhälfte zu beginnen pflegt, stellte sich stets im April die stärkste Entwicklung von *Systylis*-Kolonien in den Rasenaufgüssen ein. Auch schon im März konnte ich Kolonien zur Aufzucht bringen. Die üppige Entfaltung der Stöckchen dauerte bis in den Mai hinein, vom zweiten Drittel dieses Monats an zeigte sich jedoch immer schwächeres Wachstum, wohl infolge der höheren Temperaturen, die in während des Sommers angesetzten Aufgüssen entweder überhaupt die Entwicklung von *Systylis*-Kolonien verhindern oder nur vereinzelt kümmerliche Stöckchen entstehen lassen. Dagegen ergaben Kulturen im Oktober und November 1917 wieder schöne Resultate. In der Natur kommt es aber — bei Straßburg wenigstens — normalerweise nicht zur Entwicklung einer Herbstgeneration von *Systylis*, da die Wiesen dort um diese Jahreszeit nicht gewässert werden, sondern trocken dazuliegen pflegen.

Es wird von Interesse sein, festzustellen, wie sich *Systylis Hoffi* in dieser Beziehung andernorts verhält. Denn ich bin überzeugt, daß diese schöne Art, die bei Straßburg so massenhaft vorkommt,

auch in anderen Gegenden, wo Überschwemmungswiesen geeignete Lebensbedingungen darbieten, zu finden sein wird. Um ihrer habhaft zu werden, hat man nicht nötig, im Freien danach zu suchen, zumal da die festsitzenden Kolonien durch Abfischen der Wiesentümpel ja doch nicht zu erbeuten sind. Weit zweckmäßiger ist vielmehr das eingangs geschilderte Verfahren der Herstellung von Rasenaufgüssen. Ich hoffe, daß auf diese Weise recht viele Kollegen in der Lage sein werden, neue Fundorte von *Systylis Hoffi*, diesem so schönen und dankbaren Untersuchungsobjekt, zu ermitteln.

Literatur.

1. Bresslau, E., Beiträge zur Kenntnis der Lebensweise unserer Stechmücken. I. Über die Eiablage der Schnaken. Biol. Zentralbl. 37, 1917. S. 507—531.
2. Bütschli, O., Protozoa. Bronn's Klassen und Ordnungen Abt. 3. Infusoria 1889.
3. Ehrenberg, Chr. G., Die Infusionstierchen als vollkommene Organismen. Leipzig 1838.
4. Greeff, R., Untersuchungen über den Bau und die Naturgeschichte der Vorticellen. Arch. f. Naturgesch. 1870, Bd. I, S. 353—384 und 1871, Bd. I, S. 185—222.
5. Kent, Sav., A manual of the Infusoria. Including a description of all known Flagellate, Ciliate and Tentaculiferous Protozoa. London, III 2. Bd. 1882.
6. Schewiakoff, W., Über die geographische Verbreitung der Süßwasser-Protozoen. Verh. Nat. Med. Ver. Heidelberg (2) 4, 1892, S. 544—592.
7. Schroeder, O., a) Beiträge zur Kenntnis von *Campanella umbellaria (Epistylis flavicans + grandis* Ehrbg.) Arch. f. Protistenk. 7, 1906, S. 75—105
   b) Beiträge zur Kenntnis von *Epistylis plicatilis* (Ehrbg.). Ebenda S. 173—185.
8. Stein, Fr., Der Organismus der Infusionstiere nach eigenen Untersuchungen in systematischer Reihenfolge bearbeitet II. Abt. 1867.
9. Trembley, A., Observations upon several species of small water Insects of the Polypous kind. Philos. Transact. 44, 1747, S. 627—655.

Bemerkungen über die sogenannte Verpuppung der Rhabditis coarctata Leuckart und das Bilden von Zysten bei Nematoden überhaupt.

Von Dr. G. Steiner, Thalwil-Zürich.

(Vorläufige Mitteilung.)

Die Zystenbildung bei Nematoden ist eine seit langem bekannte Erscheinung, aber durchaus kein Attribut sämtlicher Vertreter der Klasse. Sehen wir von den Parasiten ab, so finden wir auch unter den sogenannten freilebenden Formen die Fähigkeit zum Zystenbilden nur auf einige ökologische Gruppen beschränkt. So ist für die große Zahl mariner Nematoden heute noch in keinem Falle Zystenbildung beobachtet worden; auch bei typischen, ausschließlichen Süßwasserformen scheint sie zu fehlen. Nur die große Gruppe der Terricolen

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Biologisches Zentralblatt

Jahr/Year: 1919

Band/Volume: 39

Autor(en)/Author(s): Bresslau Ernst

Artikel/Article: Systylis Hoffi n. gen. n. spec., eine neue Vorticellide. 41-59