Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Zur Kenntnis von *Hyalodiscus rubicundus* Hertw. u. Lesser.

Von
H. R. Hoogenraad (Rijswijk. Holland).

(Hierzu 21 Textfiguren.)

A. Einleitung.

Die Lebenserscheinungen der interessanten Rhizopodengruppe der *Vampyrellida* sind zurzeit nur noch sehr unvollständig bekannt. Insbesondere gilt dies von der von Hertwig u. Lesser (1874) entdeckten und von ihnen *Hyalodiscus rubicundus* benannten Form, welche später von Klein (1882) dem Genus *Vampyrella* untergeordnet und als *Vampyrella pedata* bezeichnet wurde. Als ich daher im Sommer 1906 gelegentlich der Untersuchung der Rhizopoden- und Heliozoenfauna eines Teiches in der Nähe meines Wohnortes diese Spezies in ziemlich großer Individuenzahl auffand, suchte ich möglichst viele Beobachtungen nach dieser Richtung hin zu sammeln. Um so mehr wurde ich dazu veranlaßt, als ein im Vorjahre gemachtes Studium von *Vampyrella lateritia* Leidy mir hinsichtlich der Vermehrungserscheinungen nur negative Resultate geliefert hatte.

Ich studierte die Tiere in gewöhnlichen Deckglaspräparaten und kultivierte sie zugleich längere Zeit hindurch in feuchten Kammern. Beide Kulturmethoden erwiesen sich als sehr geeignet, indem sich die Tiere, unter Ersetzung des verdampfenden Kulturwassers durch frisches, in demselben Präparate tagelang am Leben erhielten und keine Spur irgendwelcher Degenerationserscheinungen zeigten. Um die bei längere Zeit andauernden Kulturen fast immer

Digitized by Google

auftretenden Ansammlungen von Bakterien und anderen Pilzen fernzuhalten, setzte ich nach der von Palla (1890) empfohlenen Methode der Kulturflüssigkeit kleine Mengen einer 0,01 proz. Lösung von Kaliumbichromat zu, ein Verfahren, das sich auch bei anderweitiger Anwendung gut bewährt hat. Eine durch das Salz hervorgerufene Schädigung meiner Objekte habe ich niemals konstatieren können.

Damit die Kerne besser sichtbar würden, benutzte ich außer den schon von Hertwig u. Lesser sowie auch von F. E. Schulze (1875) angewandten Reagentien Essigsäure und Kaliumbichromatlösung noch Boraxkarmin und Pikrokarmin. Die Färbungen wurden vorgenommen auf dem Objektträger, nachdem die Tiere in der von Korschelt (1882) angegebenen Weise mittels 2 proz. Chromsäure fixiert und in Alkohol gehärtet waren.

Die Figuren sind in 500 facher Vergrößerung dargestellt.

B. Morphologie.

Die ausführlichsten Schilderungen der morphologischen Verhältnisse von *Hyalodiscus rubicundus* rühren von Hertwig u. Leeser (1874), F. E. Schulze (1875, unter dem Namen *Plakopus ruber*) und Klein (1882) her. Auch Cash and Hopkinson (1905) geben eine ziemlich eingehende Erörterung der Körpergestalt. Die Arbeit von Penard (1902) habe ich leider nicht einsehen können. Ich habe den Ausführungen dieser Forscher nur weniges hinzuzufügen.

Bei der Betrachtung des Tieres von oben zeigt es zumeist die in Fig. 1 dargestellte Form. Der unregelmäßig querelliptische Plasmakörper, dessen Bewegungsrichtung von dem Pfeil angedeutet wird, mißt im größten Durchmesser 35—70 μ, im kleineren 20—50 μ; die Größe ist daher ziemlich variabel. Es macht sich eine scharfe, während der Bewegung sich allerdings oft verwischende Sonderung in ein vorderes Ektoplasma und ein hinteres Entoplasma bemerkbar; die Grenzlinie der beiden Regionen steht auf der Bewegungsrichtung nahezu senkrecht. Von Hertwig u. Lesser wird angegeben, daß das Entoplasma vom Ektoplasma immer allseitig umgeben wird; wenn diese Behauptung für alle Stadien des formveränderlichen Tieres ihre Gültigkeit hat, so ist doch bei der in Fig. 1 dargestellten Gestalt der hintere ekto-

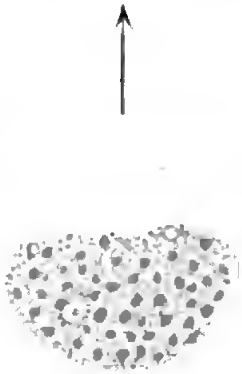

Fig. 1.

Digitized by Google

plasmatische Randsaum so dünn, daß er auch bei stärkeren Vergrößerungen sich gänzlich der Beobachtung entzieht. Man vergleiche dagegen Fig. 6.

Wie aus der Betrachtung von der Seite her hervorgeht, ist der vertikale Durchmesser der beiden Körperteile ein sehr verschiedener. Während nämlich das Ektoplasma in der Form einer dünnen Lamelle vorgeschoben wird, steigt der Körper in der Gegend der Grenzlinie mehr oder weniger steil an, so daß das Entoplasma die Gestalt einer buckligen Erhebung erhält, welche am Hinterrande des Körpers steil herabfällt (Fig. 2).

← Fig. 2.

Der ektoplasmatische Körpersaum ist nicht, wie von Hertwig u. Lesser sowie von Schulze angegeben wird, völlig homogen und strukturlos, sondern erweist sich bei Anwendung stärkerer Vergrößerungen als sehr fein granuliert, was auch von Cash and Hopkinson bemerkt wird. In der Umgebung der Grenzlinie mischen sich zwischen diesen sehr feinen Granulis die gewöhnlichen mattblauen Körner des Rhizopodenplasmas, und das Entoplasma selbst ist dicht angefüllt mit großen aus der verdauten Nahrung herrührenden körnigen Einschlüssen, welche diesem Körperteil seine eigentümliche intensive Färbung verleihen, wodurch es sich vom vollkommen farblosen Ektoplasma so stark hervorhebt.

Diese Farbe ist zumeist ein lebhaftes Ziegelrot, welches mit zahllosen Nuancen durch ein schmutziges Braun in ein bräunliches Grün und schließlich in ein fast reines Grün übergeht. Kurz nach der Aufnahme der aus Chlorophyll bestehenden Nahrung herrscht die grüne Farbe vor, um bei weiter vorschreitender Verdauung in braun und rot überzugehen. Bei hungernden Individuen erblaßt die rote Farbe erheblich; vollkommen farblose Individuen habe ich aber niemals beobachtet. Der Farbenton des Entoplasmas ist am besten wiedergegeben in den Figuren von Hertwig u. Lesser und von Klein; wie letztgenannter Autor bemerkt, ist das Kolorit der Schulze'schen Abbildungen nicht richtig.

Die gefärbten Körner bedingen durch ihre dichte Anhäufung die schwere zeitweilige Sichtbarkeit der Vakuolen, welche noch am leichtesten an der Grenzlinie von Ento- und Ektoplasma aufzufinden sind (Fig. 1). Trotz fleißigen Suchens ist es mir nicht gelungen, kontraktile Vakuolen zu beobachten; auch frühere Forscher erwähnen sie nicht. Nur Schulze bemerkt hierzu, daß das Pulsieren der Vakuolen nicht immer deutlich zu beobachten war; man kann

Digitized by Google

aber aus seinen Worten nicht herauslesen, ob er ihre Kontraktion tatsächlich gesehen hat oder nicht.

Besondere Nahrungsvakuolen, in denen die Verdauung der Nahrung vor sich geht, fehlen.

Die Anwesenheit eines Kernes wird schon von Hertwig u. Lesser sowie auch von Schulze erwähnt; sein Bau sei der für die meisten Rhizopoden typische: ein dunkles Kernkörperchen umgeben von einem hellen Hof. Klein stellt dagegen das Vorkommen eines Kernes in Abrede. Zwar beschreibt auch er im Entoplasma eine dunkle Masse, „welche wahrscheinlich von den genannten Forschern" (Hertwig u. Lesser, Schulze) „als Zellkern angesehen wurde, und von der ich nachweisen kann, daß sie bloß ein zur Ausscheidung bestimmtes Produkt des mit der Bewegung zusammenhängenden Atmens und Stoffwechsels ist".

„Die Schwärmer dieser *Vampyrella* können nämlich auch ohne vorherige Nahrungsaufnahme einen vorübergehenden Ruhezustand annehmen, wobei sie einfach zur Ruhe kommen, eine dünne Membran ausscheiden und so eine freiliegende kugelige Cyste bilden. Später, wenn aus dieser Cyste der Inhalt wieder, und zwar ungeteilt als Schwärmer austritt, ist in demselben die dunkle und für einen Zellkern angesehene Masse nicht zu finden, dagegen enthält die leere Cystenhülle ein braunes Klümpchen, wie es in Mehrzahl auch in den gewöhnlichen Cysten nach dem Austritt der Schwärmer zurückbleibt. Nach dem Gesagten bin ich also der Ansicht, daß das, was Hertwig u. Lesser sowie F. E. Schulze als Kern ansehen, nur ein zur Ausscheidung bestimmtes Produkt des Stoffwechsels ist." (Klein, 1882, S. 206.)

Was nun meine eigenen Beobachtungen betrifft, so ist zunächst zu bemerken, daß die „dunkle Masse" mit großer Konstanz im Entoplasma des *Hyalodiscus* auftritt. Bei durch reiche Nahrungsaufnahme sehr dunkelgefärbten Exemplaren ist sie gewöhnlich nicht sichtbar, in den allermeisten Fällen aber bietet ihr Auffinden keine erhebliche Schwierigkeit. Die betreffende Körperstelle sieht farblos oder etwas mattbläulich glänzend aus; in ihrer Mitte bemerkt man das Kernkörperchen, umgeben von dem Hof, der von Körnern frei ist, während um seinen Rand herum die Entoplasmakörner dichter aneinander gelagert scheinen als an irgend einer anderen Stelle des Körpers (Fig. 1 u. 2).

Eine Nachprüfung der von Hertwig u. Lesser und Schulze angewandten Kernreaktionen mit Essigsäure und Kaliumbichromatlösung gab ganz übereinstimmende positive Resultate. Ebenso

Digitized by Google

lieferten mit Chromsäurelösung fixierte und mit Karminfärbungen tingierte Exemplare in der intensiven Aufspeicherung des Farbstoffes durch die „dunkle Masse“ den unzweideutigsten Beweis der Kernnatur des in Rede stehenden Zellteiles.

Eine weitere Stütze dieser Auffassung erwuchs aus dem Studium der Encystierungserscheinungen. Einige Individuen zeigten nämlich nach erfolgter Nahrungsaufnahme zwei gleich große Kerne in geringer gegenseitiger Entfernung (Fig. 3). Färbungsversuche, an einigen dieser doppelkernigen Individuen angestellt, fielen ebenso aus wie bei den einkernigen Tieren. Nun folgte aber bei den nicht gefärbten zweikernigen Tieren innerhalb 6—12 Stunden die Encystierung, welche ich in drei Fällen bis zum Ausschlüpfen der Tiere verfolgen konnte. Es stellte sich dabei heraus, daß in sämtlichen Fällen die Tiere während dem Austreten sich teilten und in der Zweizahl die Cyste verließen. Bei solchen Tieren aber, welche sich bei der Encystierung nicht teilten und also einzeln austraten, war vor der Encystierung in allen beobachteten Fällen nur ein einziger Kern zugegen.

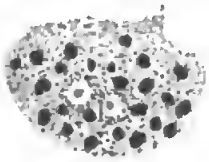

Fig. 3.

Es scheint nach dem Gesagten daher, als ob bei den sich während des Cystenstadiums teilenden Tieren der Kern schon zur Teilung heranschreitet, wenn das Tier sich noch im aktiven Bewegungsstadium befindet.

Was hat es nun mit der Behauptung Klein's auf sich? Die Cysten von *Hyalodiscus* sind normalerweise einem Algenfaden angeheftet, aber auch freiliegende kommen gelegentlich vor. Keineswegs aber kann ich mich mit der Behauptung Klein's einverstanden erklären, daß diese freiliegenden Cysten immer nur ein einziges „braunes Klümpchen“ als unverdauter Nahrungsrest enthalten; nicht

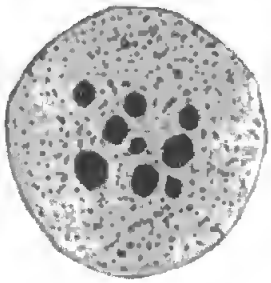

Fig. 4.

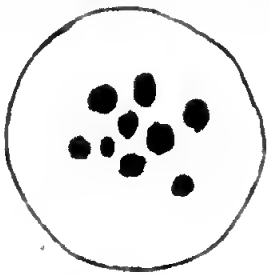

Fig. 5.

selten bemerkt man ihrer zwei, drei oder noch mehrere. In Fig. 4 ist eine solche freiliegende Cyste abgebildet mit nicht weniger als neun Nahrungsresten; Fig. 5 stellt die nämliche Cyste nach Austritt

Digitized by Google

des Tieres vor. Auch Schulze scheint derartige Cysten gekannt zu haben. „Züchtungsversuche mit *Plakopus ruber*“ (= *Hyalodiscus*), schreibt er, „welche einerseits in größeren Glasgefäßen, andererseits auf dem Objektträger in der feuchten Kammer gemacht wurden, schlugen fehl, so daß ich über die Vermehrung des Tieres nichts Bestimmtes ermitteln konnte. Indessen will ich doch nicht unterlassen, hier auf eine Bildung aufmerksam zu machen, welche ich häufig mit vielen lebhaft sich bewegenden *Plakopus* zugleich antraf, nämlich scharf begrenzte kuglige Körper, etwa vom Durchmesser der kleineren Tiere, welche von einer dünnen hellen Membran umschlossen waren und im Innern eine große Menge ähnlicher rotbraun gefärbter Körnchen, wie sie bei *Plakopus* vorkommen, außerdem aber eine Anzahl dunkelbrauner kugeliger Körper enthielten, welche an Größe etwa dem Kernkörperchen unseres Tieres entsprachen und zuweilen in einer äquatorialen Gürtelzone gelagert waren“ (Schulze 1875, S. 351, 352). Vergleicht man die Schulze'sche Abbildung tab. 19 fig. 15, wo die Cyste zwölf Nahrungsreste enthält, mit meiner Fig. 4, so tritt die frappante Übereinstimmung beider Bilder ohne weiteres hervor. Daß, wie Klein behauptet, die als Zellkern gedeutete Masse nach dem Austreten des Tieres nicht in demselben zu bemerken sei, ist ebenfalls unrichtig. Zwar stellen sich der direkten Beobachtung des Kernes in diesem Stadium wegen der dichten Häufung der Entoplasmaeinschlüsse nicht geringe Schwierigkeiten entgegen. Allerdings gelang es mir mehrere Male durch vorsichtiges Zerdrücken der Tiere und nachheriger Fixierung und Tinktion auch in diesem Stadium die Existenz eines Kernes außer Zweifel zu setzen.

Es handelt sich somit in der „dunklen Masse“ wohl um einen wesentlichen Zellkern.

Fig. 6.

Die Pseudopodien der typischen Form, wie sie anderen Spezies der Gattung *Vampyrella* (*Vampyrella lateritia* Leidy, *V. pendula* Cienkowski usw.) eigen sind, fehlen bei *Hyalodiscus* durchweg. Was Schulze als Pseudopodien beschreibt, welche in der Gestalt ganz dünner Membranen frei durch das Wasser vorgeschoben werden, dabei trichter- oder kappenförmige Hohlräume bildend mit nach außen gerichteter Mündung, sind nichts weiter als sich nach allen Seiten erhebende Falten des ektoplasmatischen Körpersaumes und von den eigentlichen Pseudopodien durchaus verschieden. Nebenher sei bemerkt, daß diese für *Hyalodiscus*

Digitized by Google

allerdings sehr typische Erscheinung der Faltenbildung bei meinen Exemplaren zwar nicht fehlte (vgl. z. B. Fig. 6), aber bei weitem nicht so energisch auftrat, wie Schulze es beschreibt und in seinen Figuren abbildet.

Die radialen, fadenförmigen Pseudopodien, wie sie in typischer Ausbildung vor allem den Heliozoen zukommen, entwickeln sich auch bei *Hyalodiscus* gelegentlich. In Fig. 7 ist dieses Stadium, welches ich nur wenige Male beobachtete, abgebildet. Auch Penard (1902,

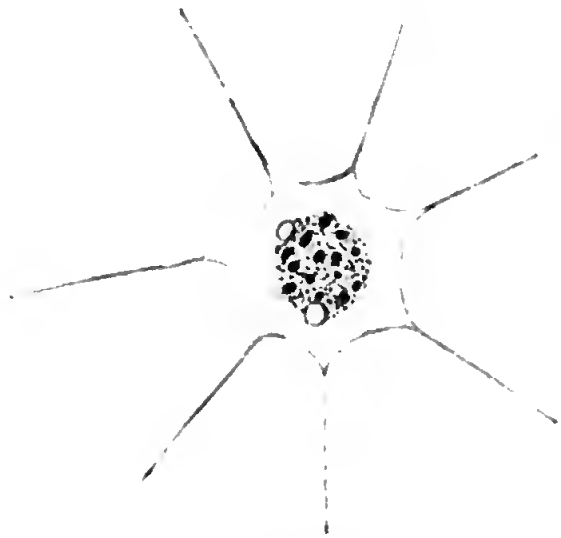

Fig. 7.

citiert bei Cash and Hopkinson, 1905, tab. 13 fig. 5) hat diese Form wahrgenommen und als Ruhestadium gedeutet.

Die Bewegung von *Hyalodiscus* ist zumeist eine sehr lebhafte und wird von Hertwig u. Lesser in vortrefflicher Weise geschildert.

C. Ernährung.

Die ersten Beobachter von *Hyalodiscus* hatten über dessen Ernährung nichts ermitteln können. Hertwig u. Lesser sprechen hinsichtlich der Art der Nahrung keine Vermutungen aus, finden es aber wahrscheinlich, daß die Nahrung in das Körperparenchym eingedrückt wird, während das Tier über dieselbe hingleitet. Die gefärbten Entoplasmakörner seien offenbar mehr oder weniger assimilierte Nahrungsstoffe pflanzlichen Ursprungs. Schulze erwähnt das

Digitized by Google

Vorkommen intensiv grüner Körnchen neben den gewöhnlichen roten und den Übergang der einen Farbe in die andere; er meint ferner, daß die grünen Körner ursprünglich Chlorophyllkörner-ähnliche Gebilde waren, über deren Herkunft er sich nicht weiter verbreitet. West (1901) sagt über seine Exemplare, welche er unter dem Kleinschen Namen *Vampyrella pedata* aufführt, Folgendes: „They had previously been gorging themselves with food, as they were filled with large numbers of small Desmids, the contents of which had also become of the same red colour. I was at first inclined to regard them as forms of *Hyalodiscus rubicundus*, but I think there is no doubt that the form described and figured by Hertwig & Lesser is merely a stage of *Vampyrella pedata*" (West, 1901, p. 334).

Ausführliche und genaue Daten über die Ernährung finden sich dagegen bei Klein. *Hyalodiscus* ernährt sich nach ihm mit dem lebenden Zellinhalt von Chlorophyceen und zwar von *Oedogonium*-Arten. Die Tiere setzen sich seitlich dem *Oedogonium*-Faden an und zerlöchern die Zellwand; dann wird der Zellinhalt entweder ganz (bei kleineren Zellen) oder nur teilweise aufgenommen. Bei kleinzelligen Oedogonien wird der Inhalt mehrerer Zellen nacheinander erbeutet. Je nach der Menge der aufgenommenen Nahrung ist die ursprünglich rote Farbe mehr oder weniger durch die grüne des Chlorophylls modifiziert, bis nach 1—3 Tagen die dem Reifezustand entsprechende Färbung angenommen wird und die dunklen Flecken erscheinen, die den unverdauten Nahrungsrückständen entsprechen.

Was nun zunächst die Art des Nahrungsmaterials anbelangt, so ist nach meinen Erfahrungen *Hyalodiscus* nicht weniger wählerisch wie die *Vampyrella*-Arten. Ausnahmslos ernährten sich meine Tiere ebenso wie die von Klein beobachteten mit dem Inhalte von *Oedogonium*-Zellen. Im ursprünglichen Kulturwasser waren *Oedogonium*- und *Spirogyra*-Arten mit etwa gleicher Häufigkeit vertreten, daneben noch andere Chlorophyceen, endlich Diatomeen und Desmidiaceen in großer Spezies- und Individuenzahl. In diesem gemischten Material war die Nahrungsauswahl immer eine extrem einseitige: niemals wurden andere Algen als *Oedogonium* angegriffen. Und selbst als ich den Versuch machte, die Tiere absichtlich in eine von Oedogonien freien Umgebung zu bringen, beharrten sie bei den ihnen eigenen Gewohnheiten: es wurde keine andere Chlorophyllnahrung, weder von *Spirogyra*, noch von Desmidiaceen oder Diatomeen aufgenommen, und die Tiere gingen schließlich unter ausgesprochenen Inanitionserscheinungen ein.

Digitized by Google

Bei der Nahrungsaufnahme verfährt *Hyalodiscus* in derselben Weise wie auch *Vampyrella lateritia*. Nachdem das Tier sich einer *Oedogonium*-Zelle seitlich angesetzt, sieht man eine Zeitlang kaum irgend welche Veränderung vor sich gehen, indem das Tier sich ganz ruhig und bewegungslos verhält; es ist damit beschäftigt, die Wand der Zelle zu lösen. In welcher Weise es dabei vorgeht, ist nicht bekannt. Nach einiger Zeit stürzt sich plötzlich der Chromatophor der Zelle mit dem Protoplasma durch das entstandene Loch; gewöhnlich ist dieser Akt innerhalb einer oder zwei Minuten vollendet und der gesamte Inhalt der pflanzlichen Zelle in das Körperplasma des Tieres hinübergegangen, wo der Chromatophor noch deutlich als eine grüne Masse zu unterscheiden ist (Fig. 8). Ein Abbrechen des Chromatophoren habe ich bei *Hyalodiscus* nicht beobachtet, bezweifle

Fig. 8.

aber nicht, daß die diesbezügliche Beobachtung Klein's ihre Richtigkeit hat. Der allgemeine Verlauf des beschriebenen Vorganges ist ziemlich einförmig; eine ganz eigentümliche Erscheinung, welche der Nahrungsaufnahme folgte und meines Wissens bisher noch nicht beobachtet wurde, teile ich im Folgenden mit.

Wenn der Übergang des pflanzlichen Zellinhaltes in den Körper von *Hyalodiscus* vollendet ist, entfernt das Tier sich nicht immer sogleich, wie das zumeist der Fall ist, sondern beharrt bisweilen in seiner Stellung über der Öffnung in der Zellwand. Einige Zeit später erscheint ein farbloser Plasmafortsatz an der Außenseite des Tierkörpers, und zwar an dessen der Zellöffnung zugewendeten Seite, welcher sich allmählich weiter ausdehnt und sich durch die Öffnung selber in der leeren *Oedogonium*-Zelle ausbreitet. Am distalen Ende dieses Fortsatzes bilden sich alsbald sehr feine, spitze, pseudopodienartige Ausläufer aus, welche tastend wie Finger der Innenwand der Zelle entlang gleiten, um dann an einer der beiden Querwände, welche die Zelle von den beiden benachbarten scheiden, zur Ruhe zu kommen (Fig. 9). Weiteres Protoplasma fließt nun nach, bis schließlich die spitzen Ausläufer wieder verschwunden sind und das nunmehr

Digitized by Google

stumpfe Vorderende des Plasmafortsatzes der Querwand der Zelle dicht anliegt (Fig. 10). Nun tritt wieder eine Ruhepause ein, während welcher man die Plasmamasse in der leeren Zelle gemach beobachten kann. Wie gesagt, ist er ganz farblos, aber sehr deutlich gekörnelt.

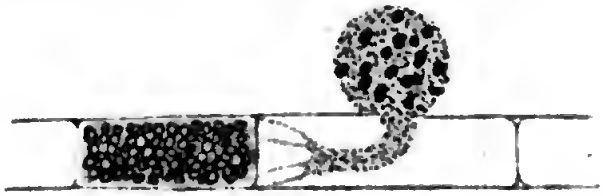

Fig. 9.

Die Körner sind in nur geringer Bewegung oder ganz in Ruhe. Bisweilen meinte ich aus Einzelheiten des optischen Querschnittes des Fortsatzes die Ansicht zu gewinnen, daß es sich in ihm um ein hohles Gebilde handelte, indem die beiden Längsseiten bei mittlerer

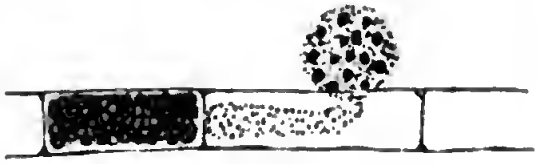

Fig. 10.

Einstellung beträchtlich dunkler aussahen als der centrale Teil. Mit Sicherheit kann ich das aber nicht behaupten.

Nachdem nun das Tier eine gewisse Zeit in seiner Stellung beharrt, entsteht eine Öffnung in der Querwand der *Oedogonium*-Zelle, der Inhalt der benachbarten Zelle kommt in Bewegung, wird langsam durch die Öffnung hindurchgezogen und wandert dem in der leeren Zelle steckenden Protoplasmafortsatz entlang dem *Hyalodiscus*-Körper zu. Gleichzeitig verschwindet auch der Protoplasmafortsatz selber, und entweder entfernt das Tier sich nun, oder es

Fig. 11.

bildet nach einiger Zeit einen gleichen Fortsatz, um damit auch die auf der anderen Seite gelegenen Zellen in gleicher Weise zu entleeren (Fig. 11—14).

Nicht immer verläuft der Vorgang so glatt, wie geschildert. Es kommt vor, daß bei der Plünderung einer seitlichen Zelle durch

Digitized by Google

die Querwand hindurch, der Chromatophor sich zu einem unregelmäßigen Klumpen zusammenballt, welcher zu groß ist, um die Öffnung in der Querwand zu passieren; dann bricht der Chromatophor ab und bleibt teilweise in der Zelle zurück.

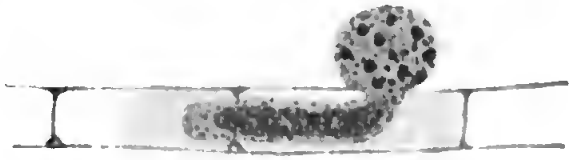

Fig. 12.

Die seitlich in den Zellwänden der Oedogonien gemachten Öffnungen sind oft unschwer aufzufinden. Es hatte aber alsbald meine Aufmerksamkeit auf sich gezogen, daß bei einigen leeren Zellen, deren Entleerung ich der Tätigkeit von *Hyalodiscus* zuschrieb, die Löcher auch mit der größten Mühe nicht zu entdecken waren.

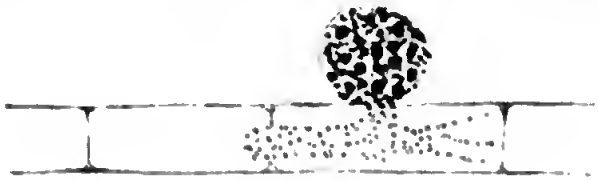

Fig. 13.

Diese Tatsache findet nun ihre Erklärung in dem Umstand, daß der Zellinhalt diese Zellen durch die Querwand verlassen hatte, um durch die nächstliegende Zelle in den *Hyalodiscus*-Körper hinüber zu wandern. Unschwer konnte ich nun bei weiterem Nachsuchen leere Zellen in Gruppen von je drei nebeneinander finden, deren

Fig. 14.

mittelste eine Öffnung in der Längswand aufwies, während den beiden seitlichen eine solche fehlte. Die Öffnungen in den Querwänden direkt zu beobachten ist mir nicht gelungen. Bedenkt man, daß die Flächen dieser Wände fast immer in der Gesichtslinie liegen und nur ausnahmsweise von ihrer flachen Seite zu sehen sind, so ist das wohl begreiflich.

Digitized by Google

D. Encystierung.

Wenn so das Tier den Inhalt einiger Zellen aufgenommen hat, schreitet es zur Encystierung. Die Cysten, welche übrigens auch, wie schon Klein bemerkt, ohne vorherige Nahrungsaufnahme entstehen können, liegen entweder frei im Wasser oder, was am meisten der Fall ist, sind einem *Oedogonium*-Faden angeheftet (Fig. 15—21).

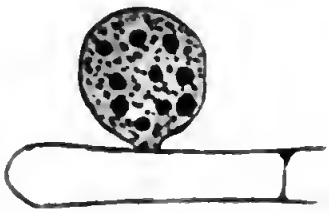

Fig. 15.

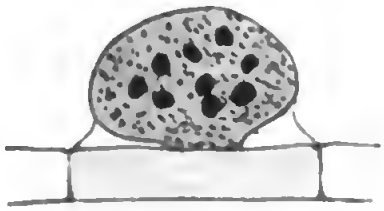

Fig. 16.

Fig. 17.

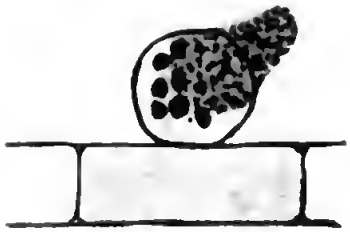

Fig. 18.

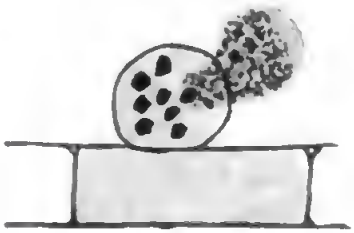

Fig. 19.

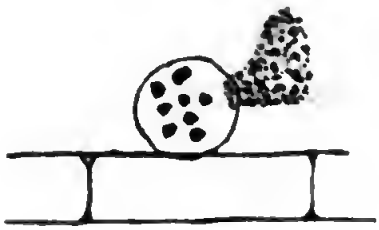

Fig. 20.

Oft findet die Encystierung statt gerade an derjenigen Zelle, deren Inhalt die letzte Nahrung des Tieres ausmachte. Es nimmt das Tier dann eine mehr oder weniger kugelige oder unregelmäßige Gestalt an und scheidet jetzt an seiner Oberfläche eine dünne Membran aus. Ich habe mir große Mühe gegeben zu entscheiden, ob diese

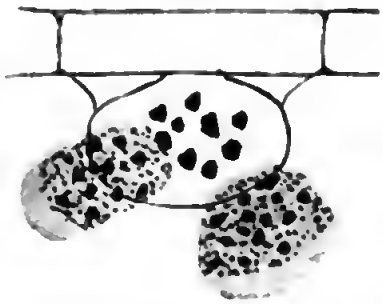

Fig. 21.

Digitized by Google

Membran, wie Klein dartut, einfach ist, oder ob vielleicht noch eine zweite Hülle um die erstere besteht, welche dann dem von Cienkowski (1865) so genannten Schleier (Velum) entsprechen würde. Anfangs vermochte ich nichts derartiges aufzufinden. Als sich mir indessen die Gelegenheit dargeboten hatte, ein umfangreiches Material von *Vampyrella pendula* Cienk. zu studieren, an deren Cysten der Schleier ziemlich leicht zu beobachten ist, nahm ich, gestützt auf dieses Vergleichsmaterial, auch an *Hyalodiscus* die Untersuchungen wieder auf. Und tatsächlich gelang es mir nun an einigen günstigen Objekten, dort wo die Cystenmembran sich der Wand der *Oedogonium*-Zelle nähert, eine sehr feine Linie zu finden, welche ich für den Schleier halten möchte (Fig. 16 u. 21). Die Schwierigkeiten der Beobachtung sind aber groß, und meiner Mitteilung möchte ich daher nur einen provisorischen Wert beimessen; vielleicht gelingt es später sie definitiv zu bestätigen.

Der Körper von *Hyalodiscus* füllt den Hohlraum der Cyste gänzlich aus, so daß ein leerer Raum um denselben, wie er z. B. bei *Vampyrella lateritia* vorkommt, hier fehlt (Fig. 15 u. 16). Ein oft, aber nicht immer auftretendes Gebilde an der Cyste ist ein kurzer Stiel, mit dem die Cyste in der leeren *Oedogonium*-Zelle steckt (Fig. 17). Auf diesen fußförmigen Fortsatz bezieht sich der Speziesname der Klein'schen Bezeichnung *Vampyrella pedata*.

Der encystierte Zustand währt einen oder zwei Tage, mitunter auch wohl länger. In diesem Zeitraum ändert sich der Inhalt der Cyste kaum; nur treten mit stets zunehmender Deutlichkeit die unverdauten Nahrungsrückstände in der Form dunkelbrauner, oft fast schwarzer Massen im Körperplasma hervor (Fig. 15 u. 16). Endlich tritt der Inhalt der Cyste aus; bei kleineren Cysten ungeteilt (Fig. 18—20), bei größeren unter gleichzeitiger Zweiteilung, wobei die beiden Teilhälften durch zwei verschiedene Öffnungen in der Membran der Cyste dieselbe verlassen (Fig. 21). Eine Teilung in mehr als zwei Teile kam nicht vor. In der Cystenhülle bleiben die Nahrungsreste zurück (Fig. 17, 20, 21). Die eben ausgetretenen Tiere nehmen fast momentan die gewöhnliche *Hyalodiscus*-Gestalt an.

Die von Klein erwähnten Doppelcysten habe ich nicht gesehen. Auch Dauercysten, wie sie z. B. bei *Vampyrella pendula* häufig sind, scheinen nicht vorzukommen.

Digitized by Google

E. Vermehrung.

Die im Vorhergehenden beschriebene Teilung im encystierten Zustande ist der einzige bisher beobachtete Reprodnktionsmodus von *Hyalodiscus*; eine freie Zellteilung ohne vorherige Encystierung ist nnbekannt. Wie oben angedentet wurde, findet die Kernteilung wahrscheinlich statt, bevor das Tier sich encystiert; den Modus der Kernvermehrung vermochte ich nicht zu verfolgen.

Die beiden Teilhälften eines Individuums wandern kürzere oder längere Zeit umher, nehmen Nahrung auf, encystieren sich und treten ungeteilt oder nach Zweiteilung aus, womit der augenscheinlich einfache Lebenscyklus des Tieres geschlossen ist.

Ich möchte an dieser Stelle noch einige Bemerkungen einschalten bezüglich eines Punktes der Arbeit Klein's über *Vampyrella* (inkl. *Hyalodiscus*). Hauptzweck dieser Arbeit ist, wie der Autor selber sagt, zn zeigen, daß die Hauptmomente der Entwicklung der *Vampyrella* „mehr pflanzlicher Natur sind und daß sie somit mit größerem Rechte als Pflanze denn als Tier anzusehen ist". Eine nicht geringe Stütze dieser Anffassung ist die von Klein mit großem Nachdruck betonte Neigung der meisten *Vampyrella*-Arten zur „Kopulation der Schwärmer". Obgleich nun Klein bei *Hyalodiscus* die „Paarnng der Schwärmer" nicht direkt beobachtet hat, meint er doch ans gewissen Tatsachen dieselbe indirekt folgern zu können. Es schien mir aber von vornherein, als ob genannter Forscher die Bedeutung der Konjngation für die *Vampyrella*-Arten sehr überschätzt hat, nnd es war mir daher sehr daran gelegen, bei *Hyalodiscus* etwaigen Konjngationserscheinnngen auf die Spur zu kommen. Ich wandte somit diesem Punkt vom Anfang meines Studiums an meine volle Aufmerksamkeit zu. Aber nicht ein einziges Mal trat bei meinen Tieren eine Konjugation zweier Individuen auf, auch nicht wenn zwei Individuen sich einander znm Berühren genähert hatten. Nnn versuchte ich die Möglichkeit einer Konjugation zu vergrößern, indem ich die Tiere in großer Zahl in ein und dasselbe Präparat zusammenbrachte, so daß der Kulturtropfen znletzt nicht weniger als 40—50 Individuen enthielt. Aber alle meine Bemühungen blieben erfolglos: es trat eine Konjngation zweier Tiere niemals ein.

Wiewohl ich also das eventnelle Vorkommen einer Konjugation bei *Hyalodiscus* nicht entschieden in Abrede stellen kann, so möchte ich dennoch ausdrücklich hervorheben, daß bisher kein einziger Forscher sie direkt beobachtet hat, und daß bei meinem im ganzen

Digitized by Google

vielleicht aus nahezu 200 Individuen bestehenden Material selbst absichtlich der Vorgang nicht hervorzurufen war.

F. Systematische Stellung.

Die unbeschalten Rhizopoden werden zweckmäßig in die drei Gruppen der *Lobosa*, *Reticulosa* und *Vampyrellida* eingeteilt. Obwohl diese Einteilung eigentlich nur die Natur der Pseudopodien als Principium divisionis berücksichtigt, so erscheint sie dennoch als eine natürliche, angesichts des Mangels an anderen scharf umschriebenen Merkmalen der Körperbeschaffenheit. Ob man genannte Gruppen als Familien oder als Ordnungen auffassen will, ist von nebensächlicher Bedeutung.

Die Pseudopodien der *Lobosa* sind gewöhnlich am distalen Ende stumpf und abgerundet, zuweilen eingeschnitten; diejenigen der *Reticulosa* zeichnen sich aus durch ihre mehr fadenförmige Gestalt, sind dabei oft sehr reich verzweigt und bilden durch Zusammenfließung weitmaschige Protoplasmanetze. Die *Vampyrellida* stehen gewissermaßen in der Mitte zwischen den zwei vorigen Abteilungen: während nämlich ihre Pseudopodien zwar spitz und fadenförmig sind und selbst an ihrer Basis sich mehr oder weniger verästeln können (z. B. *Nuclearia delicatula* Cienk., *Nuclearia conspicua* West), fließen sie niemals zusammen und ist die bei den *Reticulosa* vorkommende Netzbildung hier ausgeschlossen. Durch den Bau der Pseudopodien nähern sich die *Vampyrellida* den *Heliozoa*, und Exemplare von *Vampyrella lateritia* oder *Nuclearia delicatula* können z. B., wenn der Plasmakörper zeitweise eine kugelige Form annimmt, einem *Heliozoon* täuschend ähnlich sehen.

Welche Stellung nimmt nun *Hyalodiscus rubicundus* innerhalb dieser Gruppen ein? Von Klein wurde er einfach dem Genus *Vampyrella* untergeordnet; wo aber die für dieses Genus typischen Pseudopodien bei *Hyalodiscus* durchweg fehlen und nur bei hoher Ausnahme (Fig. 7) vorkommen, ist eine derartige Klassifikation zweifelsohne unrichtig. Aber auch in der ganzen Gruppe der *Vampyrellida* nimmt das Tier eine Sonderstellung ein. Wenn man nämlich in dieser Gruppe die Genera *Vampyrella*, *Nuclearia*, *Archerina* und *Hyalodiscus* vereinigt, da sind den drei erstgenannten Gattungen die fadenförmigen spitzen Pseudopodien gemeinsam, bei *Hyalodiscus* fehlen sie dagegen. Die Unterordnung von *Hyalodiscus* zur *Vampyrellida*

Digitized by Google

geschieht demnach nur unter Erweiterung der spezifischen Merkmale der Gruppe und zwar wegen der zunächst aus physiologischen Gründen angenommenen Verwandtschaft des Tieres mit der Gattung *Vampyrella*. Berücksichtigt man aber die sehr auffallende Übereinstimmung der entwicklungsgeschichtlichen Daten der Gattungen *Vampyrella* und *Hyalodiscus*, dann scheint es nicht angemessen, letztere Gattung von den *Vampyrellida* auszuscheiden und sie den *Lobosa* unterzuordnen, denen sie dann jedenfalls am nächsten verwandt sein möchte.

Es scheint daher berechtigt, in *Hyalodiscus rubicundus* eine zur *Vampyrellida* gehörige Tierform zu erblicken, welche den Übergang dieser Gruppe zu den ihr nahe verwandten *Lobosa* vermittelt.

Oktober 1906.

Wichtigste Literatur.

Cienkowski, L. (1865): Beiträge zur Kenntnis der Monaden. Arch. mikr. Anat. V. 1.

Hertwig, R. u. Lesser, E. (1874): Über Rhizopoden und denselben nahestehende Organismen. Arch. mikr. Anat. V. 10. (Suppl.)

Klein, J. (1882): *Vampyrella* Cienk., ihre Entwicklung und systematische Stellung. Bot. Centralbl. V. 11.

Korschelt, E. (1882): Eine neue Methode zur Konservierung von Infusorien und Amöben. Zool. Anz. V. 5 Nr. 109.

Palla, E. (1890): Beobachtungen über Zellhautbildung an des Zellkernes beraubten Protoplasten. Flora.

Penard, E. (1902): Faune rhizopodique du Bassin du Léman.

Schulze, F. E. (1875): Rhizopodenstudien III—V. Arch. mikr. Anat. V. 11.

West, G. S. (1901): On some British Freshwater Rhizopods and Heliozoa. J. Linn. Soc. Zool. V. 28.

— (1903): Observations on Freshwater Rhizopods, with some Remarks on their Classification J. Linn. Soc. Zool. V. 29.

Die weitere Literatur findet sich zusammengestellt bei

Cash, J. and Hopkinson, J. (1905): The British Freshwater Rhizopoda and Heliozoa. V. 1 Part I.

Digitized by Google

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Archiv für Protistenkunde

Jahr/Year: 1907

Band/Volume: 9_1907

Autor(en)/Author(s): Hoogenraad H.R.

Artikel/Article: Zur Kenntnis von Hyalodiscus rubicundus Hertw. u.

Lesser. 84-99