

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Sofia.)

Protistenstudien. 4.

Die Natur und die systematische Stellung der Labyrinthuleen.

Von

Alexander Valkanov.

(Hierzu 10 Textfiguren.)

Die ersten Angaben über die Labyrinthuleen, die nur sehr flüchtige sind, gab CIENKOWSKY im III. Band von PRINGSHEIM'S Jahrbüchern.

Einige Jahre später erschien eine ausführliche Arbeit desselben Autors über diese Formen, in der der Hauptanteil unserer gegenwärtigen Kenntnisse über die Organisation und die Entwicklung der Labyrinthuleen niedergelegt ist. Entsprechend dem damaligen Zustand der Protistenkunde und der damaligen Forschungsrichtung, sind in dieser Arbeit zwei Vertreter der Familie in morphologischer Hinsicht ziemlich genau beschrieben worden.

Nach dieser Veröffentlichung des berühmten Mikrobiologen sind die Labyrinthuleen noch zweimal Gegenstand von Untersuchungen geworden, und zwar von der Seite des verdienten Mykologen W. ZOPF. In SCHENK'S Handbuch der Botanik III. Bd., II. Hälfte, S. 24—25 vom Jahre 1882 schreibt ZOPF folgendes über eine von ihm in Meeresmaterial aus der Kieler Bucht beobachteten Form, die zweifellos eine *Labyrinthula* ist:

„Eine Art Pseudoplasmodienbildung habe ich neuerdings bei einem anderen Mycetozoum, gesehen das von Prof. ENGLER an schwimmenden Korken in einem Seeaquarium zu Kiel beobachtet wurde.

Wie man aus beistehender Figur ersieht, sind die Amöben theils durch feine längere oder kürzere Fäden von Hyaloplasma mit einander verbunden. Die Anordnung der Amöben ist derartig, daß meist verzweigte und Anastomose bildende Stränge entstehen. Ueber die systematische Stellung des Objects läßt sich kein Urtheil fällen, da mir die Fructifikation unbekannt blieb. In den Plasmodien desselben scheint gewissermaßen eine Uebergangsform gegeben zu sein vom Aggregatplasmodium zum Fusionsplasmodium, insofern, als das Hyaloplasma benachbarter Amöben an einzelnen Punkten fusionieren und so ferne Verbindungsfäden bilden kann.“

Erst im Jahre 1892 erschien ZOPF's endgültige Veröffentlichung über die Labyrinthuleen, in welcher der Autor den Versuch macht auf Grund eigener Beobachtungen über eine Süßwasserart die Kenntnisse über diese räthselhaften Protisten zu korrigieren und zu erweitern. Sein Versuch mißglückte aber.

Weitere auf eigene Untersuchungen zurückgehende Mittheilungen über die Labyrinthuleen sind mir nicht bekannt außer den folgenden Zeilen SCHAUDINN's, die er in seiner *Trichosphaerium*-Arbeit schreibt:

„Für die gelben Zellen von *Acanthometra* suchte BRANDT (83) Beziehungen zu ganz anderen Organismen wahrscheinlich zu machen, nämlich zu den räthselhaften Labyrinthuleen, die CIENKOWSKI (67) entdeckt hatte. Besonders stützt er sich hierbei auf den Stärkegehalt, die gelbe Färbung und die spindelförmige oder ovale Gestalt der Zellen von *Labyrinthula vitelina* CIENK., die gewisse Ähnlichkeit mit den spindelförmigen Commensalen von *Acanthometra* zweifellos besitzen. Sicher scheint mir dies aber durchaus nicht zu sein, um so weniger, als ich bei der nahe verwandten *Labyrinthula macrocystis* CIENK. mich davon überzeugen konnte, daß diese Form ein an und in Algen schmarotzender Rhizopode ist; der Stärkegehalt derselben rührt aus den verzehrten Algen her, wie ich in einer besonderen Arbeit, die über die Organisation dieses Wesens handeln wird, nachweisen werde.“

Doch kam er offenbar nicht mehr dazu, seine Beobachtungen zu veröffentlichen.

Vor vier Jahren glückte es mir, in einer Kultur mit Meeresalgen aus dem Schwarzen Meer eine *Labyrinthula* zu finden und deren Organisation etwas näher zu studieren.

Der große Unterschied zwischen dem, was ich feststellen konnte und dem was bis heute über die Organismengruppe gilt, veranlaßt mich zu vorliegender Veröffentlichung.

Aus der oben erwähnten Algenkultur wurden die Labyrinthuleen

in Seewasser enthaltende Uhrgläser gesetzt, je mit Zusatz 1—2 Tropfen Eiweiß oder ebensoviel Fleischextraktagar. Sie bildeten hier in kurzer Zeit reichverzweigte Kolonien in der Kahmhaut. Die von mir beobachtete *Labyrinthula* vermeidet also starke Fäulnis nicht.

Das Präparieren der Tierchen geschah folgendermaßen: Die einige Stunden auf der Wasseroberfläche schwimmenden Deckgläschen enthielten *Labyrinthula*-Kolonien in genügender Menge. Ich fixierte sie und präparierte sie nach den gewöhnlichen Methoden weiter.

Spätere Versuche, die interessante Form von neuem aufzufinden, um meine Untersuchungen weiterzuführen, sind leider fehlgeschlagen.

Die Labyrinthuleen sind nach dem gegenwärtigen Stand der Kenntnisse durch drei Meeres- und eine Süßwasserart vertreten, von denen die letztere auch durch parasitäre Lebensweise ausgezeichnet ist, während die ersten drei Saprophyten sind.

Das typische Merkmal der Labyrinthuleen ist ihre eigenartige Bewegungsweise und damit verknüpfte Besonderheiten der Organisation.

Nach ZOPF, dessen Ansicht diesbezüglich in der Protistologie herrschend ist, sind die Labyrinthuleen phyloplasmoidale Organismen, welche unechte Plasmodien bilden (also solche, bei denen die einzelnen Zellen nicht verschmelzen). Er schreibt hierüber folgendes:

„Wie die vegetativen Systeme der *L. vitelina* und *macrocystis* nach den Angaben CIENKOWSKI'S, so schienen mir zunächst auch diejenigen meiner *Labyrinthula* aus zweierlei Elementen zu bestehen, nämlich einerseits aus einem Gerüst von starren dünnen Fäden, welches meist netzartige, mitunter auch strauchige Formen zeigte, ganz wie es CIENKOWSKI beschrieb, und andererseits aus kleinen schwach amoeboiden Zellchen, welche in Spindelform sich auf dem Gerüst hin zu bewegen schienen (Taf. IV Fig. 1, 3, 4). Allein bei weiterer, genauerer Untersuchung gewann ich die bestimmte Ueberzeugung, daß diese Systeme nur aus einem einzigen Element gebildet werden, nämlich aus Amöben, welche wenige, sehr lange Pseudopodien treiben und durch dieselben mit einander in Verbindung treten (fusionieren).

„Für die Richtigkeit dieser Auffassung sprechen mehrere gewichtige und völlig einwandfreie Thatsachen.

„Bei längerer Beobachtung mit einem starken System läßt sich nämlich constatiren, daß die spindelförmigen Zellen sehr lange, aus körnerlosem Plasma (Hyaloplasma) bestehende Fortsätze sehr langsam aussenden und nach längerer Zeit wieder einziehen. Am schönsten

kann man diese Vorgänge verfolgen, wenn man auf Amöben einstellt, die an der Peripherie eines Netzes liegen (wie z. B. auf a b c d in Taf. IV Fig. 1). Man sieht dann, wie die Plasmafäden nach der freien Seite hin bald zu 1, bald zu 2, bald zu mehreren ausgesandt werden und sich mitunter auf sehr beträchtliche Länge, oft in ganz gerader Linie, meist in sehr flachem Bogen vorstrecken.

„Jedenfalls steht es hiernach fest, daß die freien Fäden nicht starre Gebilde sind, sondern contractile plasmatische Bewegungsorgane jener Zellchen, also Pseudopodien“ (K. m.).

Später gibt er noch weitere Beweise dafür, daß diese Gebilde wahre Pseudopodien sind und schließt auf Seite 40 seiner Abhandlung mit den Worten:

„Aber es läßt sich noch ein anderes Argument für die Richtigkeit der Deutung jener Fäden als Pseudopodien beibringen, nämlich der Umstand, daß diese Bildungen im Stande sind, Nahrung herbeizuziehen. Man kann in den entleerten *Vaucheria*-Abschnitten ganz deutlich beobachten, wie die Pseudopodien mehr oder minder reichlich körnige Theile aufnehmen und sie dem Amöbenkörper zuführen (Taf. V Fig. 1. 2), ja man kann leicht feststellen, daß in den von dem Organismus befallenen grünen Theilen der *Vaucheria*-Schläuche die Chlorophyllkörner und andere Inhaltstheile durch den Eingriff der Pseudopodien zusammengeballt und deformirt werden (Taf. IV Fig. 5. 6).“

Ob solche Zufuhr von *Vaucheria*-Plasmapartikelchen durch die „Plasmafäden“ zu dem „Amöbenkörper“ wirklich stattfindet, kann man bezweifeln, da bisher niemand eine Nahrungsaufnahme von Seite der Zellen beobachtet hat.

„Für die naheliegende Annahme, daß die Chlorophyllkörper in den Amöbenkörper hineingezogen werden, habe ich keinen sicheren Anhalt gewinnen können. Allerdings hat es auch sehr große Schwierigkeiten, den zarten Organismus inmitten der Chlorophyllmassen in seiner zerstörenden Thätigkeit genau zu beobachten, und wenn die Amöben aus diesen herauskriechen, erschienen sie stets frei von grünlichen oder bräunlichen Theilen, also vollkommen farblos.“

Bezüglich der Nahrungsaufnahmefähigkeit dieser Formen schreibt CIENKOWSKY folgendes:

„In der ganzen Bahn, in den kräftigsten Strängen, wie auch

in den feinsten Strahlen habe ich nie fremde Körper, die man als Nahrung deuten könnte, gefunden.“

Die Deutung einer solchen Zusammenballung und Deformation der Chloroplasten bedarf nicht einer Annahme von intracellulärer Verdauung seitens des Parasiten. Dasselbe beobachtet man bei von verschiedenen Phycomyceten befallenen Algenzellen.

Wenn man aber ein Hingleiten gewisser *Vaucheria*-Plasmapartikelchen die „Plasmafäden“ entlang wirklich beobachtet, muß man dieses m. W. als rein physikalischen Vorgang beurteilen.

Die Labyrinthuleen stellen also nach ZOPF filoplasmodiale Protisten vor.

Obwohl die Abhandlung CIENKOWSKY'S 25 Jahre älter ist, enthält sie viel genauere Angaben betreffs der Organisation dieser Formen.

Über die uns interessierende Frage der Natur der Verbindungsfäden hat CIENKOWSKY eine von der ZOPF'schen Ansicht ganz abweichende geäußert.

Mit vollem Recht sagt er auf Seite 279 das Folgende:

„Der dritte wesentliche Theil der

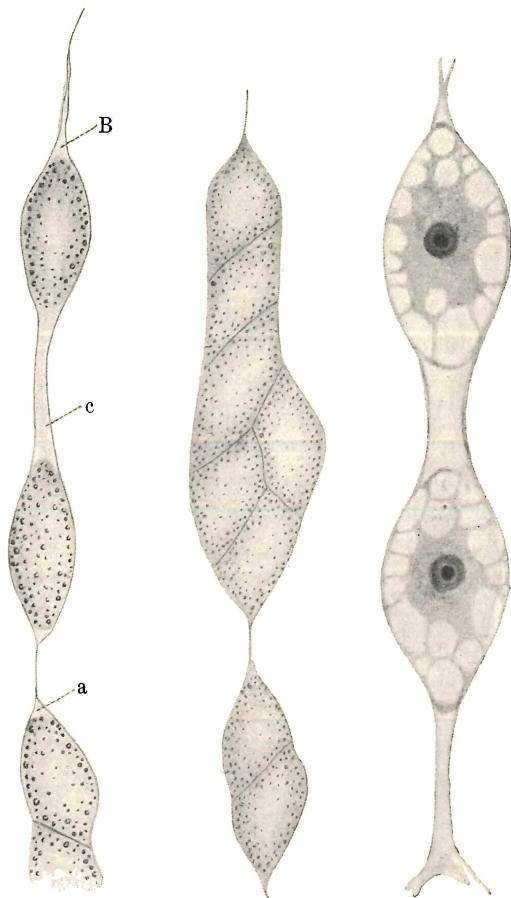


Fig. 1.
Labyrinthula
zopfi n. sp.
Nach dem
Leben ge-
zeichnet.

Fig. 2.
Labyrinthula
zopfi n. sp. Nach dem
Leben gezeichnet.
Der Kern ist un-
sichtbar.

Fig. 3.
Labyrinthula
zopfi n. sp. Nach
einem nach EHR-
LICH'S Hämato-
xylin gefärbten
Präparat.

Labyrinthuleen, dessen Beurtheilung das wichtigste Moment für das Verständniß dieser Gebilde abgeben dürfte, ist die seltsame Fadenbahn. Wie soll nun diese aufgefaßt werden? Stellt sie ein System von communicirenden Röhren oder netzartig zusammengewachsenen, soliden Fäden dar, oder sollen wir zuletzt in dem farblosen, anastomosierenden Gerüste ein Protoplasmagebilde erkennen?“

Nach CIENKOWSKY stellt die Fadenbahn ein starres Gebilde dar, welches sowohl der Kontraktionsfähigkeit wie auch der Nahrungsaufnahmefähigkeit entbehrt.

Aus den folgenden Stellen seiner Arbeit geht seine Auffassung sehr klar hervor:

„Bei unausgesetzter Beobachtung des fertigen *Labyrinthula*-Gerüsts gewinnt man die Ueberzeugung, daß es keine Contractilität besitzt, keine Bewegung an der Oberfläche oder im Innern aufweist, kein Einziehen noch Hervortreiben der Strahlen in der Art der Rhizopoden-Pseudopodien wahrnehmen läßt, im Gegentheil, die ganze Bahn ist ein starres, unbewegliches Gebilde. Ist diese Starrheit der Bahn der Auffassung derselben als eine Protoplasmabildung nicht günstig, so sind wiederum andere Erscheinungen vorhanden, die dieser Annahme scheinbar einen gewissen Halt gewähren — ich meine die Structur der Anastomosen. — Man findet nämlich sehr häufig, daß in der Ecke, wo zwei Fäden zusammentreten, eine äußerst feine Lamelle, in der Art, wie die Platten der Polythalamien, zum Vorschein kommt (Fig. 8, p; 11, p).“



Fig. 4.
Labyrinthula zopfi n. sp.
Eine Zelle (nach HEIDENHAIN'S Hämatoxylin Präparat gezeichnet).



Fig. 5.
Labyrinthula zopfi n. sp.
Der Kern ist in Teilung begriffen (Eisen-hämatoxylinfärbung).

„Wir finden auch wirklich, daß dickere Stränge an verschiedenen Stellen ihr scheinbar homogenes, glasiges Aussehen verlieren und in einen Mantel von vielen sich schlängelnden Fasern spalten (Fig. 17, b). Selbst im glasigen Theile des Stranges erkennt man häufig, auch ohne Reagentien eine zarte Längsfaserung, die die Vereinigung vieler Fäden andeutet und der Annahme einer Verschmelzung der Fasern nicht zu Gunsten spricht. Was die feinsten Fäden betrifft, so sind diese zu zart um Einsicht in ihr Gefüge zu

gewinnen; nach der Analogie mit den Platten und Strängen wird es wahrscheinlich, daß sie sich nur berühren, verkleben ohne zu verschmelzen.“

„Wenn wir auf diese Weise aus der Betrachtung des fertigen *Labyrinthula*-Gerüsts einerseits zu der Ansicht gelangen, daß die Bahn ein starres Gebilde, an dem man die Haupteigenthümlichkeiten des Protoplasma: die Contractilität, die Bewegung, Verschmelzung der Theile vermißt, darstellt; so müssen wir anderseits die Frage, ob wir es hier mit einem System communicirender Röhren,



Fig. 6. *Labyrinthula zopfi* n. sp. Eine Cyste nach dem Leben gezeichnet.

oder soliden verflochtenen Fäden zu thun haben, noch offen lassen. Die Hauptschwierigkeit, die bei dieser Untersuchung sich dem Beobachter hinderlich in den Weg legt, besteht in der außerordentlichen Düntheit der

Fasern, die uns nicht erlaubt den Zusammenhang der Spindeln mit der Bahn deutlich zu erkennen. Weder die directe Wahrnehmung noch die Wirkung der Reagentien gibt uns Aufschluß darüber, ob die

Spindel in den Fäden oder zwischen denselben die Wanderung vollzieht. Das Übertreten der Spindel von einer Faser auf eine andere von ihr sich abzweigende ist mit beiden Annahmen vereinbar; ebenfalls könnte die Thatsache, daß durch Einwirkung der Reagentien, Jod z. B., um die Spindel eine von ihr abstehende Contour, welche nach oben und hinten in den Faden direct sich fortsetzt, erscheint, zu Gunsten beider Ansichten benutzt werden (Fig. 12, c); diese Contour mit anhängenden Fasern könnte man als eine Röhre, in der sich die Spindel bewegt, oder als zwei der Länge nach sich berührende Fäden, zwischen welchen die Spindel gleitet, deuten. Das letzte scheint wahrscheinlicher zu sein, besonders wenn man die Zartheit der Fäden und ihre Entwicklung berücksichtigt.“

In den ersten Tagen meiner Beobachtungen stand ich im Banne der herrschenden Meinungen über die Natur der Labyrinthuleenzellfortsätze. Erst später konnte ich an einem mit EHRlich's Häma-

toxylin gefärbten

Präparate die wahre Natur der Zellfortsätze klarstellen. Es ergab sich, daß diese elastische Röhren sind, in welche die einzelnen Individuen eingeschlossen sind. Infolge ihrer elastischen Natur erscheinen die leeren Röhren gewöhnlich als dünne Fasern, die von Spindelpolen ausgehen (die Zellen sind spindelförmig!).

Später konnte ich alle Einzelheiten an lebenden Exemplaren beobachten, was aber eine besonders gute Beleuchtung, starke optische Systeme und vor allem reichlicher Geduld bedarf.

Ich bin also in der Lage die Anschauung CIENKOWSKY'S, daß die Verbindungsfäden tote, unbewegliche und

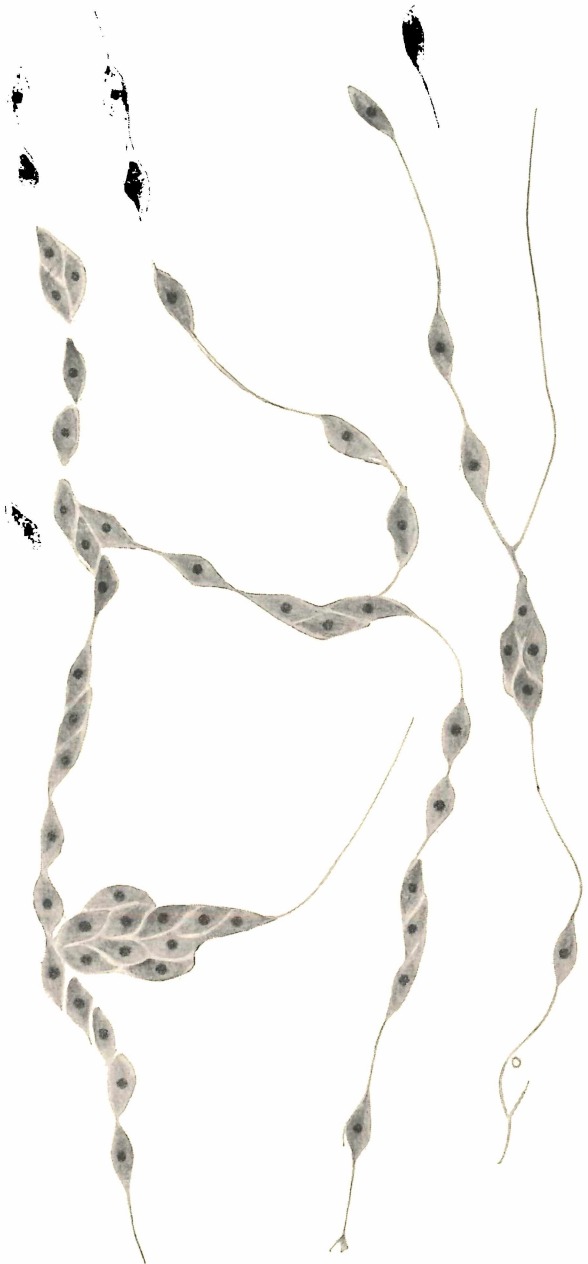


Fig. 7. *Labyrinthula zopfi* n. sp. Eine Kolonie nach einem Präparat gezeichnet.

nicht kontraktile Elemente sind, zu bestätigen.

Weiter aber bestätige ich betreffs deren Struktur die von CIENKOWSKY erörterte und von ihm selbst verneinte Vermutung, daß diese Stränge Röhren sind.

Den sichersten Beweis dafür, daß die *Labyrinthula*-Stränge wahre Röhren sind, stellen bestimmte Bilder von Gruppen von Individuen, und zwar sowohl in gefärbten wie in ungefärbten Präparaten. Solche Gruppen sehen so aus, als ob die einzelnen Zellen in eine gemeinsame Scheide zusammengepreßt sind (Fig. 1). Solche typische Figuren fehlen in den Arbeiten obenerwähnter Autoren nicht, doch sind sie ungenügend berücksichtigt (z. B. CIENK.'s Fig. 11). In diesem Zusammenhang möchte ich einige andere Figuren derselben Autoren als völlig unzutreffend ansehen.

Über die Bewegung der Zellen schreibt CIENKOWSKY folgendes:

„Die Bewegung ist eine gleitende, direkt kaum wahrnehmbare. Aus einigen Messungen ergab sich die Geschwindigkeit von $\frac{1}{40}$ bis $\frac{1}{80}$ mil. in der Minute, welche Zahlen übrigens bedeutenden Schwankungen unterliegen. Die Haupttrichtung, wohin die Spindeln

Fig. 8. *Labyrinthula zopfi* n. sp. Cystenbildung. Nach einem gefärbten Präparat gezeichnet.

auf der labyrinthischen Bahn hinstreben, ist auf das Erreichen der Peripherie des Tropfens abgezielt . . .

„ . . . oder es geschieht häufig, daß die nachkommenden, ohne den Faden zu verlassen, neben der verspäteten vorbeigleiten, um weiter dem Ziele der Wanderung näher zu rücken. Solche unterwegs stehenbleibende Individuen nehmen nachträglich eine Kugelgestalt an und bleiben am Faden angeheftet liegen (Fig. 11, s). In diesem Falle, sonst auch wenn irgend ein fremder Gegenstand die Bahn belastet, sieht man die von Ferne anrückenden Spindeln sich mit Mühe durch diese Stellen durcharbeiten: dabei ziehen sie sich gewöhnlich in einen langen vorwärts gerichteten Hals aus und schleppen den unteren, angeschwollenen Theil allmählich nach sich;

ist einmal das Hindernis überwunden, so kehrt die frühere Form zurück. Dergleichen Gestaltänderung beobachtet man auch, wenn eine Spindel von einem Faden auf einen seiner Zweige übergeht; dabei krümmt sie sich der Contour der Anastomose sich anpassend, worauf, bei weiterem Vorrücken in der gradlinigen Bahn, die ursprüngliche Spindelform wieder erscheint (Fig. 13, b, c).“

Dieser Umstand läßt sich nur dann erklären, wenn wir eine Röhrennatur für die Fadenbahn annehmen.

Über die Ursache der Bewegung kann ich nichts Entschiedenenes sagen.

Was die chemische Zusammensetzung der Röhrenbahn betrifft, kann ich nichts Neues sagen. Über diese Frage gibt CIENKOWSKY an, daß die Bahn keine Cellulosereaktion gibt und durch Salpetersäure nicht verändert wird.

Bezüglich der Struktur der Zellen konnte ich, wegen ihrer geringen Dimensionen, nur verhältnismäßig wenig erkennen.

Die Zellen sind spindelförmig, wenig metabolisch, mit vielen, stark lichtbrechenden Körpern im Innern (Fig. 2). Kern im lebenden

Zustand unsichtbar. An gefärbten Exemplaren sieht man einen typischen, zentralgelegenen Nucleoluskern. Der letztere ist von einer Schicht dichteren Protoplasmas umgeben, die peripherwärts in vakuolisirtes übergeht (Fig. 3, 4).

Etwas, was als Nahrungspartikelchen zu deuten wäre, konnte ich nicht beobachten.

Einmal begegnete ich einer besonderen Erscheinungsform des Kernes, die man ohne weiteres als Teilungszustand deuten könnte (Fig. 5). Was die Teilung der Zellen anbelangt, stimme ich den ZOPF'schen Angaben zu.

Über den Entwicklungszyklus der fraglichen Tiere konnte ich soviel wie gar nichts beobachten. Nur einmal sah ich eine kugelige Erweiterung der Umhüllungsrohre, welche ganz von Zellen angefüllt war (Fig. 6).

Auf einem Präparat beobachtete ich eine besondere Art der

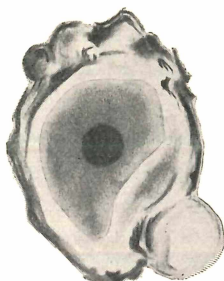


Fig. 9. *Labyrinthula zopfi* n. sp. Spätere Stadien der Cystenbildung.

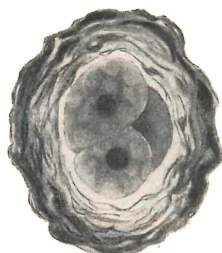


Fig. 10. *Labyrinthula zopfi* n. sp. Fertige Cyste.

Cystenbildung, indem einige Individuen (4—8) sich mit einer immer dicker und dicker werdenden Hülle umgeben. Diese Hülle stammt aus der Rohrbahn (Fig. 8, 9, 10).

Versuchen wir jetzt die Beobachtungen von CIENKOWSKY, ZOPF und mir zusammenfassend eine genauere Charakteristik der Labyrinthuleen:

Labyrinthuleen.

1. Koloniebildende Protisten; die einzelnen Zellen behalten während des ganzen Lebens ihre Individualität.

2. Alle Zellen einer Kolonie sind in ein gemeinsames verästeltes Röhrensystem eingeschlossen, in welchem sie Bewegungen ausführen.

3. Die Röhren dieses Systems sind totes Ausscheidungsprodukt der Zellen und besitzen biegsame, elastische Wände; sie entbehren aber selbständiger Kontraktilität. Sie dienen nur als Bahnen für die Zellen.

4. Bei „ungünstigen Bedingungen“ vereinigen sich die wandernden Zellen in Haufen und gehen in einen Cystenzustand über, wobei eine jede Zelle für sich eine harte Umhüllung erhält und alle von einer Rindensubstanz zusammengehalten werden.

5. Aus jeder Cyste entwickeln sich bei *Labyrinthula vitelina* und *Labyrinthula macrocystis* vier Kügelchen, bei *Labyrinthula Cienkowskii* nur ein oder zwei (?) solche.

Da nicht geringe Unterschiede zwischen allen drei bis jetzt bekannten und der von mir gefundenen Art bestehen, beschreibe ich diese als neue Art.

Gleichzeitig sei hier für die *Labyrinthula*-Arten folgende Bestimmungstabelle gegeben.

Labyrinthula CIENKOWSKY.

A. Meeresbewohner.

1. Zellen mit orangeroten, durch Jod sich bläuende Tropfen. Die Cyste entläßt vier Kügelchen.

Labyrinthula vitelina CIENK.

2. Farblose oder schwach gelbliche Zellen, bis 25 μ lang mit deutlich sichtbarem Kern und körnigem Protoplasma. Die Cyste entläßt vier Kügelchen. *Labyrinthula macrocystis* CIENK.
3. Zellen mit stark körniger Plasma. Der Kern in lebendem Zustand unsichtbar. Cystenbildung nicht bekannt. Länge bis 8 μ .

Labyrinthula zopfi n. sp.

B. Süßwasserbewohner.

Farblose Zellen. Sporen ohne Hüllsubstanz. Parasit in
Vaucheria. *Labyrinthula Cienkowskii* ZOPF.

Bei der Entwicklung dieser vier Kügelchen aus der Cyste vermute ich eine Reduktionsteilung, was jedoch noch nicht bestätigt ist.

Bezüglich der Stellung der Labyrinthuleen im System können wir folgendes sagen:

1. Wegen ihrer eigenartigen Gattungsmerkmale und vor allem wegen ihrer bizarren, verästelten Röhrenbahnsysteme nehmen die Labyrinthuleen eine ganz eigenartige Stellung im System der Protisten ein.

2. Durch die Art der Koloniebildung ähneln die Labyrinthuleen den Mycetozen und zwar den Acrasialen (doch ist diese Ähnlichkeit rein äußerlich!).

3. Die bisher angenommene Verwandtschaft der Labyrinthuleen mit den Mycetozen erwies sich als Irrtum.

4. Unsere Familie findet innerhalb den Protisten eine passendere Stellung als ganz gesonderte Gruppe, jedoch den Mycetozen angelehert.

Auch an dieser Stelle bin ich verpflichtet Herrn Dr. W. ARNDT (Berlin) für die große Mühe, die er bei der Verbesserung meiner deutschen Übersetzung verwendet hat, sowie für das Interesse, das er meinen Forschungen widmete, meinem großen Dank Ausdruck zu geben.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Archiv für Protistenkunde](#)

Jahr/Year: 1929

Band/Volume: [67_1929](#)

Autor(en)/Author(s): Valkanov Alexander

Artikel/Article: [Protistenstudien. 4. Die Natur und die systematische Stellung der Labyrinthuleen 110-121](#)