

Ueber *Modderula hartwigi* Frenzel.

Von Dr. Robert Lauterborn.

(Aus dem zoologischen Institut der Universität Heidelberg.)

Unter dem Namen *Modderula hartwigi* hat J. Frenzel kürzlich in dieser Zeitschrift<sup>1)</sup> einen sehr interessanten Organismus beschrieben, den er im Schlamm des Müggelsees bei Berlin fand. Diese *Modderula* hat die Gestalt eines Ellipsoids; der Hauptdurchmesser schwankt zwischen 12 bis 50  $\mu$ , der kürzere Durchmesser zwischen 9 bis ca. 30  $\mu$ . Unter der festen, doppelkonturierten und stark lichtbrechenden Membran liegen kleine, stark glänzende und farblose Kügelchen, die im Centrum einen dunklen Punkt erkennen lassen und wahrscheinlich aus Schwefel bestehen. Den Hauptbestandteil der *Modderula* bilden jedoch große stark glänzende Klümpchen, welche den ganzen Zellraum derart dicht ausfüllen, dass weder von Plasma noch von einem kernartigen Gebilde irgend etwas zu sehen ist. Trotzdem kann kaum ein Zweifel bestehen, dass *Modderula* wirklich ein Lebewesen ist, denn sie bewegt sich ohne Hilfe sichtbarer Lokomotionsorgane wie Geißeln, Cilien oder Pseudopodien ruckweise und drehend dahin, ein Umstand, der eine Verwechslung mit anorganischen Gebilden wohl sicher ausschließt.

Wie man sieht, ist *Modderula*, wie Frenzel mit Recht hervorhebt, ein höchst merkwürdiger Organismus; aber er ist nicht neu. Ich kenne ihn seit dem Jahre 1891, wo ich ihn zuerst im Schlamm des Altrheins bei Neuhofen (zwischen Ludwigshafen und Speyer) entdeckte, und schon damals fielen mir die eigenartigen Inhaltskörper sowie die Bewegung auf. In der Folgezeit demonstrierte ich den eigenartigen Organismus auch auf dem zoolog. Institut Heidelberg und überließ ihn Herrn Dr. W. Schewiakoff, der ihn zum Gegenstand eingehender Untersuchungen machte, welche er in seiner Habilitationsschrift<sup>2)</sup> niederlegte. Schewiakoff gab 1893 dem neuen Organismus den Namen *Achromatium oxaliferum* und hat diese Bezeichnung somit die Priorität vor dem vier Jahre später von Frenzel vorgeschlagenen Namen *Modderula hartwigi*. Darüber, dass *Modderula* mit *Achromatium* identisch ist, kann gar kein Zweifel bestehen, wenn man die Angaben Frenzel's mit denen Schewiakoff's und den Abbildungen des letzteren vergleicht.

Nach Schewiakoff's Darstellung ist *Achromatium (Modderula)* umschlossen von einer der Pellicula der Protozoen vergleichbaren Membran, welche einige Mal eine sehr feinwabige Struktur erkennen ließ. Auf diese folgt nach innen zu eine ca. 1  $\mu$  dicke Rindenschicht, welche aus einer einfachen, radiär zur Oberfläche angeordneten Wabenlage besteht und wohl als Alveolarschicht betrachtet werden kann. Die Hauptmasse des *Achromatium* bildet jedoch der große „Centralkörper“, welcher allseitig von der Rindenschicht umschlossen wird; er färbt sich mit Delafield'schem Hämatoxylin bedeutend intensiver als Membran und Rindenschicht. Der „Centralkörper“ lässt einen weitmaschigen wabigen Bau

1) J. Frenzel, Neue oder wenig bekannte Süßwasserprotisten. I. *Modderula hartwigi* n. g. n. sp. In: Biol. Centralbl., Bd. XVII (1897), S. 801—808.

2) W. Schewiakoff, Ueber einen neuen bakterienähnlichen Organismus des Süßwassers. Mit einer Tafel. In: Verhandl. d. med.-naturh. Vereins Heidelberg, 1893, 36 Seiten.

erkennen, doch die Struktur tritt im Leben meist nicht hervor, da die Binnenräume der Waben prall erfüllt sind mit dem stark lichtbrechenden Inhaltskörpern, die nach Schewiakoff's mikrochemischen Untersuchungen Calciumoxalat enthalten<sup>1)</sup>. Außer diesen großen Klumpen fanden sich dem Maschenwerk des Centralkörpers noch zahlreiche kleine Kügelchen eingelagert, welche sich mit Delafield'schen Hämatoxylin rötlich färben und wohl den Frenzel'schen „Schwefelkörnchen“ entsprechen.

Die Vermehrung von *Achromatium* erfolgt durch Querteilung, deren Verlauf Schewiakoff beschrieben und abgebildet hat. Frenzel sah nur einmal ein Exemplar seiner *Modderula*, welches in der Mitte eingeschnürt war, und schloss hieraus, obwohl er den Vorgang nicht zu Ende beobachtete, richtig auf Querteilung.

Was mir an Frenzel's Mitteilung etwas auffallend war, ist der Umstand, dass er nur so wenige (8) Exemplare seiner *Modderula* sah. Ich habe diesen typisch limikolen Organismus in allen bisher untersuchten Gewässern der Oberrheinebene beobachtet, soweit dieselben schlammigen Grund hatten und hier zu allen Jahreszeiten, allerdings in wechselnder Häufigkeit. Am zahlreichsten fand ich *Achromatium* im Altrhein bei Neuhausen. Hier sind die Tiefen von 5—6 m bedeckt von einem feinen Schlamm, der zahlreiche charakteristische Diatomeen (*Surrella calcarata*, *S. splendida*, *S. biseriata*, *Campylodiscus noricus*, *Stauroneis acuta* etc.), Beggiatoen, Cyanophyceen (*Aphanotheeca prasina*, *Merismopedia*), Rhizopoden (*Amoeba*, *Diffugia*, *Gromia*), Heliozoen (*Actinosphaerium*) sowie eine Reihe von Flagellaten und Ciliaten enthält.

In Gesellschaft dieser Organismen fand sich auch *Achromatium* sehr häufig vor und oft in solcher Menge, dass eine kleine Quantität des Schlammes in Uhrschälchen isoliert, noch einige Zeit am Boden des Schälchens viele Hunderte von Achromatien in Gestalt eines grauen Staubes lieferten, wie schon bei Schewiakoff angegeben ist. Das Vorkommen von *Achromatium* ist aber keineswegs an die größeren Tiefen gebunden; ich fand es auch in den Diatomeenrasen an seichten Stellen, dann am Boden von Torf- und Lehmgruben, ja sogar in den *Sphagnum*-Sümpfen der Gebirge<sup>2)</sup> und auch in dem Schlamm, welcher die Büsche submerser Wasserpflanzen wie *Utricularia*, *Myriophyllum* etc. zu umhüllen pflegt. So fand ich es im November dieses Jahres im Grunde eines Teiches, dessen Boden mit zerfallenden Characeenrasen bedeckt war, so häufig, dass in dem Sammelglas das Wasser nach Absetzung des Schlammes staubartig getrübt war.

1) Frenzel berichtet, dass er in einem Exemplar seiner *Modderula* statt des stark lichtbrechenden Inhalts krystallartige Gebilde sah, welche kurz- und breitstäbenförmig, auch tafelförmig und zu zweien oder dreien vereinigt waren. Es scheint mir sehr wahrscheinlich, dass diese Gebilde nichts anderes waren als beim Absterben der Zelle auskrystallisiertes Calciumoxalat, welches nach Schewiakoff in zerdrückten oder durch Hitze etc. abgetöteten Exemplaren sehr leicht aus dem in Lösung übergegangenen Inhaltskörper auskrystallisiert und zwar in rhomboidenähnlichen oder tafelförmigen Krystallen, unter denen sich oft Wachstumsformen oder Zwillinge finden. Ein Vergleich der von Schewiakoff auf Fig. 19 abgebildeten Krystalle mit der Schilderung Frenzel's dürfte diese Auffassung bestätigen.

2) So z. B. in den Hochmooren bei Landstuhl (Rheinpfalz) und wenn mich meine Erinnerung nicht trügt, auch in den Mooren auf den 988 m hohen Gipfel des Hohloh (Schwarzwald).

Was die systematische Stellung der *Modderula* anbelangt, so hat Frenzel dieselben als einen eigenartigen, gänzlich abseits stehenden Organismus bezeichnet und dessen Zugehörigkeit zu Tier- oder Pflanzenreich unentschieden gelassen. Bis zu einem gewissen Grade stimme ich Frenzel bezüglich der isolierten Stellung unseres Organismus bei, glaube aber doch, dass er bei dem jetzigen Stande unseres Wissens am besten in die Nähe der Bakterien gestellt wird, wie dies auch Schewiakoff gethan hat. Wenn Frenzel zwar in der Gestalt und deren Starrheit (Unveränderlichkeit), ferner in der Membran, in dem Mangel eines sichtbaren Kernes sowie in der wahrscheinlichen Vermehrung durch Querteilung eine gewisse Aehnlichkeit der *Modderula* mit den Bakteriaceen (Schizomyceten) erkennt, dann aber fortfährt; „Die erhebliche Größe, die Art und Weise der Bewegung und die Gestaltung des Zellinhalts bilden dagegen wieder gewichtige Unterschiede, die eine Angliederung an die Bakteriaceen nicht gut zulassen“ — so scheinen mir die angeführten Gründe wenig stichhaltig. Die ansehnliche Größe kann doch kaum als Hindernis einer Verwandtschaft mit Bakterien betrachtet werden, da ja auch gewisse Schwefel-„Bakterien“ ebenfalls eine relativ sehr beträchtliche Größe erreichen. Auch bezüglich der eigenartigen Bewegung dürften sich wohl einige im Schlamm unserer Gewässer lebenden bis jetzt aber noch kaum eingehends studierten bakterienartigen Organismen heranziehen lassen; so z. B. eine von mir im Altrhein bei Neuhofen entdeckte und von Bütschli<sup>1)</sup> geschilderte und abgebildete Form, deren kettenartig aneinandergereihte Individuen genau ebenso ohne sichtbaren Lokomotionsorgane dahingleiten, wie *Achromatium-Modderula*. Dass schließlich die Gestaltung des Zellinhaltes sogar direkt auf einer Verwandtschaft mit den „Schwefelbakterien“ hinweist, haben Schewiakoff's Untersuchungen wohl zur Genüge dardargethan. [25]

Ludwigshafen a. Rhein, 27. November 1897.

*Modderula hartwigi* = *Achromatium oxaliferum* Schewiakoff (?).

In Nr. 22 des „Biolog. Centralblattes“ vom 15. Nov. 1897 beschreibt Prof. Joh. Frenzel in einem nachgelassenen Aufsätze einen bakterienähnlichen Organismus, den er für den Vertreter einer neuen Protistengattung hält. Als solcher ist er unter dem Namen *Modderula* aufgeführt worden. Nach der eingehenden Schilderung von Frenzel scheint das betreffende Wesen aber kaum von dem Bakterium verschieden zu sein, welches W. Schewiakoff im Jahre 1893 zum Gegenstande seiner Habilitationsschrift gemacht und *Achromatium oxaliferum* genannt hat. Hierfür sprechen mehrere Momente.

1. Der Fundort. Frenzel fand seine *Modderula* im Grundschlamm des Müggelsees, Schewiakoff sein *Achromatium* in Schlammproben aus dem Altrhein bei Neuhofen.

2. Die Gestalt und die Größenverhältnisse. Nach Frenzel ist die *Modderula* ein ellipsoidisches Körperchen von 25—35  $\mu$  Länge und 9—30  $\mu$  Durchmesser, je nach den verschiedenen Exemplaren. Schewiakoff giebt dem gegenüber eine Länge von 15—43  $\mu$  und eine

1) O. Bütschli, Weitere Ausführungen über den Bau der Bakterien und Cyanophyceen. Leipzig, Engelmann, 1895.

Breite von 9—22  $\mu$  an. Auch er spricht von „ellipsoidischen Exemplaren“. Beide betonen dabei, dass der beobachtete Organismus von einer verhältnismäßig dicken und festen Membran begrenzt sei. Ebenso heben beide Autoren hervor, dass im Innern des fraglichen Organismus ziemlich große (stark lichtbrechende) Klümpchen enthalten seien, die dicht gedrängt bei einander liegen.

3. Fortpflanzungsweise. Sowohl Frenzel als auch Schewiakoff beschreiben in ausführlicher Weise die Teilung, welche quer zur Längsaxe erfolgt und zwar so, dass die beiden Hälften noch eine zeitlang durch eine Substanzbrücke verbunden bleiben.

4. Bewegungsart. Um eine Vorstellung von der Ortsveränderung der *Modderula* zu geben, vergleicht Frenzel sie in dieser Hinsicht mit den Diatomeen. Schewiakoff wendet denselben Vergleich an und erwähnt dabei auch noch die Oscillarien. Beide Forscher charakterisieren die Bewegung als „ruckweise erfolgende“.

Nach dieser vierfachen Uebereinstimmung unterliegt es wohl kaum mehr einen Zweifel, dass *Modderula* mit *Achromatium* identisch ist und dass der letztere Name, als der ältere, zur ausschließlichen Bezeichnung dieses Organismus verwandt werden muss. E. O. [24]

## C. Chun, Die Beziehungen zwischen dem arktischen und antarktischen Plankton.

64 Seiten. 1 Karte. Stuttgart, Erwin Nägele, 1897. 2 Mk. 80 Pf.

Chun's Schrift, die auf die Beziehungen zwischen der Bevölkering des nördlichen und südlichen Eismees ein neues und interessantes Licht wirft und gleichzeitig recht eindringlich für eine weitere Erforschung des marinen Plankton spricht, umschreibt zuerst die drei großen Faunengebiete der Meere. Dem Warmwassergebiet des atlantischen und indo-pacifischen Ozeans stehen die durch kalte Strömungen beherrschten arktischen und antarktischen Regionen gegenüber. Faunistisch sind die Grenzen der drei Zonen scharf gezogen, da ja, wie die Hensen'sche Planktonexpedition dies in hohem Maß ergeben hat, die Temperatur in erster Linie die Verteilung pelagischer Organismen beherrscht. Für die Tiergeographie besitzt indessen die Thatsache größte Wichtigkeit, dass da, wo die kalten polaren Strömungen auf dem Warmwassergebiet entstammende Ströme stoßen, Mischgebiete entstehen. In ihnen gleichen sich die physikalischen Gegensätze aus, und sie können daher den Lebewesen sowohl der arktischen, als der warmen Meere bis zu einem gewissen Grade zur Heimat werden. So schieben sich zwischen kalte und warme Stromgebiete weite Flächen ein, gleichzeitig bevölkert von Organismen des kalten und warmen Wassers und vielleicht auch eigentümliche Tierformen beherbergend.

Diese Mischgebiete aber sind nach ihrer Lage nicht ein für alle Mal fest begrenzt. Sie verschieben sich mit dem Wechsel der Jahreszeit und der herrschenden Windrichtung. Solche Verschiebungen spielen sich besonders deutlich an der Ostküste der vereinigten Staaten, wo der Golfstrom auf den Labradorstrom stößt, ab; sie fehlen aber auch nicht an der europäischen Küste des atlantischen Ozeans. Im Winter werden arktische Leitformen — besonders Appendikularien — bis an die deutschen Ufer geführt. *Diphyes arctica* durch Vanhöffen in der Baffinsbai gesammelt, erschien im Frühjahr 1895 in der Nordsee, während die typische Warm-

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1898

Band/Volume: [18](#)

Autor(en)/Author(s): Lauterborn Robert

Artikel/Article: [Ueber Modderula hartwigi Frenzel. 95-98](#)