

Biologisches Centralblatt.

unter Mitwirkung von

Dr. M. Reess und **Dr. E. Selenka**

Prof. in Erlangen

Prof. in München

herausgegeben von

Dr. J. Rosenthal

Prof. der Physiologie in Erlangen.

24 Nummern von je 2—4 Bogen bilden einen Band. Preis des Bandes 20 Mark
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

XVII. Band.

15. November 1897.

Nr. 22.

Inhalt: **Frenzel**, Neue oder wenig bekannte Süßwasserprotisten. — **Freidenfelt**, Das centrale Nervensystem von *Anodonta*. — **Duncker**, Korrelationsstudien an den Strahlzahlen einiger Flossen von *Acerina cernua* L. (Schluss). — Zoologische Lehrbücher.

Am 2. Oktober d. J. starb zu Friedrichshagen (bei Berlin) unser sehr geschätzter Mitarbeiter

Herr Dr. Johannes Frenzel,

Leiter der biologischen Station am Müggelsee bei Berlin, früher Professor der Zoologie an der Universität Cordova in Argentinien. Auf einem Inspektionsgang begriffen stürzte er am Dienstag abend in der Dämmerung von einem in den See hinausgebauten Steg ins Wasser. Er konnte ohne fremde Hilfe an das Land gelangen, aber am folgenden Morgen starb er an Herzlähmung.

Das biologische Centralblatt verdankt ihm wertvolle Beiträge namentlich zur Biologie der Binnenseen. Seine letzte Arbeit dieser Art bringen wir in dieser Nummer. Wir werden seiner mit Liebe und Dankbarkeit gedenken.

Neue oder wenig bekannte Süßwasserprotisten.

Von Prof. Joh. Frenzel.

Biologische Station „Müggelsee“ (Friedrichshagen b. Berlin).

I. *Modderula hartwigi* n. g. n. sp.

Der Boden unserer langsam fließenden oder stagnierenden Gewässer wird bekanntlich von einer schlammartigen Masse bedeckt, die der norddeutsche Fischer als „Modder“ bezeichnet. Beschäftigt mit der Frage nach der Herkunft und Entstehung dieser Masse, suchte ich auch die in derselben lebenden Organismen festzustellen. Es zeigte

sich dabei zwar, dass der Modder — ich spreche hier zunächst von dem des Müggelsees und der Spree — außerordentlich steril ist; ja selbst diejenigen Organismen, welche man am ehesten anzutreffen vermuten sollte, die Bakterien, fehlen in auffallender Weise, bis auf eine charakteristische Art, die ich bei anderer Gelegenheit zu behandeln mir vorbehalte. Ebenso fehlen zumeist ciliate Infusoren, Amöben, Helioamöben¹⁾ und Heliozoen, wie auch Flagellaten, grüne Algen etc. selten sind. Konstant nur traf ich neben dem schon erwähnten *Bacillus Beggiatoa* an, wie es scheint in mehreren Arten, sowie endlich einen höchst merkwürdigen Organismus, den ich hier kurz charakterisieren möchte.

Gewöhnlich schöpfte ich für meine Zwecke eine Quantität Modder aus der Mitte des Müggelsees, südlich von der Biologischen Station, in Tiefe von 7 bis 7,5 m²⁾. Der Modder wurde sodann in sorgfältig gereinigte Gläser übertragen, mit Wasser aufgefüllt und mit einem Glasdeckel zugedeckt. Eine derartige Kultur ist zwar keine absolut einwandfreie, da fremde Keime eingedrungen sein können; sie reicht aber für allgemein orientierende Zwecke aus. Treten dann ferner in einer solchen Kultur Lebewesen auf, die wo anders, namentlich in andersartigen Kulturen fehlen, so kann man mit großer Sicherheit schließen, dass diese Lebewesen oder deren Keime bereits in dem zu der Kultur verwandten Materiale vorhanden waren. So waren sowohl die *Beggiatoen*, wie auch die erwähnten Bacillen schon in frisch geschöpftem Modder nachweisbar, reichlicher aber und sicherer anzutreffen, in den Kulturen. Die nunmehr zu besprechende *Modderula* vermochte ich zwar bisher in frisch geschöpftem Material noch nicht festzustellen, sondern nur in Kulturen, zweifle aber nicht, dass sie auch dort zu finden sein wird und dass sie ein charakteristischer Bewohner des Modders ist. Auch in den Kulturen trat sie bisher nur vorübergehend auf, zeitweise aber konstant, so dass ich innerhalb weniger Tage acht Exemplare untersuchen konnte. Dann verschwand sie plötzlich. Obgleich ich nun zwar hoffe, ihrer bald wieder habhaft werden zu können, so möchte ich doch schon jetzt in einer vorläufigen Mitteilung das niederlegen, was ich bisher festgestellt habe.

*Modderula hartwig*³⁾, wie ich den neuen Organismus zu nennen vorschlagen möchte, hat die Gestalt eines Ellipsoids, von bald längerem, bald kürzerem Hauptdurchmesser. Einmal war die Gestalt eine fast kugelige, sonst aber meist eine etwa eiförmige, im Verhältnis von 3:2

1) Vergl. Joh. Frenzel, Untersuchungen über die mikroskop. Fauna Argentiniens. I. Teil: Die Protozoen. I. u. II. Abteil. Die Rhizopoden und Helioamöben. Bibliotheca Zoologica, Heft 12.

2) Je nach dem Wasserstande.

3) Zu Ehren meines verehrten Mitarbeiters W. Hartwig, des trefflichen Kenners unserer Entomostraken.

der Länge zur Breite, in einem Falle war die Gestalt eine besonders langgestreckte im Verhältnis von 2 : 1. Sie war in diesem Falle walzenförmig resp. cylindrisch, mit kugelförmig abgeschlossenen Enden.

Gestaltsveränderungen irgend welcher Art habe ich niemals wahrgenommen.

Die Größe der *Modderula* ist eine verschiedene und bewegte sich in folgenden Grenzen: die größte Länge des großen Durchmessers betrug 50μ (kleine Durchmesser ca. 30μ), die geringste Länge war 12μ (kleiner Durchm. = 9μ). Sonst betrug der große Durchmesser $25-35 \mu$. Größere Exemplare waren mehr langgestreckt, kleinere mehr kugelig.

Nach außen wird *Modderula* von einer festen, fast doppelt konturierten, wasserhellen, farb- und strukturlosen Membran begrenzt, die stark lichtbrechend ist.

Innen liegen der Membran kleine, stark glänzende und farblose Kügelchen dicht an, deren Durchmesser etwa $1-2 \mu$ beträgt. Sie sind also unter sich annähernd gleich groß. Eine bestimmte Anordnung lassen sie nicht erkennen, doch liegen sie zumeist in den Lücken, die die weiter unten zu besprechenden größeren Klümpchen frei lassen. In dem einzigen Falle, in welchem diese Klümpchen fehlten, hatten jene Kügelchen eine etwa maschenförmige Anordnung, dergestalt, dass etwa 10 oder mehr zu einem Haufen vereinigt lagen, von dem aus Stränge von aneinandergereihten Kügelchen zu einem benachbarten Haufen oder — in der Ansicht von oben — zur Peripherie zogen. Beim Heben und Senken des Tubus ließ sich im Centrum jedes Kügelchens ferner ein dunkler Punkt erkennen, geradeso wie bei ähnlichen Einschlüssen des schon oben erwähnten Bacillus. Diese beiderlei Gebilde stimmen dann weiter im Aussehen mit denjenigen Körnchen von *Beggiatoa* überein, die bekanntlich aus Schwefel bestehen, und ich bin geneigt, hier das Gleiche zu vermuten. Mit Fett haben wir es jedenfalls nicht zu thun, da die Gebilde in Chloroform und Aether unlöslich sind, und ebenso wenig etwa mit Gasbläschen. Diese würden nämlich bei dieser geringen Größe rötlich oder violett erscheinen, nicht so glänzen, keinen dunklen Kern haben und genau kugelig sein, soweit sie frei liegen. Thatsächlich sind aber die genannten Kügelchen ein wenig eckig, schief oder dergl. Endlich ist hervorzuheben, dass der in Rede stehende Modder schwefelhaltig ist, wie er ja auch bekanntlich Schwefelwasserstoff entwickelt, der sich meist schon dem Geruch bemerkbar macht. Eine Aufnahme von Schwefel würde also nicht weiter Wunder nehmen können.

Mit Ausnahme eines einzigen bisher konstatierten Falles setzte sich der Hauptbestandteil der *Modderula* aus großen Klümpchen zusammen, die ebenfalls stark glänzen und an sich farblos sind. Dieselben liegen der Membran zumeist nicht so dicht an, wie die genannten

Kügelchen, sondern lassen einen geringen Zwischenraum frei. Sonst aber liegen sie dicht gedrängt, derartig, dass die etwa vorhandenen Lücken nach außen, an der Membran, von den Kügelchen eingenommen werden. Sie scheinen im übrigen den ganzen Zellraum auszufüllen, denn ich konnte beim Heben und Senken des Tubus niemals einen innern Raum erkennen, der frei von ihnen gewesen wäre. Ihre Gestalt ist eine isodiametrische, annähernd kugelige, mit abgerundetem Ecken. Ihre Größe ist eine etwas verschiedene und beträgt etwa 4 bis $6\ \mu$ im mittleren Durchmesser. Es kommen mithin 3 bis 4 solcher Gebilde auf den Querdurchmesser der *Modderula*, und 4 bis 7 auf den Längsdurchmesser. Auch sie zeigen keine bestimmte Anordnung, sondern drängen sich in und aneinander, etwa wie ein unregelmäßiges Pflaster. Die äußere Oberfläche des Ganzen wird dadurch aber in keiner Weise beeinflusst.

Ueber die Natur der soeben erwähnten Klümpehen vermag ich nur wenig zu sagen. Jedenfalls sind sie nicht flüssig, sondern mindestens halbfest. Obleich ohne Farbe und ohne irgendwelche sichtbare Struktur sind sie nur wenig durchsichtig und reflektieren das Licht stark, was man bei auffallendem Lichte gut sieht. Sie glänzen dann wie Kalkkörnchen etc., die etwa ebenfalls im Präparate enthalten sind. Aus diesen Gründen erscheint die *Modduleria* auch fast schwarz (bei durchfallendem Licht) und äußerst glänzend. Einige Male sah ich ferner durch die oberen Klümpehen die Grenzen der unteren oder mittleren hindurchschimmern, und zwar mit grünlicher Farbe. Es handelte sich hier aber lediglich um Lichtbrechung und nicht um Eigenfärbung.

In 7 von 8 Fällen waren diese Klümpehen vorhanden und zwar stets in übereinstimmender Weise. In einem Falle jedoch fehlten sie durchaus. Nun wäre es ja möglich, dass dieser eine Fall einen anderen Organismus darstellt; da aber alles Uebrige sonst völlig übereinstimmt, so möchte ich das nicht annehmen und ich möchte daher auf diesen eingehen. Er zeigte zunächst dieselbe Gestalt, dieselbe Membran und dieselben Kügelchen, die auch hier der Membran dicht anlagen, das Innere freilassend. Das von Klümpehen und Kügelchen freie Zellinnere bot nun aber keineswegs den gewohnten Anblick von Protoplasma dar. Es ließ sich vielmehr eine homogenere, wohl flüssige Masse erkennen und in dieser in reichlichem Maße verteilte krystallartige Gebilde. Viele von ihnen waren fast staubartig klein, andere aber größer und manche etwas größer als die Randkügelchen, nämlich ca. $2-3\ \mu$ lang. Eine Eigenfärbung schienen diese Krystalle nicht zu haben, sie unterschieden sich aber von dem sie umgebenden Medium durch einen ganz leicht gelblichen Ton oder Reflex. Von Gestalt waren sie kurz- und breit-stäbchenförmig, auch tafelförmig und zu zweien oder dreien vereinigt. Hinsichtlich des

Glanzes standen sie hinter den Randkügeln zurück. Was aber am meisten an ihnen auffiel, war ihre Beweglichkeit, die meiner Meinung nach völlig mit der sog. Molekularbewegung übereinstimmte. Sie tanzten nämlich leicht hin und her, ohne Sinn und Zweck, möchte man fast sagen, und gar nicht so „zielbewusst“, wie man es sonst in einem protoplasmatischen Körper gewohnt ist zu sehen. Ja, in Wahrheit machte das Ganze den Eindruck, als ob man es mit einem toten oder abgestorbenen Körper und nicht mit einem Organismus zu thun hatte. Ich habe es wenigstens häufig gesehen und glaube es als bekannt voraussetzen zu dürfen, dass, wenn ein einzelliger Organismus unter dem Mikroskop ohne Zufügung eines Gerinnungsmittels oder dergl. abstirbt, sofort eine Molekularbewegung der vorher ruhenden oder in gleichmäßig fortschreitender Bewegung befindlichen Inhaltskörperchen eintritt. Ganz so sah also die Bewegung im Innern des soeben genannten Individuums aus. Auch muss ich betonen, dass der übrige Zellinhalt gar nicht den Eindruck von Protoplasma macht. Er besaß wenigstens nicht den eigentümlichen Glanz desselben, sondern sah aus, wie irgend eine Flüssigkeit, etwa Wasser. Beim Hinzufügen von sehr verdünnter Sublimatlösung trat auch keine Gerinnung im Innern ein, was doch auffällig genug ist, und die Molekularbewegung erfuhr infolge dessen auch keine Unterbrechung, was sicher eingetreten wäre, wenn der Inhalt geronnen wäre.

Ob und welcher Art ein Protoplasma bei der *Modderula* vorhanden ist, vermag ich mithin nicht irgendwie zu sagen. Bei denjenigen Exemplaren, die von den Klümpchen erfüllt waren, wüsste ich kaum, wo das Protoplasma liegen sollte, es sei denn dicht unter der Membran resp. in den spärlichen noch bleibenden Lücken. Ebensowenig habe ich einen Kern oder ein kernartiges Gebilde nachweisen können. Ich wusste auch hinsichtlich dessen noch weniger, wo es liegen sollte, da für einen rundlichen oder ähnlich beschaffenen Kern kein Platz vorhanden wäre. Nur bei dem klümpchenfreien Exemplar wäre dies der Fall gewesen, doch sah ich hier nichts, was ich als Kern hätte deuten können, auch nicht nach Sublimatwirkung. Auf Versuche mit Färbemitteln musste ich leider verzichten, da dieses einzige Exemplar meinen Blicken entwand und zwischen den Detritismengen nicht mehr aufzufinden war.

Nach Allem, was bisher über die *Modderula* gesagt worden ist, wird man meinen wollen, dass man es garnicht mit einem Lebewesen zu thun habe. In der That muss ich gestehen, dass ich sie anfänglich auch übersah und für ein Klümpchen aus Sandkörnern hielt. Ganz so sieht sie aus. Plötzlich aber bewegt sie sich vorwärts, langsam, ruckweise, und zwar ganz so, wie etwa eine *Englypha*. Sie dreht sich dabei auch um sich selbst, sowohl um die Längs- wie um die Queraxe, und strebt ganz unverkennbar einem Detritusbrocken zu,

um sich in diesem zu verstecken. Die Eigenbewegung von Ort zu Ort ist also unverkennbar und mit einer passiven oder molekularen garnicht zu verwechseln. Ja, ich muss sie geradezu für eine zweckmäßige halten, da, wie gesagt, einem Fremdkörper zugestrebt wird. Ich denke mir dabei, dass die *Modderula* photophob ist, was sich recht gut verstehen lässt, da sie sich im dunklen Schlamm gewöhnlich aufhält, und daher also das Licht flieht.

Da die Bewegungen der *Modderula* sehr an einen monothalamen Rhizopoden erinnern, so suchte ich zunächst nach den Pseudopodien, fand aber durchaus keine. Ich habe manche Exemplare stundenlang beobachtet und meine auf keinen Fall Pseudopodien übersehen zu haben, wenn welche vorhanden gewesen wären. Auch konnten diese bei einem zu bewegendem Körper von 50 μ Länge nicht unendlich fein sein. Ebensovienig sind Wimpern vorhanden. Gesehen habe ich zunächst keine; aber selbst wenn sie von außerordentlicher Zartheit und an der Grenze des Sichtbaren wären, so hätte man doch wenigstens den Ausdruck und die Wirkung ihrer Bewegungen an außen liegenden kleinen Fremdkörpern erkennen müssen, die dann vorbei getrieben wären. Doch das war nicht zu konstatieren. Kleine Körnchen etc. in der nächsten Nähe zeigten wohl Molekularbewegung, aber sonst nichts. Außerdem bleiben an der Außenseite der *Modderula* leicht Fremdkörper hängen oder kleben an, was bei einer Bewimperung doch unmöglich sein würde. Endlich muss ich auch das Vorhandensein einer Geißel in Abrede stellen. Zunächst würde eine solche nämlich nicht die gedachte ruckweise Bewegung hervorrufen, dann aber müsste sie bei einem so großen Organismus doch kräftig genug sein, um ihn zu bewegen, doch also auch groß und deutlich. Allerdings finden sich ja bei *Spirillum* etc. Geißeln, die erst durch künstliche Färbung etc. deutlich gemacht werden können. Aber was sind dies für winzige Gebilde gegen unsere *Modderula* mit ihrer 50 μ Länge und 30 μ Breite! Die Geißel müsste dann ferner am Vorder- oder Hinterende, oder an beiden liegen; aber gerade hier haften sich am leichtesten Fremdkörper fest, was beim Vorhandensein einer schwingenden Geißel undenkbar wäre.

Besitzt unsere *Modderula* mithin weder sichtbare Pseudopodien, noch Geißel, noch Wimpern, so ist nun die Frage zu beantworten, wie die Ortsbewegung zu erklären ist. Dies könnte auf zweierlei Weise beantwortet werden. Entweder nämlich ist die Bewegung identisch oder ähnlich wie bei Diatomeen oder bei Gregarinen, dergestalt, dass schleimartige Fäden ausgestoßen werden oder ausfließen, oder, es findet eine Molekularattraktion statt. Diese Frage muss noch eingehend untersucht werden. Für die erstere Annahme würde vor allen sprechen die eigentümlich ruckweise Bewegung, wie sie auch

gewissen Diatomeen eigen ist (*Navicula*). Abweichend dagegen ist wieder das Hin- und Herdrehen der *Modderula*, das sich mit jener Bewegungsart nicht gut vereinen lässt. Man müsste denn annehmen, dass die *Modderula* allseitig Flüssigkeits- oder Schleimströmchen ausstoßen kann, so dass die Bewegung auch eine allseitige zu sein vermag. Was endlich eine Molekularattraktion anbetrifft, so ist diese überhaupt nur hypothetisch. Der negative Heliotropismus der *Modderula* würde aber insofern zu dieser Erklärung passen, als jeder größere Fremdkörper anziehend auf unseren Organismus zu wirken scheint.

Nicht allein die Ortsbewegung der *Modderula* spricht dafür, dass sie ein lebender Organismus ist, sondern auch eine andere Erscheinung. In einem Falle fand ich nämlich einen Zustand, welchen ich geneigt bin, für den einer Querteilung anzusehen. Zwei gleich große kugelförmige Hälften hingen nämlich enge zusammen mittels einer kurzen, aber breiten Brücke. Ein wirkliche Teilung d. h. Trennung trat zwar nicht sogleich ein, doch sah ich, wie die Teilstücke langsam weiter auseinanderrückten, so dass also an einer endgiltigen Teilung nicht wohl zu zweifeln ist.

Da alle Organismen, die wir kennen, aus Zellen bestehen oder den Wert einer Zelle haben, so müssen wir *Modderula* als einen einzelligen Organismus bezeichnen, obgleich, wie auseinandergesetzt, ihr Zellinhalt ein durchaus abweichender ist. Die weitere Frage nun, ob *Modderula* zu den Tieren oder zu den Pflanzen gehört, kann nicht entschieden werden. Allerdings vollführt sie ja eine Ortsbewegung, und wir lieben es, Organismen dieser Art zu den Tieren zu ziehen. Aber auch echte Pflanzen bewegen sich „willkürlich“ z. B. Diatomeen. Ebenso wenig lässt sich endlich die Zugehörigkeit der *Modderula* zu einer der bekannten Gruppen unter den einzelligen Organismen bestimmen. Sie ist kein Rhizopod, denn ihr fehlen die Pseudopodien. Mit einer Gregarine hat sie wohl allenfalls die äußere Form und die kutikulaartige Membran gemein, weiter aber nichts, wenn man von der physiologischen Eigenschaft der Beweglichkeit absieht, die freilich ähnlich ist. Was die Gestalt und deren Starrheit (Unveränderlichkeit), ferner die Membran und den Mangel eines sichtbaren Kernes anbetrifft, so lässt sich endlich eine gewisse Aehnlichkeit mit den Schizomyeeten (Bakteriaceen) erkennen, eine Aehnlichkeit, die durch die wahrscheinliche Art der Vermehrung (durch Querteilung) noch unterstützt wird. Die erheblichere Größe, die Art und Weise der Bewegung und die Gestaltung des Zellinhaltes bilden dagegen wieder gewichtige Unterschiede, die ein Angliedern an die Bakteriaceen nicht gut zulassen. Wir müssen mithin *Modderula hartwigi* als einen eigenartigen, gänzlich abseits stehenden Organismus auffassen.

Modderula n. g. Gestalt ellipsoidisch, starr. Kräftige Membran. Inhalt kleine kugelige Wandkörnchen (Schwefel?) und größere Klümp-

chen, die auch fehlen können. Kern nicht sichtbar. Bewegung ruckweise und drehend ohne erkennbare Bewegungsorgane. Fortpflanzung wahrscheinlich durch Querteilung.

Modderula hartwigi n. sp. Mit den Charakteren der Gattung. [112]

Das centrale Nervensystem von *Anodonta*.

Von T. Freidenfelt in Lund.

Vorläufige Mitteilung.

In meiner ersten Mitteilung über die Neurologie der Acephalen¹⁾ erklärte ich als meine Absicht, die Untersuchung auch auf das centrale Nervensystem dieser Tiere auszudehnen.

Das centrale Nervensystem der Acephalen schien mir nämlich eine eingehende Untersuchung mittels der neuen Methoden zu verdienen, mit denen uns die moderne Technik ausgerüstet hat. Es existiert zwar eine Untersuchung speziell über diesen Gegenstand, Rawitz' umfassende Arbeit „Das centrale Nervensystem der Acephalen“²⁾, seine Untersuchungen datieren aber aus der Mitte der 80er Jahre, ehe noch der große Umschlag auf dem Gebiete der Neurologie ganz durchgedrungen war, und sind mit Methoden vorgenommen, die, wie wertvoll sie auch an und für sich sein können, doch nicht im Stande sind, recht befriedigenden Aufschluss über die Fragen zu geben, deren Beantwortung als Ziel einer speziellen neurologischen Untersuchung im modernen Sinne aufgestellt werden muss.

Als Untersuchungsobjekt habe ich *Anodonta* gewählt, oder richtiger, ich bin durch die Verhältnisse gezwungen worden, diese Art zu wählen, da mir sonst während des Winters, wenn unsere Meeres-Acephalen nicht zu erhalten sind, keine andere größere Muschel in hinlänglicher Anzahl zu Gebote stand.

Anodonta ist keineswegs das beste Objekt, wenn es eine Untersuchung des centralen Nervensystems gilt. Die Golgi'sche Methode ist konstant fehlgeschlagen und die Färbung mit Methylenblau glückte mir nur in einer Minderzahl von Fällen wohl, und zwar wenn sie in einer besonderen Form benutzt wurde. In der beabsichtigten, ausführlicheren Publikation werde ich die angewandten Methoden genauer beschreiben, die ich erst nach längere Zeit fortgesetztem Experimentieren habe ausfinden können.

Natürlich sind außer der vitalen Methylenblaufärbung auch andere Methoden zur Anwendung gebracht, z. B. Isolationen (mit schwachem

1) Freidenfelt, Untersuchungen zur Neurologie der Acephalen. I. Ueber das Nervensystem des Mantels von *Maetra elliptica* Brown., in: Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ontog. der Tiere, Bd. 9, 1896.

2) In: Jen. Z. Naturw., Bd. 20, 1887.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1897

Band/Volume: [17](#)

Autor(en)/Author(s): Frenzel Johannes

Artikel/Article: [Nachruf auf Dr. Johannes Frenzel sowie "Neue oder wenig bekannte Süßwasserprotisten" 801-808](#)