© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Inhalt.

Heft 11.

Deutschlands freilebende Süsswasser-Copepoden. Bearbeitet von **Dr. Otto Schmeil.** Teil I: Cyclopidae. Mit 8 Tafeln und 3 Figuren im Text.

Heft 12.

Untersuchungen über die mikroskopische Fauna Argentiniens. Von **Dr. Johannes Frenzel.** Teil I: Die Protozoen. Eine Monographie der Protozoen Argentiniens, ihrer systematischen Stellung und Organisation Abt. I. und II: Die Rhizopoden und Helioamoeben.

Heft 13.

Rudimentäre Wirbeltieraugen. Von **Dr. C. Kohl.** I. Teil. Mit 9 Tafeln.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Rudolf Leuckart

zu seinem

siebenzigsten Geburtstage

gewidmet

vom Verfasser.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Vorwort.

Als ich vor circa fünf Jahren einen Ruf an die Universität Córdoba in Argentinien erhielt, glaubte ich diesem um so eher Folge leisten zu müssen, als sich mir damit ein neues und verheissungsvolles Feld eröffnete. Ein Ueberblicken der zoologischen und im Besonderen der faunistischen Litteratur jenes Landes zeigte, dass gerade die *Protozoen*, wie überhaupt die dort lebenden mikroskopischen Organismen gänzlich unbekannt waren. Es musste sich mithin verlohnen, ihnen eine eingehendere Aufmerksamkeit zuzuwenden. Damit war indessen ein Erfolg von vorne herein noch nicht sicher gestellt: denn es herrschte so sehr die Ansicht von dem Kosmopolitismus der Protisten vor, dass vielleicht der ganze Erfolg nur darin bestanden hätte, diesen zu bestätigen. So musste ich mir sofort ein zweites Thema in Reserve halten, nämlich einerseits den Organisationsverhältnissen der *Protozoen* und ihren Beziehungen zur modernen Zelllehre näher zu treten und andrerseits die bei ihnen stattfindenden physiologischen Vorgänge genauer ins Auge zu fassen. Beide Themata hätten sich auch recht wohl vereinigen lassen. In der That schien es zu Anfang nun so, als wenn die mikroskopische Fauna Argentiniens nicht viel des Neuen darbot. Später jedoch, als ich endlich dazu gelangte, mich mit grösserer Ruhe meinen Aufgaben zu widmen, häufte sich das rein faunistische Material so sehr an, dass andere Gesichtspunkte mehr und mehr zurücktreten mussten, und dass ich vollauf damit zu thun hatte, all' die neuen Erscheinungen zu registriren, zu bestimmen und, soweit sie unbekannt waren, in der Weise zu studiren, dass es möglich sein konnte, sie zu beschreiben und in kenntlichen Grundzügen von verwandten Formen zu unterscheiden.

Gern hätte ich nun meinen Untersuchungen das umfassendere Gepräge gegeben, wie es von Anfang an beabsichtigt worden war. Allein die mir zu Gebote stehenden Hilfsmittel waren so bescheidener Art, die Einrichtungen der cordobeser Universität so dürftig und unzureichend dass nur wenig anzufangen war. Dazu kam nun noch, dass meine Thätigkeit mit den missgünstigsten Augen betrachtet wurde und dass man sie eher gehemmt als gefördert hätte. Gab man mir doch mehr als einmal zu verstehen, dass ich gerufen worden sei, um Käfer und andere Insekten zu sammeln und aufzuspiessen und dass es wünschenswerth wäre, es dem Präparator des Museums im Ausstopfen von Vögeln gleich zu thun! —

Der Plan, welcher dieser Publikation zu Grunde liegt, möge an diesem Orte gleichfalls kurz entwickelt werden. Ursprünglich gedachte ich zunächst einen allgemeinen, vergleichenden Theil zu geben und die Beschreibung der einzelnen Formen in systematischer Ordnung folgen zu lassen. Da dabei

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

aber fortwährend auf noch nicht bekannte Dinge hätte verwiesen werden müssen, wodurch sich manche Breiten und Unverständlichkeiten eingeschlichen hätten, so zog ich es vor, den speciellen Theil vorangehen zu lassen und erst an ihn allgemeinere Schlüsse anzuknüpfen. Aeusserer Umstände halber musste nun leider auch jener, der specielle Theil, zerrissen werden; doch soll später eine systematische Uebersicht über das ganze Gebiet gegeben werden, so dass eine Orientirung, sowie ein Aufsuchen der behandelten Objekte im Texte und auf den Tafeln nicht schwer halten dürfte.

Die citirten Stellen sind, um auch dies zu erwähnen, im Texte mit Nummerirung versehen und in den Anmerkungen nur kurz angegeben. Eine genauere Uebersicht über dieselben soll gleichfalls am Schlusse folgen.

Da in Argentinien eine für den gegebenen Zweck geeignete Bibliothek nicht besteht, so sah ich mich gezwungen, zur Bearbeitung der gewonnenen Resultate nach Deutschland zurückzukehren. Herrn Geheimrath Prof. du Bois-Reymond, sowie Herrn Prof. G. Fritsch sage ich für die gastfreie Aufnahme im physiologischen Institut, Herrn Geheimrath Prof. F. E. Schulze für die Vergünstigung, die Bibliothek des zoologischen Instituts benutzen zu können, noch an dieser Stelle meinen besten Dank

Berlin, im Februar 1892.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Guttulidium tinctum nov. gen. nov. spec.

Abbild. Taf. III. Fig. 7 und 8. Vergr. = ca. 1500.

Unter dem Genus *Guttulidium* möchte ich diejenigen nackten Amöben vereinigen, welche wie *Amoeba guttula Duj.* eine mehr isodiametrische, kugel- oder tropfenförmige Gestalt besitzen und keine hervorragenden Pseudopodien entwickeln oder höchstens breite, flache Bruchsäcke in geringer Zahl vortreiben.

Das *G. tinctum* fand ich Ende Januar im Teichschlamm zu drei Exemplaren, dann aber nicht wieder. Seine äussere Gestalt ist schon charakterisirt worden. Es erübrigt nur noch hervorgehoben zu werden, dass sie beim ruhigen Daliegen fast ganz kugelig ist, beim Kriechen jedoch ähnlich wie *Saccamoeba reniacuajo* in der Richtung der Bewegung einen Bruchsack vorschiebt und einen zweiten nach der Seite hin, wenn die Richtung geändert werden soll. (Fig. 8.) Der erste verschwindet sodann. Oft aber bewegt sich das Thierchen ähnlich wie *Amoeba* (*Guttulidium*) *guttula* ohne solche Vortreibungen voran, kann aber an dem dann meist spitzeren Hinterende einige kleine rundliche Zottchen bilden (Fig. 7). Alle diese Bewegungen geschehen ziemlich träge.

Der Durchmesser des kugelig gedachten *G. tinctum* betrug etwa 20 μ bei allen drei Exemplaren. Der Umriss ist ein scharfer und bestimmter. Eine besondere Hautschicht fehlt jedoch.

Im plasmatischen Inhalte kann ein Ectoplasma von einem Entoplasma wohl unterschieden werden. Ersteres ist ganz hyalin und bildet einen bald breiteren (Fig. 7), bald schmäleren (Fig. 8) Saum zwischen dem Entoplasma und der äusseren Begrenzung der bruchsackartigen Vortreibung. Es grenzt sich gegen das sich vorwölbende Entoplasma mit einer ziemlich scharfen Linie ab und glänzt etwas weniger als dies. An andren Stellen und im Besonderen im Endtheil und dessen Zöttchen ist es nicht nachweisbar. Alles Uebrige setzt sich daher aus dem Entoplasma zusammen, dessen Eigentümlichkeit darin besteht, dass es mit zahlreichen rothen, grünen, gelben und anders gefärbten Krümelchen dicht erfüllt ist, die ihrerseits alle von etwa derselben Grösse und Form bunt durcheinander liegen. Bestimmt charakterisirte Fremdkörper hingegen sind nicht zu sehen. Auch lässt sich nicht entscheiden, ob jene Krümelchen krystallinischer und festerer Natur oder mehr halbweich sind. Manche von ihnen glänzen recht lebhaft.

G. tinctum enthält eine, aber nicht mehr, contractile Vacuole, welche eine sehr beträchtliche Grösse erreicht (Taf. III. Fig. 8). Ihre Contractionen aber geschehen sehr langsam, und beharrt die Vacuole längere Zeit im Maximum ihrer Ausdehnung.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Merkwürdig ist der Kern beschaffen und abweichend von dem der meisten anderen Rhizopoden. Er ist nämlich durchaus nicht bläschenförmig, sondern vielmehr fast wie ein Morulit, d. h. ein ziemlich kompakter, trübe glänzender rundlich eckiger Körper, der sich — das vermochte ich nicht genau zu sehen — entweder dreht und dadurch ein stets anderes Bild bietet oder wirklich seine Gestalt allmälig verändert, ohne indessen die eines Klumpens aufzugeben. Eine bläschenartige Umhüllung besitzt er nicht, dagegen etwa im Centrum einen kleinen hellglänzenden Nucleolus, ferner ein undeutliches Netzwerk und eine scharfe membranartige Begrenzung.

Die eigentümliche Gestaltung des Kernes möchte etwas stutzig machen. Vielleicht haben wir hier mithin auch keinen selbständigen Organismus vor uns, sondern vielmehr nur ein Entwicklungsstadium eines anderen, noch unbekannten. Dennoch wollte ich ihn vorläufig wenigstens näher charakterisiren, um späteren Forschern die Möglichkeit zu geben, an der Hand der hier niedergelegten Daten weiter zu gehen. —

Beim Vergleich der von A. Gruber*) kurz beschriebenen und abgebildeten *Amoeba fluida* wird man eine weitgehende Aehnlichkeit zwischen dieser und unserem *Guttulidium tinctum* bemerken. Der Habitus stimmt dem Wesen nach auch ganz überein und ebenso der Inhalt, dem Gruber eine „ganz leichte braunrötliche Färbung" zuschrieb, abgesehen davon, dass er bei uns intensiver gefärbt und mehrfarbig ist. Gruber vermisste aber irgend welche Scheidung in zwei Plasmaregionen, denn er giebt ausdrücklich an, dass die Körnchen „den Körper bis zum äussersten Rande erfüllen." Ferner sah jener Autor einen mehr compakten „aus einer Vielheit von Körnchen" zusammengesetzten Kern, während dieser bei uns zwar auch kompakt, jedoch viel homogener erscheint und ein ganz charakteristisches Körperchen in sich birgt. Nicht unwichtig bleibt dabei, dass der Kern beider Species nicht das bekannte Bläschen vorstellt. Lässt man endlich die Trennung bestehen, so würde ich geneigt sein, die Gruber'sche Art dem Genus *Guttulidium* als *G. fluidum* unterzuordnen und ihr *G. tinctum* beizufügen.

Saccamoeba punctata nov. gen. nov. spec.

Abbild. Taf. III. Fig. 5 und 6. Vergr. = ca. 1000.

Schon Hertwig und Lesser einerseits und F. E. Schulze anderseits hatten die Meinung vertreten, dass es angemessen sein würde, den so artenreichen und wenig charakterisirten Begriff *Amoeba* in eine Anzahl wohl gekennzeichneter Gattungen aufzulösen. Ich möchte unter dem Genus *Saccamoeba* daher alle diejenigen Formen vereinigen, welche zwar grösserer Gestaltsveränderungen fähig sind, als das von mir begründete Genus *Guttulidium*, deren Pseudopodien jedoch als bruchsackartige Ausstülpungen zu betrachten sind und niemals fingerförmig oder gar strahlenförmig werden.

Die *S. punctata* lebte in frischem Teichwasser an Wurzeln von allerhand Wasserpflanzen. Ich fand circa 5 Exemplare während des Januar und Februar, die sich recht lebhaft bewegten und zwar ähnlich so wie *S. renacuajo* und andere hierher gehörige Arten. Die Grundgestalt ist nämlich eine länglich sackartige, deren Längsdurchmesser etwa das Doppelte des Querdurchmessers beträgt. Bei der Vorwärtsbewegung stülpt sich nur vorne ein breiter, flacher Bruchsack aus, dem das Uebrige nachfolgt. Wird dann die Bewegungsrichtung geändert, so tritt diese Aussackung mehr seitlich hervor und die erste

*) No. 1. A. Gruber. Studien über Amöben. Zeitschr. f. Wiss. Zool. Bd. 41. S. 219, Taf. 15. Fig. 49.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

verschwindet. Beim Kriechen kann man ein Vorderteil von einem Hinterteil wohl unterscheiden, denn an ersterem bilden sich jene Pseudopodien, die übrigens kaum noch diesen Namen verdienen, während am Hinterteil öfters die schon bekannten kleinen, rundlichen Zöttchen zur Entstehung kommen (Taf. III Fig. 5). Eine Bewegung nach hinten scheint entweder niemals zu erfolgen, oder es werden die Zöttchen vorerst eingezogen. Die Excretion der Nahrungsüberreste geht endlich ebenfalls stets am hinteren Ende vor sich.

Obwohl der Körper der *S. punctata* recht scharf und bestimmt umschrieben ist, so fehlt doch eine besondere Hautschicht oder Membran. Ebenso lässt sich ein Ecto- von einem Entoplasma durchaus nicht unterscheiden, und das gesammte Plasma trägt einen völlig einheitlichen Charakter, der sich darin offenbart, dass es mit sehr feinen, aber äusserst scharfen, eckig erscheinenden, staubartigen Partikelchen gleichmässig, jedoch nicht sonderlich dicht erfüllt ist. Darin liegt der Speciescharakter unserer *S. punctata*. Diese Partikelchen sind weiterhin farblos und geben dem Ganzen einen grauen Ton. Nach Art der Molekularbewegung tanzen sie endlich hin und her. Bildet sich ein Bruchsack, so tritt zunächst nur dieses feinkörnige Plasma hinein, welches gleicherweise auch eine Art von Mantelschicht dadurch entstehen lässt, dass der übrige Inhalt sich von der äusseren Begrenzung in einer gewissen Entfernung hält, ohne dass es, wie gesagt, zur Scheidung zweier Plasmaschichten käme. Da Fremdstoffe etc. vielmehr nur spärlich im Innern gefunden wurden, so war deutlich die Gleichartigkeit der gesammten Plasmamasse zu erkennen.

Als Organisationselemente sind sodann die Vacuolen zu nennen, deren Anzahl und Grösse eine bedeutende werden kann, ohne das Plasma jedoch zu einem schaumigen zu machen. Ich zählte deren circa 10 und mehr, abgesehen von den sehr kleinen vacuolenartigen Räumen, welche sich im Schwanzlappen nach bekannter Weise einstellen können (Fig. 5). Die Vacuolen sind von ganz verschiedener Grösse und erreichen etwa den Durchmesser des Kernes. Sie liegen ferner bunt durcheinander und enthalten die schon öfters genannte blassviolette Flüssigkeit. Pulsiren thun sie nicht, was schon durch ihre grosse Zahl ausgeschlossen erscheint, und auch sonstwie war eine, wenn auch zeitweilige Contraktion an ihnen nicht zu konstatiren. Möglich bleibt eine solche indessen immerhin.

Auch kleine, gelbe, glänzende Krümelchen sind konstant in der *S. punctata* anzutreffen. Ihre Beschaffenheit ist wie bei manchen anderen Amöben und dort besprochen.

Die *S. punctata* besitzt nur einen, aber wohl entwickelten Kern, der stets mehr in der hinteren Körperhälfte liegt. Er ist ein genau kugelförmiges Bläschen von circa 6,5 bis 7 μ im Durchmesser. Fast central schwebt in ihm ein Morulit*) von wechselnder Grösse, nämlich bald so, wie man es bei den meisten Amöben etc. antrifft, bald jedoch enorm gross und nur eine schmale Mantelschicht in dem Bläschen frei lassend. Dies Morulit ist gleichfalls kugelig, dabei jedoch etwas eckig und wie sonst dunkel resp. trübe glänzend, aber etwas hyaliner als in anderen Fällen und weniger kompakt.

Als Fremdkörper führt die *S. punctata* meist einige spärliche Chlorophyllkörper, Diatomeen etc. in verschiedenen Verdauungszuständen. Ein Exemplar besass nichts davon.

*) Unter „Morulit" verstehe ich, wie an anderem Orte auseinanderzusetzen ist, den grossen, kompakten Nucleolus des Rhizopodennucleus.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Saccamoeba verrucosa (Ehrbg.).

Synon: *Amoeba verrucosa* Ehrbg.

Abbild. Taf. IV Fig. 1 und 2. Vergr. = 600.

Die *Amoeba verrucosa*, unter welchem Namen der uns hier beschäftigende Organismus schon seit Langem bekannt ist, ist ohne Zweifel eines der am meisten verbreiteten Rhizopoden; denn nicht nur an verschiedenen Orten Europas ist er beobachtet, sondern durch Leidy vor Allem auch in Nordamerika *). Ich fand ihn häufig in Córdoba während des December, Januar und Februar theils im Aquariumsschlamm an dessen Oberfläche, teils an gleicher Stelle im Teichwasser vom Hospitalteich, sowie im Schlamm einer Regenwassertonne u. s. w. Ihrer im Allgemeinen plumpen Gestalt wegen möchte ich auch diese Amöbe zu dem Genus *Saccamoeba* stellen.

Die Grösse der *S. verrucosa* ist eine recht ansehnliche. Ein Individuum, freilich plattgedrückt, mass etwa 70 μ in der Länge und 50 μ in der Breite, ein anderes ca. 75 μ resp. 35 μ, ein drittes 60 μ : 35 μ. Denkt man sich den Körper mehr abgerundet, so restirt als Grundform die Gestalt einer Olive oder eines Eies. Die Pseudopodien sind nur mässig entwickelte Bruchsäcke, so wie sie bereits von anderen Autoren dargestellt sind (cfr. Leidy l. c. No. 2 Taf. III); doch sind sie oft nicht so halbkugelig und prall wie etwa bei *S. renacuajo*, sondern mehr stumpfkonisch oder kurzlappig und etwas knitterig. Ein Individuum sah ich auch ziemlich lange Pseudopodien von der Gestalt eines kurzen, stumpfen Zuckerhutes ausstrecken, deren Anzahl im opt. Schnitt drei betrug. Die Gestaltsveränderungen waren meist recht lebhaft.

Bekanntlich ist *S. verrucosa* durch ihre membranartige Haut ausgezeichnet, welche bei stärkerer Vergrösserung doppelt konturirt erscheint und knitterige Falten wirft, woher sich die Speciesbezeichnung mit Recht herleitet. Der Ausdruck „Membran" dürfte für dies Gebilde ein ganz passender sein, obwohl wir sie bei weitem nicht so fest annehmen dürfen als die Cuticula der Gregarinen. Bei unserer Amöbe ist sie doch beträchtlich dehnbar, ohne sich, wie die Hautschichten anderer Amöben längs einer Aussackung dünner auszuziehen oder bei einer Einziehung zu verdicken. Ihre Mächtigkeit ist vielmehr überall eine gleichbleibende, weshalb man zu der Annahme berechtigt ist, dass sich bei jeder Pseudopodienbildung, welche ja eine Vergrösserung der Oberfläche bewirkt, die gesammte Membranschicht des Thierchens gleichmässig auszieht und im entgegengesetzten Falle auch wieder ebenso gleichmässig zusammenzieht. Dass diese Membran kein eigentliches festes Häutchen ist, geht ferner schon aus dem Umstande hervor, dass sie an denjenigen Stellen geöffnet werden kann, wo Nahrung aufgenommen wird und dass sie sich dort auch wieder völlig schliesst. Dennoch ist sie aber als ein vom Protoplasma chemisch differenzirtes Gebilde zu betrachten. Lässt man nämlich auf eine *S. verrucosa* verdünnte Essigsäure einwirken, so gerinnt das gesammte Plasma und die Membran hebt sich sehr scharf ab, zumal sie wegen der Zusammenziehung des Plasmas stark geknittert erscheint. Zerquetscht man hierauf das Ganze, so bleibt sie als zusammenhängendes Häutchen bestehen.

Mehr als bei vielen anderen Amöben lässt sich bei *S. verrucosa* ein inhaltreiches Entoplasma von einem hyalinen Ectoplasma unterscheiden, ohne dass freilich eine scharfe Grenze zu ziehen wäre. Ersteres ist zu einem mehr zentralen Klumpen vereinigt und lässt allseitig, namentlich aber am Vorder-

*) Nr. 2 J. Leidy, Fresh Water Rhizopods, p. 53 fg. Taf. III.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ende, eine Rindenschicht frei, die hier oft so mächtig wird, dass sie den vierten oder gar dritten Teil der Breite ausmacht (Taf. IV, Fig. 2). Berechnet man demnach das Volumen der beiden Plasmaschichten nach einer ungefähren Schätzung, so kommt man zur Ueberzeugung, dass gewöhnlich wohl das Entoplasma überwiegt, zuweilen aber eine Aequivalenz erreicht wird.

Das lebende *Ectoplasma* möchte ich als hochgradig hyalin bezeichnen. Bei Zusatz von Essigsäure gerinnt es körnig und feinmaschig. Ferner erscheint dicht unter der Oberfläche eine schöne Körnchenreihe, bestehend aus einzelnen groben, gleichmässig beschaffenen Körnchenkugeln, die im opt. Schnitt wie eine Perlschnur regelmässig aneinander gereiht sind, zwischen sich jedoch einen Zwischenraum freilassen, der etwa gleich ihrem eigenen Durchmesser ist. Sie besitzen eine schwach bläuliche resp. gelbliche Contrastfarbe.*)

Das *Entoplasma* fand ich etwas abweichend von anderen Angaben. Da es aber in sämmtlichen der von mir gesehenen Exemplare übereinstimmte, so möchte es nicht eine zufällige Abänderung vorstellen. Es war nämlich nicht grob- oder feinkörnig, wie etwa bei *Amoeba proteus* oder anderen Amöben, sondern eigentlich auch recht hyalin und führte zahlreiche verschieden grosse, farblose, schwarz aufblitzende Krystallstäbchen von kurzer, dünner Form ähnlich der von Bacillen, aber schärfer konturirt. Sie lagen wirr durcheinander, etwa gleichmässig vertheilt und machten einen nicht unerheblichen Inhaltsbestandtheil aus. Oft wurden sie indessen von den Fettkügelchen überwogen, die bald kleiner, bald grösser zwischen ihnen verstreut lagen. Sie waren farblos und zeigten die bekannten Fettreaktionen. Zuweilen waren sie nur spärlich und die Kryställchen reichlich. Zuweilen aber fehlten diese letzteren fast völlig und es waren fast nur noch Fettkugeln zu sehen. In einem Individuum war ausserdem noch eine erheblich grössere braune, öltropfenartige Kugel zu bemerken. (Taf. IV, Fig. 2).

Bei Behandlung mit Essigsäure kontrahirte sich, wie wir schon sahen, der gesammte Leib unserer Amöbe. Es entstand dabei nicht nur im Ecto-, sondern auch im Entoplasma eine feinkörnige Trübung mit zartem Netzwerk.

Nicht ohne Interesse sind die Bewegungen, welche sich im Innern der *S. verrucosa* abspielten. Hatte sich nämlich ein bruchsackförmiges Pseudopod gebildet, so enthielt dies zunächst nur klares Ectoplasma. Sobald aber nun ein neues entstand, das seinerseits ebenso beschaffen war, so füllte sich das erstere mit Entoplasma, indem zuerst immer die kleineren Krystalle hineinflossen, denen die übrige Masse langsamer nachfolgte.

Auch die Kernverhältnisse der von mir gesehenen Individuen der *S. verrucosa* boten manch' Bemerkenswerthes dar. Normalerweile war ein Kern vorhanden in Gestalt eines kugeligen Bläschens, dessen Durchmesser ca. 12, resp. 14 μ betrug. Seine Lage war eine ganz unbestimmte, aber doch mehr centrale, bald mehr vordere, bald mehr hintere. Es umschloss stets ein Morulit, das bald relativ gross, bald klein war; so maass es 7 μ : 12 μ des Kernes, ein andermal 8 μ : 14 μ, endlich nur 4 μ zu 11 μ. Sein Bau war der gewöhnliche, doch war es meist recht rauh und höckerig, so dass es der Maulbeerform recht nahe kam. Bei Behandlung mit Essigsäure blieb das Kernbläschen ziemlich klar und auch das Morulit erfuhr nur geringe Veränderung.

---

*) (No. 3.) Ray Lankester. Lithamoeba discus. Quart. Journ. Micr. Sc. 1879.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Ein Individuum der *S. verrucosa*, das sich durch grosse Pseudopodien auszeichnete, war bemerkenswerther Weise kernlos, wovon ich mich durch Anwendung verdünnter Essigsäure und nachfolgender Färbung überzeugte. Es war ziemlich gross und in lebhafter Bewegung begriffen. Auf welche Weise der Kern verschwunden, bleibt unklar.

Als sonstige Inhaltsbestandtheile unserer Amöbe sind noch die Vacuolen zu erwähnen, deren stets eine vorhanden ist, die oft eine beträchtliche den Kern übertreffende Grösse erreicht (Taf. IV, Fig. 1). So wächst langsam an und kontrahirt sich etwas schneller, wobei sich die dünnste Stelle unter der Membran öffnet, um sich dann wieder zu schliessen. Gewöhnlich entstand die neue Vacuole immer wieder an etwa derselben Stelle. Neben ihr konnten noch einige ganz kleine vacuolenartige Räume bestehen, die sich jedoch kaum irgendwie veränderten.

Die *S. verrucosa* nährt sich endlich von Algen etc., deren sie indessen immer nur eine bescheidene Anzahl führte. Ferner sah ich zuweilen noch Paramylonkörner, die wohl als Futter aufgenommen waren.

Halten wir daran fest, dass die von uns gesehenen Individuen dieser Amöbe niemals einen körnigen Inhalt aufwiesen, so ist damit ein gewisser Gegensatz gegen die Darstellungen anderer Autoren gegeben. Leidy (l. c. No. 2 p. 55) fand seine *Amoeba verrucosa* zwar auch „highly transparent", das Entoplasma jedoch „pale granular" und sogar das Ectoplasma bei starker Vergrösserung (welche?) ausserordentlich feinkörnig. Ebenso hält Penard (l. c. No. 4 p. 128 ff.) ersteres für sehr feinkörnig, woraus nun doch hervorgehen dürfte, dass es niemals so grobkörnig beschaffen ist, wie bei *Amoeba proteus* beispielsweise. Es würde sich somit die von uns gegebene Darstellung hier recht wohl anschliessen, da ja die Möglichkeit vorliegt, ein anscheinend homogenes Gefüge bei sehr starker und guter Vergrösserung in seine einzelnen Bestandtheile aufzulösen. Auch A. Gruber fand bei seiner *A. verrucosa* das Protoplasma hyalin und sehr klar, jedoch trotzdem durchsetzt von kleinen runden Körnchen (l. c. No. 1 p. 215), die mehr im Innern zusammengeballt sind. Wenn diese Amöbe mithin Körnchen führt, so ist doch daran festzuhalten, dass sie immer spärlich sind und den hyalinen Charakter des Ganzen wenig beeinträchtigen.

Hinsichtlich des Kerns sind ebenfalls noch einige Worte beizufügen. Leidy konstatirte nämlich gewöhnlich zwar einen solchen, vermochte ihn indessen oft nicht zu entdecken, eine Beobachtung, die im Anschluss an die von uns erwähnte immer ihren Werth behält, wennschon Leidy nicht Kernreagentien zur Hand genommen haben dürfte. Penard fand weiterhin den Kern sehr variabel und selten so mit einem Morulit behaftet, wie eben angegeben, dagegen fast immer ähnlich so wie bei *Amoeba proteus* (*primeps*), nämlich mit zahlreicheren rundlichen Nucleolen dicht unter der Kernmembran gelagert, mit Ausnahme junger Exemplare, welche den normalen Morulitkern führten. Danach müsste dieser letztere einen jugendlicheren Zustand darstellen, was mir, allgemein genommen, nicht recht plausibel ist, da ich auch recht grosse Exemplare der *verrucosa* mit solch einem Kern sah, der ja ferner, wie an anderen Orten gezeigt ist, Halbtheilungen eingehen kann. Vielleicht aber stellt die Zerstreuung des Morulits eine Degenerationserscheinung vor, die mit völligem Schwunde des Kernes endet, oder die Vorbereitung zu einem anderen Vermehrungsmodus, wie weiter unten noch zu zeigen ist.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Saccamoeba lucens n. sp.

Abbild. Taf. I, Fig. 11. Vergr. = ca. 1200.

Amöben mit wohlausgebildeten Krystallen sind schon früher wiederholt beobachtet worden, so die *A. biactinophora* von Auerbach*), ferner die *A. crystalligera* Grbr. von A. Gruber**) und K. Möbius (l. c. No. 6. p. 26. 27). Letztere, mit ihren fingerförmigen Pseudopodien, unterscheidet sich wesentlich von der uns vorliegenden Form, unter Anderem auch schon durch ihren Aufenthalt im Seewasser.

Die *S. lucens* fand ich in einigen Exemplaren während des November in einer Blumeninfusion, nämlich in einem Gläschen, das einen Blumenstrauss trug, von dem Theile ins Wasser gefallen waren. In derselben Infusion lebten ferner noch andere Amöben (*A. pellucida*), sodann Heliozoen etc.

Die äussere Gestalt der *S. lucens* ist ganz ähnlich wie die von *S. limax*, etwa doppelt so lang als breit, allseitig abgerundet, vorne meist kolbig verdickt, hinten spitzer, zuweilen, je nach dem Konzentrationsgrad, auch mehr wurstförmig, oft bald nach links, bald nach rechts gekrümmt. Die grösste Länge betrug ca. 70 bis 75 μ, die grösste Breite hingegen ca. 30 bis 32 μ. Es wurden mithin recht erhebliche Dimensionen erreicht. Die Vorwärtsbewegung geschah kriechend, mit etwas schlängelnden Ausbiegungen, aber ohne irgend welche Pseudopodien. Vielmehr wurde nur immer das Vorderende kuppenartig vorgeschoben, das Hinterende nachgezogen, wobei man wohl auch Kontraktionswellen über den Körper von vorn nach hinten verlaufen sah. Diese wurmartige Vorwärtsbewegung wurde recht lebhaft ausgeführt.

Die Umgrenzung der *S. lucens* ist eine glatte und scharfe, ohne dass eine membranöse Bedeckung vorläge. Der plasmatische Inhalt lässt eine Unterscheidung von Ecto- und Entoplasma kaum zu, denn das Ganze ist von blassen, weich erscheinenden Flocken und Körnern ziemlich gleichmässig durchsetzt, während glänzende und scharf umrandete Körnereinlagerungen gänzlich fehlen.

Als wichtigster Inhaltsbestandtheil imponiren die Krystalle. Ihre Anzahl ist zwar eine nur mässige im Betrage von ca. 15 Stück im opt. Schnitt, doch sind sie von erheblicher Grösse. Theilweise sind sie genau und schön regelmässig kubisch, theilweise jedoch tafelförmig. Die Kante der grössten dieser Krystalle maass ca. 5 bis 6 μ, die der kleineren die Hälfte und noch weniger. Am meisten fallen sie durch ihren äusserst starken Glanz ins Auge, der den des Plasmas um Vieles übertrifft und die Krystalle wie Brillanten hervorleuchten lässt. Dabei sind sie gänzlich ungefärbt und klar wie vom reinsten Wasser. In ihren Reaktionen ähneln sie endlich denen der *Amoeba crystalligera*, untersucht von Möbius (l. c.). Auch sie lösten sich in Säuren unter Abrunden und Hohlwerden, was darauf hindeutet, dass es Krystalloide sind. Wahrscheinlich wohl stellen sie ein Reservematerial vor, jedenfalls aber nicht Kochsalz, mit dem sie sonst Aehnlichkeit hätten.

Bestimmt zu definirende Fremdkörper sah ich nicht, bloss einige grosse, graue, runzelige Klumpen. Ebenso fehlen kontraktile Vacuolen und nur einige Flüssigkeitstropfen mit trübem Inhalt lagen zerstreut umher. Der Kern ist in der Einzahl vorhanden und liegt zumeist mehr hinten. Seine Struktur wurde mir nicht ganz deutlich, doch ist er wohl bläschenartig mit Morulit.

---

*) (No. 5.) Auerbach. Zeitschr. f. wissensch. Zool. Bd. 7. (1856

**) (No. 1.) A. Gruber. Studien über Amöben. p. 219.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Saccamoeba magna nov. spec.

Abbild. Taf. III. Fig. 19. Vergr. = ca. 600.

Der nachfolgend zu erwähnende Organismus begegnete mir nur einmal im Schlamm meines Teich-Aquariums zwischen altem Wurzelwerk Ausgangs Januar. Ich würde nicht besonders auf ihn eingehen, wenn er nicht zwei beachtenswerthe Eigenthümlichkeiten hätte, nämlich die hautartige Umhüllung und den abweichend beschaffenen Kern.

Die *S. magna* ist eine der grösseren Amöben. Sie maass, allerdings in etwas abgeflachtem Zustande, ca. 70 oder 72 μ in der Länge und ca. 40 μ in mittlerer Breite. Ohne hervorragende Pseudopodien bewegte sie sich schnell, auch mit Aenderung der Richtung vorwärts und verschwand rasch dem Blicke.

Die äussere Begrenzung ist bei einer Vergrösserung von 600 fast doppelt konturirt zu nennen und stellt sich als eine scharfe, glänzende Linie dar. Eine wirkliche, festere Membran schien jedoch nicht vorzuliegen, sondern wohl eher eine zähflüssige Substanz. Sie war ungefärbt.

Das Plasma war ein grob- und feinkörniges ohne schichtenweise Differenzirung, dabei aber hell und spärlich erfüllt. Ausserdem enthielt es noch einige kleine fettartige Kügelchen und mehrere verschieden grosse Vacuolen, deren grösste etwa dem Kerne gleichkam. Ihre Masse war blassviolett.

Der Nucleus ist zunächst ein helles kugeliges Bläschen von ca. 12 bis 15 μ im Durchmesser. Er führte nun nicht ein gewöhnliches Morulit od. dergl., sondern einen länglichen, eigenthümlich gelblich glänzenden Körper in etwa diametraler Lage, der sich von einem Morulit hauptsächlich durch seine lebhafte Farbe unterschied. Ausserdem besass er in seinem Innern einen kleinen hellleuchtenden, rundlichen Fleck, vielleicht einen Nucleolus von ca. 1,5 μ im Durchmesser. Möglich wäre es, dass hier nur eine Theilung eines Morulits vorbereitet wurde. Allein derartige Theilungen verlaufen gewöhnlich anders (vergl. Taf. IV, Fig. 13, 15).

Um diese Amöbe nicht mit der ihr nahestehenden *S. verrucosa* Ehrbg. zu verwechseln, sei darauf hingewiesen, dass ihre Haut wohl dicker als die der letzteren ist, aber doch einen mehr fest-weichen Zustand darstellt, ähnlich so wie bei der später noch zu nennenden *Amoeba hercules* n. sp. Ferner ist der plasmatische Inhalt bei Weitem nicht so hyalin wie bei *S. verrucosa*.

Saccamoeba villosa Wallich.

Synon: *Amoeba villosa*: *A. luteola* Penard (?), *Pelomyxa villosa* Aut.

Abbild. Taf. I, Fig. 1. Vergr. = ca. 1000.

Wurde auch die Species *Amoeba villosa* von Wallich als eine neue Amöbe aufgestellt (No. 7, Ann. and magaz. Nat. Hist. XI. 1863), so war sie damit leider nicht so genau charakterisirt, um von anderen, ihr sehr ähnlichen Formen stets auseinandergehalten zu werden. Als nächstes Unterscheidungsmerkmal dient der Zottenanhang am hinteren Ende. Da er aber auch bei anderen Amöben auftritt und zwar sowohl als Maulbeere wie ferner als Faden- oder Quastenanhang, so wird damit die Bestimmung eine höchst unsichere. Als Kriterium der uns hier beschäftigenden Form möchte ich daher zwei Punkte aufstellen, nämlich die mehr sackartige Form, die einerseits in eine *Limax*-ähnliche übergeht und andererseits stumpfe Fortsätze

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ähnlich wie *Saccamoeba morula* aussendet, von welcher sich jedoch die unserige durch den Mangel jener etwas runzeligen Hautschicht sofort unterscheidet. Der zweite Punkt bezieht sich auf den Schwanzanhang, der hier immer nur ein maulbeerförmiger, und nicht haarschopfartiger ist.

Die *Saccamoeba villosa* begegnete mir während des November in einer Blumeninfusion. In einem frisch angefertigten Präparate liegt sie gewöhnlich einen Augenblick ruhig am Ort und stülpt bald hierhin, bald dorthin längere und kürzere Bruchsäcke heraus, die höchstens kurzfingerig, niemals länger werden. Hierauf streckt sich das Thierchen in die Länge und nimmt die Gestalt von *Amoeba limax* Duj. an, um nun nach einer bestimmten Richtung hin weiter zu kriechen, wobei sich das Vorderende immer in der bekannten Weise vorschiebt. Einmal sah ich, wie nach einiger Zeit diese Vorwärtsbewegung eingestellt wurde, wobei sich die Amöbe von zahlreichen Bacillen umschwärmt zeigte, welche öfters hängen blieben, ohne jedoch gefressen zu werden. Sie lösten sich vielmehr bald wieder los. Erwähnt sei noch, dass der Schwanzanhang oft aus einer nicht unerheblichen Menge von Kügelchen zusammengesetzt ist und dicker als der vor ihm gelegene Körperabschnitt ist, während nach dem Vorderende zu wieder eine Aufschwellung eintritt. Ganz treffend nannte daher E. Penard eine solche Form ein „Ausrufungszeichen" (l. c. No. 4, p. 125).

Die *S. villosa* ist nicht im Besitze einer besonderen Hautschicht, dagegen vermochte ich bei den schuhsohlenförmigen Exemplaren ein Ecto- von einem Entoplasma gut zu unterscheiden, ersteres in Form einer helleren Kuppe, die sich gegen das letztere mittels einer scharfen Linie abgrenzte, ohne jedoch völlig hyalin zu sein. Das Ectoplasma besitzt hier nämlich in seinem hinteren und centraleren Theile feine Körnchen, und nur die äusserste Mantelschicht erscheint völlig hyalin. Alles Uebrige, auch der Maulbeeranhang, wird von dem mehr grobkörnigen Entoplasma erfüllt, dessen Inhalt aber doch ein mehr krümeliger oder flockiger ist. Darin liegen etwa gleichmässig vertheilt mit Ausnahme des Schwanzendes eine mässige Anzahl grosser gelbgrünlicher Krystalle, Körner und Krümel, welche dem Ganzen bei schwächerer Vergrösserung eine entsprechende Färbung verleihen. Es scheint fast so, als wenn auch die von Penard beschriebene *Amoeba luteola* ähnlich so beschaffen ist, denn er nennt sie schön zitronengelb, ohne aber zu sagen, auf welche Inhaltsbestandtheile er diese Färbung bezieht. Weiterhin nur giebt er an, dass im Entosark kleine Steinchen vorhanden seien, die bei uns fehlen. Sollten indessen diese „Steinchen" mit unseren Krystallen etc. identisch sein, so wäre es wohl zweckmässiger, die Species *A. luteola* wieder einzuziehen. Beim Vorwärtskriechen gleiten nun die Inhaltsbestandtheile unserer *S. villosa* nicht gleichmässig vorwärts, sondern oft bleiben die vorderen liegen und die hinteren streben nach vorn, was auch Penard gesehen zu haben scheint.

Bei den von mir gesehenen Individuen der *S. villosa* war der Kern verdeckt und daher undeutlich. Er enthält aber ein normales Morulit.

Die kontraktile Vacuole liegt am hinteren Ende vor dem Schwanzanhang. Es war stets nur eine einzige und besonders keine kleinen im Anhang vorhanden.

Saccamoeba spec.

Abbild. Taf. II. Fig. 9. Vergr. = ca. 600.

Nur einmal, es war im Januar, bemerkte ich den Organismus, der im Nachfolgenden kurz skizzirt werden soll. Es gelang mir leider nicht, ihn irgend einer schon bekannten Amöbenart, unter-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

gestalten, und obwohl er gewissermassen an *Amoeba proteus princeps* erinnert, so mochte ich ihn schon deswegen nicht dorthin stellen, weil es unstatthaft erscheint, alle die Formen, welche nicht genauer bestimmt werden können, zu jener Amöbe hin abzuschieben, die noch dazu recht gut charakterisirt ist. Andererseits aber wollte ich auf Grund eines einzigen Individuums, das ich auffand, nicht sofort eine neue Species aufstellen.

In einem meiner Aquarien, das seit längerer Zeit eine Probe des Wassers vom Hospitalteich enthielt, fand ich eine ziemlich grosse, etwa kugelige oder abgeflachte Amoebe, deren Durchmesser circa 75 *u* betrug. So lange ich sie beobachtete, entwickelte sie keinerlei der sonst bekannten Pseudopodien. Sie lag vielmehr ziemlich ruhig und vollführte bloss schwache Gestaltsveränderungen, indem bald hier, bald dort ein breiter Buckel zum Vorschein kam. Der grösste Theil der Oberfläche war somit frei von Anhängen; nur eine breite Fläche, die vielleicht dem Hinterende entsprach, trug recht merkwürdige Gebilde, deren Aussehen lebhaft an Kirschen erinnerte. Sie waren durchweg von etwa der gleichen Grösse und stellten völlig runde Kügelchen dar, die weniger unmittelbar, meist aber mittels eines kurzen dicken Stielchens festsassen. Manche standen ferner einzeln, andere hingegen (im opt. Schn.) zu zweien oder dreien beisammen und zwar entweder auf einem gemeinsamen Y-förmig gegabelten Stiele, oder das eine auf dem andern, gleichfalls mit diesem mittels eines Stielchens von gleicher Beschaffenheit verbunden. Der Durchmesser jedes Kügelchens sowie die Länge eines solchen Stielchens mochte circa 5 bis 6 *u* betragen. Ihre nicht geringe Anzahl schätzte ich im opt. Schnitt auf circa 16 bis 20. Eine Bewegung oder irgend eine Gestaltsveränderung war an diesen eigenthümlichen Protoplasmafortsätzen, die man, wenn auch mit Widerstreben, zur Gruppe der Pseudopodien rechnen muss, nicht wahrzunehmen.

Der plasmatische Inhalt stimmt völlig mit dem von *Amoeba proteus* überein, doch macht sich unterhalb der Oberfläche eine etwas breitere Schicht von körnchenfreiem Ectoplasma bemerkbar, das auch die Kugelzottchen ausfüllt. Viele von diesen zeigen ausserdem aber eine Art von Höhlung, die mit einer weniger stark lichtbrechenden Substanz, vermuthlich einer Flüssigkeit, erfüllt ist. Das Entoplasma setzt sich aus gröberen Körnern und Flocken zusammen, die ziemlich dicht gedrängt liegen. Ferner sieht man krystallisirte Bildungen und ganz oder theilweise verdaute Nahrungsbestandtheile, unter denen Chlorophyll- und Paramylonkörper vorwiegen.

Das uns vorliegende Thierchen besass vier Kerne und zwar je zwei so vereinigt, dass man vermuthen muss, sie seien soeben aus einer Theilung hervorgegangen. Jede Kernblase war jedoch schon kugelig und enthielt ein völlig abgetrenntes und bereits central gelagertes normal beschaffenes Mornlgt. Es wird mithin auch hier eine amitotische Kernhalbirung vorangegangen sein. Die Grösse jeder Kernblase betrug circa 10 *u*.

Leider vermochte ich trotz längerer Beobachtung keine weitere Veränderung an dieser sonderbaren Amoebe zu konstatiren, ausser dass, was noch erwähnt sein möge, hin und wieder eine der Kugelzotten eingezogen wurde. Eine Theilung des Körpers trat jedoch nicht ein.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Saccamoeba spec.

Abbild. Taf. II. Fig. 6. Vergr. = ca. 600.

Wie bei der vorigen Amöbe, so habe ich auch von dieser nur ein einziges Exemplar beobachten können, und zwar Mitte Januar in meinem Sammelaquarium am Boden. Es war durch eine dicke Haut ausgezeichnet, die etwa von derselben Stärke wie die von *Amoeba hercules* sich von dieser durch ihre geringere Lichtbrechbarkeit unterschied, so dass ihn äusserer Umriss nur schwer von dem umgebenden Medium unterschieden werden konnte. Die Haut ist mithin auch der von *Mastigina chlamys* n. g. n. sp. ähnlich (s. d.): nur vermisste ich jegliche Querstreifung an ihr. Im Allgemeinen machte sie den Eindruck einer Gallerte.

Die Körperform des Thierchens war eine etwa isodiametrische und bedeckt ringsherum mit breiten buckelartigen halbkugeligen Pseudopodien, die sich träge veränderten und dem Ganzen eine wellige Oberfläche verliehen.

Unter der Hautschicht, die sich gegen das Innere schärfer abhob, zeigte sich eine breitere helle Ectoplasmalage und dann im Entoplasma ein kompakter Haufen von grossen Algen etc., die theilweise verändert, theilweise noch zu erkennen waren. Sie lagen so dicht, dass vom Kerne nichts zu sehen war, ebenso nichts von einer etwa vorhandenen Vacuole.

Saccamoeba cirrifera n. sp. ?

cfr. *Amoeba cirrifera* Penard l. c. No. 4 p. 130.

Abbild. Taf. I Fig. 9 Vergr. = 1000. Taf. IV. Fig. 19 Vergr = ca. 800.

Die im folgenden zu besprechende Amöbe, welche ich zuerst im October 1889 auffand, hat mit der von Penard als neue Art beschriebenen *Amoeba cirrifera* so viel Uebereinstimmendes, dass ich sie, als mir das Rhizopodenwerk desselben (1890) zu Gesichte kam, glaubte, mit dieser neuen Art identificiren zu können. Auch jetzt halte ich die Berechtigung hierzu nicht für ausgeschlossen, muss aber wesentlicher Unterschiede halber noch an einer Trennung festhalten. Penard lässt nämlich seine *A. cirrifera* auch an der vorderen Hälfte fingerartige Pseudopodien entwickeln, was unsere Art nicht thut, und schreibt ihr ferner eine grosse Anzahl contraktiler Vacuolen zu, während ich deren nur eine oder zwei zu konstatiren vermochte. Endlich möchte ich die uns hier beschäftigende Form dem Genus *Saccamoeba* unterordnen, wegen der im Allgemeinen doch mehr sackartigen Gestalt, die nur am Hinterende eine Art von Troddeln aus Pseudopodien entstehen lässt.

Die *Saccamoeba cirrifera* traf ich an mehreren Stellen an und zu verschiedenen Zeiten, so vom November bis Februar, und zwar in meinen Aquarien, auf Teichschlamm und im Flusswasser des Rio primero, das mit etwas Bodensatz an einer ruhigen Stelle geschöpft worden war. Ihre äussere Gestalt ist eine mehr oder weniger birnförmige, meist abgeflachte, im opt. Schnitt die eines sphärischen Dreiecks, dessen eine Seite nach vorn, eine Spitze hingegen nach hinten gerichtet ist. Runden sich die beiden vorderen Ecken ab, was oft wahrzunehmen, so wird das Ganze abgeflacht kugelig, von dem Schwanzende abgesehen. Dieses ist zuweilen nicht besonders markirt, zuweilen jedoch mit einem oder mehreren Pseudopodien versehen, welche von einem begrenzten Bezirk wie ein Schopf entspringen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

und sich nach Art einer Wurzel ausstrecken. Ihre Anzahl ist meist gering, nämlich drei oder vier, hin und wieder höher, nämlich circa 8 bis 9. Sie sind im Allgemeinen kurzfingerförmig, cylindrisch mit abgerundetem, nicht spitzem Ende, und etwa 2 bis 4 mal so lang, wie breit, also von erheblich anderer Beschaffenheit, als sonst der Schwanzanhang der Amoeben zu sein pflegt, der bald mehr traubig, bald mehr schopfartig ist. Bei einem auffallend langen Ausläufer sah ich einmal auch eine knopfförmige Anschwellung des Endes (Tat. I. Fig. 9). Gemeinsam mit den soeben genannten regelmässigen Schwanzanhängen hat endlich der in Rede stehende Pseudopodienschopf seine ziemlich ausgeprägte Constanz, denn seine Veränderungen gehen nur recht träge vor sich, träger als die übrigen Bewegungen des Thierchens. Diese äussern sich nämlich in einem Kriechen und Gleiten, wobei sich das helle, breite Vorderende wie ein grosses Pseudopod voranschiebt.

Ein besonderes Integument besitzt die *S. cirrifera* nicht. Der plasmatische Inhalt nimmt deshalb unser besonderes Interesse in Anspruch, als er eine scharfe Trennung in ein Ecto- und ein Entoplasma zulässt, ähnlich so wie bei *A. cirrifera* Penard. In der Fläche mit einander verglichen sind beiderlei Theile von etwa gleicher Mächtigkeit, indem das Ectoplasma die ganze vordere Breite einnimmt und an den Seiten bis zum Hinterende hinzieht, um dann noch die Pseudopodien zu bilden, so dass das Entoplasma nur einen ungefähr kugeligen (event. abgeplatteten) Ballen im hinteren Theil des eigentlichen Körpers vorstellt.

Das Ectoplasma erscheint hyalin und strukturlos und jedenfalls frei von gröberen Einschlüssen irgend welcher Art, was sich, wie schon erwähnt, auch auf den hinteren Pseudopodienschopf bezieht, den Penard bei seinem Objekt ähnlich so beschaffen antraf. Das Entoplasma hingegen ist als hochgradig „schaumig" zu betrachten, indem es aus kleinen homogenen Kügelchen besteht, deren Inhalt wohl ein flüssiger ist und die durch zarte Plasmaschichten von einander getrennt sind, welche ihrerseits gröbere glänzende Körnchen führen. Denkt man sich mithin die Vacuolenkügelchen der *Saccamoeba venacuajo* erheblich verkleinert und entsprechend zahlreicher, so erhält man ein Bild, wie es uns vorliegt. Wie es scheint, sind die Verhältnisse hier mithin ganz anders als bei der *Amoeba cirrifera*, von der Penard angiebt, dass bis zu 20 kontraktile Vacuolen vorhanden sein können, denn einmal konnten wir durchaus keine Kontraktion konstatiren, zweitens ist die Anzahl eine viel bedeutendere und mindestens die zehnfache, und endlich ist der Inhalt unserer Gebilde nicht als violett zu bezeichnen wie der der eigentlichen kontraktilen Vacuolen. Ist zwar auch ein einzelnes Kügelchen zu klein, um daraufhin erkannt zu werden, so müsste doch ihre massenhafte Anhäufung die Farbe erkennen lassen, wenn eine solche vorhanden wäre. Ihr Inhalt ist indessen vermuthlich auch kein plasmatischer, da er eine nur geringe Lichtbrechungskraft besitzt, sondern, wie schon oben gesagt, als flüssig zu betrachten und etwa dem Zellsaft von Pflanzenzellen an die Seite zu setzen. Die Hülle, welche diese kleinen Tröpfchen umgiebt, hat einen starken Glanz, der den des Ectoplasmas überwiegt, und enthält eingelagert scharf umschriebene, kreisrunde, noch lebhafter glänzende Körnchen, etwa 6 bis 8, die ganz den an gleicher Stelle angetroffenen Gebilden bei *Saccamoeba venacuajo* n. sp. entsprechen. Sie haben etwa denselben Durchmesser wie die Plasmahülle und sind einigermaassen gleichmässig vertheilt.

Die schaumige Beschaffenheit des Entoplasmas ist eine recht gleichförmige, und namentlich um den Kern herum vermochte ich eine Abweichung nicht zu bemerken. Anders ist es nur hinsichtlich der kontraktilen Vacuole, denn in deren Umgebung geht jene Beschaffenheit daher zu Grunde, weil in ihrer

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

nächsten Nähe die Flüssigkeitskügelchen ganz fehlen und statt ihrer eine reichere Anhäufung von körnchenführendem Plasma vorhanden ist, das die mehrfach zu besprechende radiäre Anordnung sehr klar erscheinen lässt.

Von Vacuolen ist eine kontraktile immer zugegen, die, im Entoplasma, gewöhnlich hinten liegt. Sie wird bedeutend grösser als der Kern und pulsirt langsam. Ausser ihr sah ich einmal noch eine zweite, eiförmig verzogene, von fast gleichem Umfang, mehr im vorderen Theil des Entoplasma, die weder eine Kontraktion, noch eine dichtere Umhüllung zeigte, und ein anderes Mal bemerkte ich mehrere gleich grosse Vacuolen, die alle die bekannte leicht violette Farbe gemeinsam haben (Taf. IV. Fig. 19).

Der Kern ist bei *S. cirrifera* stets in der Einzahl vorhanden. Er schwebt in der Mitte oder im hinteren Theile des Entoplasmas in Form eines annähernd kugeligen Bläschens von ca. 8 bis 10 μ Durchmesser. Gewöhnlich birgt er ein normales Morulit in sich, das zuweilen sehr rauh (Taf. IV. Fig. 19), zuweilen sehr glatt und homogen (Taf. I. Fig. 9) aussieht.

Von Fremdkörpern konnte bei einem Individuum nichts bemerkt werden, bei einem anderen hingegen ein nicht näher zu definirender Klumpen, sowie eine mässige Anzahl der so oft auftretenden gelben Krümel und Körner. Ein Thierchen sah ich eine einzellige Alge umfliessen, ohne sie indessen in ihr Inneres aufzunehmen.

Saccamoeba cubica nov. spec.

Abbild. Taf. IV. Fig. 12 und 13. Vergr. = ca. 1000.

Diese eigenthümliche Amöbe, von der ich bereits im vorläufigen Berichte meiner mikroskopischen Untersuchungen eine kleine Abbildung gegeben, begegnete mir Anfangs November 1890 im Verein mit *Dactylosphaerium radiosum* und anderen in einer Blumeninfusion. Ihr Hauptmerkmal besteht in der kubischen Gestalt und der radiären Körnchenanordnung.

Die Grundgestalt unserer Amöbe ist eine möglichst isodiametrische, zuweilen fast kugelige, öfter mehrseitig abgeflachte. Dabei sendet sie nach verschiedenen Seiten kurze, bald mehr kugelige, bald kurzfingerförmige, aber immer spärliche Pseudopodien aus, die vielfach an der Spitze abgeflacht oder dellenartig eingedrückt sind, so dass auch sie im opt. Schnitt etwa quadratisch aussehen können. Alle Bewegungen, die Bildung dieser Pseudopodien etc. geht langsam und träge vor sich.

Der plasmatische Inhalt ist von mehreren Vacuolen mit hellviolettem Inhalte durchsetzt, von denen sich eine durch eine ganz besondere Grösse auszeichnet, während die übrigen viel kleiner bleiben. Die erstere ist kontraktil, die letzteren jedoch nicht. Bei ersterer sah ich, wie sie durch die Bewegungen des Plasmas an den Rand geschoben wurde, worauf sie mittels einer deutlichen runden Oeffnung einen Theil ihres Inhaltes nach aussen entleerte.*) Hierauf schloss sich die Wandung wieder, und die Vacuole zog sich ein wenig mehr ins Innere, um nun von Neuem wieder zu wachsen. Nach etwa 3 Minuten hatte sie das Maximum ihrer Grösse erreicht, war von Neuem an den Rand gerückt und entleerte sich jetzt fast vollständig, aber nur fast, da ein kleiner, noch deutlich zu erkennender Rest übrig blieb. Dieser wuchs jetzt innerhalb einer Minute wieder heran, blieb etwa eine Minute lang

*) (No. 3) Ray Lankester: *Lithamoeba discus.*

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

[illegible] sich in derselben Weise bis auf einen kleinen Rest. Nachdem dies nun mehrmals geschehen war, trat eine kleine Pause ein, indem die Vacuole ca. 3 Minuten oder noch mehr in der Diastole verharrte.

Was aus den anderen, den kleinen Vacuolen wird, vermag ich nicht zu sagen. Ebenso aber, wie die grosse, sind sie von dichter gestellten Plasmakörnchen umgeben, welche von jeder einzelnen Vacuole in radiärer Anordnung ausstrahlen, die erst weiterhin undeutlich und verworren wird.

Die Vacuolen sowohl wie die Körner sind auf das Entoplasma beschränkt und gehen nicht in die Pseudopodien, erfüllen sonst indessen so ziemlich den ganzen Organismus gleichartig. Der Kern endlich ist in der Einzahl vorhanden, kugelig oder oval bläschenartig und mit einem relativ kleinen, zentralen glatten Nucleolus versehen.

Saccamoeba morula n. spec.

Abbild. Taf. I. Fig. 10. Vergr. — ca. 1500.

Während des November, December und Januar fand ich sowohl im Bodensatze des Leitungswassers, wie auch des Teichwassers vom Hospitalteiche eine Amoebe, die mit *Saccamoeba verrucosa* manches gemein hat, sich aber doch in wichtigen Punkten von ihr unterscheidet.

In ihrer äusseren Gestaltung bildet die *S. morula* wohl das extremste Glied in der Reihe der *Saccamoeben* und leitet schon zu den eigentlichen Amoeben hinüber. Bewegt sich das Thierchen vorwärts, so ist freilich seine Form ganz so wie bei *S. limax* und anderen, indem der opt. Schnitt etwa einer Schuhsohle gleicht. Ein beerenartiger Schwanzanhang oder ein ähnliches Gebilde war dabei nicht zu bemerken, viel blieben allerlei Fremdkörper am Schwanzende haften.

Meist bewegte sich unsere Amoebe nicht oder nur sehr langsam vom Ort und nahm eine mehr [illegible]sche Gestalt an, wobei allseitig sackartige grobe Ausstülpungen gebildet wurden, die etwa so dick wie breit waren. Im opt. Schnitt möchte ihre Zahl 5 bis 10 betragen, so dass das Thierchen annähernd die Form einer Maulbeere nachahmte, die nur wenig einzelne Beeren trägt, und gewissermassen seinen Gesammtleib in Pseudopodien zerlegte, mehr wohl, als dies bei irgend einer anderen Amoebe der Fall ist. Langsam wurde nun bald hier einer der Bruchsäcke eingezogen, dort bald ein neuer ausgestülpt, wobei sich die Amoebe auf ihrer Unterlage hin und her wälzte.

Die Umrisse der *S. morula* ist kein so glatter wie bei anderen Amoeben. Er ist vielmehr [illegible] so klotzig wie bei *S. verrucosa* und sogar noch etwas höckerig, namentlich an den sich einstülpenden Pseudopodien. Ich bin aber in Zweifel geblieben, ob eine wirkliche membranartige Haut die Grenze ergebe, wie bei der letzt genannten Art. Bald schien es so, öfter aber nicht, und ich möchte es eher verneinen. Gleichwohl aber recht wohl, dass irgend eine Differenzirung der oberflächlichsten Schicht vorhanden, wenn auch nur eine Verdichtung, die sie etwas stärker lichtbrechend erscheinen liess, als das eigentliche Plasma. Infolge dessen hob sich wenigstens unser Thierchen scharf von dem umgebenden Medium ab.

Ein distinktes Unterschied zwischen Ecto- und Entoplasma fehlt. Der vordere Theil der neu sich bildenden Pseudopodien besteht auch hier ein klares hyalines Plasma, das im weiteren Verlaufe [illegible] körniges Plasma verdrängt wird. Dies erfüllt auch den grössten Theil des Leibes

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

und fällt durch seine Krystalle wie auch durch den eigenthümlichen Körperinhalt auf, welch letzterer sich aus ziemlich groben, jedoch blassen, flockenartigen Elementen zusammensetzt, die wenig deutlich hervortreten, dem Ganzen aber ein fleckiges Aussehen geben. Sie sind etwa gleichmässig im Entoplasma bis nahe zur Oberfläche hin vertheilt und von ziemlich gleichartigem Verhalten.

Ganz charakteristisch für die *S. morula* sind die gelben Krystalle, die dem Entoplasma eingelagert sind, so zwar, dass auch sie mit dem Körnerinhalt in die Pseudopodien hineingehen. Ihr sehr starker Glanz fällt sofort in die Augen und lässt sie wie mit schwarzen Linien begrenzt erscheinen, während ihre Eigenfarbe eine hochgelbe, selten hellere bis weisse ist.

Die Krystallform konnte nicht genauer bestimmt werden, zumal die Ecken und Kanten oft abgerundet waren. Von der Fläche gesehen erschienen sie aber meist als regelmässige oder längliche Rechtecke von erheblicheren Dimensionen, nämlich von ca. 3 μ in der Länge, während der Durchmesser der gesammten Amöbe — es ist eine recht kleine Form — ca. 25 bis 28 μ betragen mochte. Enthielt diese im opt. Schnitt circa 10 bis 15 solcher Krystalle, so machten dieselben einen nicht unwesentlichen Inhaltsbestandtheil aus.

Die *S. morula* führt stets eine gross werdende kontraktile Vacuole dicht unter der oberflächlichen Begrenzung, welche langsam, aber ziemlich regelmässig pulsirt, indem sie sich kräftig zusammenzieht und sich langsam wieder ausdehnt, wobei sie mit Vorliebe ihren Ort beibehält. So liegt sie auch in den wurmförmig sich bewegenden Individuen mehr im hinteren Körpertheil.

Nicht ohne Interesse sind die Kernverhältnisse bei unserer Amöbe. In einem Falle sah ich gar keinen Kern, ohne sein Fehlen damit fest behaupten zu können, zumal er in einem anderen Individuum unklar durchschimmerte. Diejenigen Exemplare jedoch, welche vom Teichwasser herstammten, führten a c h t Kerne, die, etwa kugelig, nicht nur von recht verschiedener Grösse waren, sondern auch den Bau des Morulits zeigten, also nicht die Bläschenform. Sie hatten im Besonderen den trüben Glanz und die gelbliche resp. bläuliche Contrastfarbe. Nicht unerwähnt sei endlich, dass es sich hier um besonders grosse Individuen der *S. morula* handelte.

Abbild. Taf. II Fig. 5. Vergr. = ca. 1000.

Im Anschluss an die soeben dargestellte Form sei einer anderen kurz gedacht, die mir nur einmal begegnete und die daher nicht so hinreichend beschrieben werden kann, um als eine besondere Art zu gelten. In ihrer allgemeinen Erscheinung steht sie etwa inmitten von *Saccamoeba morula* und *S. verrucosa*, ferner zeichnet sie sich durch die radiäre Anordnung ihres Körnerinhaltes aus.

Das Thierchen lebte im December am Boden eines Trinkwassergefässes. Die äussere Form ist ungefähr die einer *S. verrucosa*, doch wird hier und da ein spitzeres, etwa zuckerhutförmiges Pseudopod ausgestreckt, und an anderen Stellen buckelartige Vorwölbungen, die die Oberfläche wellig und sogar etwas runzelig erscheinen lassen, fast so wie bei *S. morula*. Das Thier selbst war, ohne dass ein Druck ausgeübt wurde, ziemlich stark abgeflacht.

Die oberflächliche Begrenzung unserer Amöbe lässt eine membranartige Haut erkennen, welche in ihren Eigenschaften in der Mitte steht zwischen der von *S. verrucosa* und der von *S. morula*. Sie

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

hebe sich recht scharf ab und wird runzelig, ohne indessen ganz so knitterig und faltig wie die der ersteren Art zu werden.

Der plasmatische Inhalt bricht das Licht etwas weniger stark als der der beiden zum Vergleich herangezogenen Arten. Homogen ist er und frei von Körnchen in den ausgestreckten Pseudopodien, um ohne scharfe Grenze in das körnige Plasma überzugehen, das unser Interesse ganz besonders in Anspruch nimmt. Es ist nämlich von etwa gleichmässig vertheilten, blassen, kleinflockigen Körnern durchsetzt, die sowohl von der kontraktilen Vacuole, wie auch vom Kern in Gestalt von radiär angeordneten Strahlen ausstrahlen, ähnlich so wie es bei den Attraktionssphären amitotisch sich theilender Wirbelthierzellen der Fall ist. Nur gehen bei uns beide Strahlensysteme ohne scharfe Grenze in einander über. Die Flockenkörner erscheinen so blass, dass man sie leicht übersehen könnte, namentlich nach der Peripherie hin, wo sie isolirter liegen. Um den Kern wie auch um die Vacuole herum stehen sie erheblich dichter. Würden sie bloss um die Vacuole herum radiär stehen, so könnte man glauben, dass sie durch die nach dieser hinziehenden Strömungen so eingestellt werden; die gleiche Anordnung um den Kern herum macht diese Erklärung aber doch etwas unsicher, wenn man nicht annehmen wollte, dass nach oder von diesem gleichfalls Flüssigkeitsströmungen ziehen, eine Annahme, die aus physiologischen Gründen allerdings durchaus nicht von der Hand zu weisen ist.

Stark glänzende gröbere oder feinere Körner, Krystalle etc. vermisste ich bei bei dieser Amöbe vollständig, ebenso als Nahrungsbestandtheile zu deutende Fremdkörper, mit Ausnahme einiger glänzend gelber eckiger Krümel von der gewöhnlichen Beschaffenheit.

Der *Nucleus* ist ein kugeliges Bläschen von ca. 10 μ Durchmesser. Er umschliesst ein Morulit von normaler Grösse, aber insofern abweichend, als es schon mehr wie ein Nucleolus aussieht, nämlich glatt kugelig, homogener und etwas mehr glasig. Aussen an der Peripherie dieses Gebildes sah ich dann noch einige Körner angeklebt, die etwa gleich weit von einander abstanden. — Die kontraktile Vacuole, mehr im hintern Körpertheile erreichte langsam eine beträchtliche, die des Kernes übertreffende Grösse. Viel schneller, aber immer noch langsam, entleerte sie sich.

Saccamoeba renacuajo *) nov. spec.

Abbild. Taf. I, Fig. 7 und 8. Vergr. = ca. 1500.

Im Enddarm grosserer Larven von *Bufo*, wohl *B. marinus*, traf ich ziemlich konstant die im Nachfolgenden zu besprechende Amöbe an, ferner auch in anderen Kaulquappen, die ich nicht näher bestimmen konnte, und zwar im November und December 1889. Besonders häufig traf ich sie einmal in einer grossen Kaulquappe an und vermisste sie überhaupt selten.

Die Amöbe bildet eigentlich schon einen Uebergang zwischen den sackartigen Formen mit Bruchsackpseudopodien und den stärker gelappten mit fingerförmigen Pseudopodien. Da die Aufstellung eines neuen Genus mit den Charakteren der *S. renacuajo* vor der Hand wohl unnöthig erscheint, so möchte ich sie doch noch zu dem Genus *Saccamoeba* stellen, um das Genus *Amoeba* nicht zu überlasten. Es ist schon an anderer Stelle ausgeführt worden, dass nach meiner Meinung nicht das Genus

*) Nach Renacuajo, spanisch die Kaulquappe.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

sondern die Species das Natürlichere, Konstantere ist, und dass ersteres doch nur dazu dient, um eine Anzahl der letzteren der Uebersichtlichkeit wegen mit einander zu vereinigen und dann als Genus zu bezeichnen. Dies tritt nirgendwo mehr zu Tage als bei den Rhizopoden, wo es schon sehr schwer hält, einzelne Arten scharf auseinander zu halten und wo diese eine kontinuirliche Kette von Uebergängen und Mittelformen darzustellen scheinen.

In der äusseren Gestalt ist die *A. reticulata* zuweilen annähernd isodiametrisch, meist aber doch etwas länglicher als die übrigen *Saccamöben*, z. B. *S. verrucosa* Ehrbg., und stets mit einigen, wenn auch nur wenigen bruchsackartigen Pseudopodien versehen, die diesen Namen eigentlich ebenso wenig verdienen wie die der oben citirten *verrucosa*. Aehnlich wie *Saccamoeba limax* Duj. ist die Form hin und wieder eine wurmartige, indem sich das Thierchen immer in der Richtung der Längsachse weiterschiebt, also nur vorn stets ein neues bruchsackartiges Pseudopod bildet, jedoch nicht seitlich. Auch mit den anderen Ortsbewegungen ist die Gestaltung der Pseudopodien wenig verknüpft. Aendert die Amöbe nämlich fortwährend ihre Bewegungsrichtung, indem sich ihr Vorderende bald hierhin, bald dorthin wendet, so geschieht dies, indem zwar auch mehr vorn, aber doch seitlich in der neu einzuschlagenden Richtung sich ein neuer Bruchsack vorwölbt. Die Fig. 7 und 8 Taf. I stellen zwei verschiedene Stadien desselben Individuums dar. Nachdem in den unteren Ausläufer (Fig. 7) die später zu besprechenden Vacuolen bereits eingetreten waren, zieht er sich wieder ein, wobei sich zwei neue weiter ausbilden, von denen der in der Längsrichtung liegende bereits bestand, während der in der Zeichnung nach oben gerichtete erst neu entsteht. Beim Zurückziehen des unteren Pseudopods wächst das erstere nur noch wenig und füllt sich mit den Vacuolen, während das nach oben gerichtete stark anwächst, indem es sich bei gleichbleibender Basis mehr streckt und aus einer mehr halbkugeligen Form in eine cylindrische oder kurz-fingerförmige übergeht. Dann, nachdem das unterste Pseudopod schon ganz verschwunden, zieht sich das soeben erst gefüllte allmählich zurück, wobei das nach oben gewendete noch weiter wächst und bereits einen seitlichen Ausläufer treibt. Zugleich füllt es sich mit Ausnahme des letzteren mit jenen Vacuolen, der seitliche Ausläufer wächst mehr und mehr an, und das Spiel beginnt von Neuem in einer dem Wesen nach stets gleichbleibenden Weise.

Diese Pseudopodienbewegung ist eine recht lebhafte, auch wenn das Präparat schon einige Zeit unter dem Mikroskop verweilt und keine Beunruhigung mehr vorliegt. Die Hervorwölbung eines neuen Bruchsackes geschieht dabei immer mit einem gewissen Ruck und ebenso schiesst der Vacuoleninhalt ruckweise nach.

Das Schwanzende des *S. reticulata* ist zuweilen schwach traubig oder maulbeerartig, und zwar nur bei vorwärtskriechenden Individuen. Bei anderen, mehr klumpigen ist ja ohnedies kein eigentliches Hinterende vorhanden. Hier kann das ganze Thier gewissermaassen eine plumpe *Morula* sein, ähnlich wie *Saccamoeba morula* (Taf. I, Fig. 10), indem diametral nach mehreren Seiten kurze, dicke Bruchsack-Pseudopodien ausgehen, deren Anzahl gemeinhin 3, 4 oder 5 ist. Damit hat das Schwanzende jedoch nichts gemein, denn alle echten Pseudopodien lassen keinen Zweifel über ihre Entstehung zu, während die an jenem Orte noch nicht recht aufgeklärt ist. Jedenfalls steht hier wie bei anderen Amöben z. B. bei *A. proteus* (*princeps* Ehrbg.) soviel fest, dass die Schwanzbeere kein so vergängliches Gebilde ist und durchaus nicht jene wechselvolle Beweglichkeit der Pseudopodien zeigt. Ich selbst habe bei wiederholter Beobachtung wohl gesehen, wie die Beere nach und nach gänzlich verschwand, indem sie

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

immer kleiner wurde; ihre Entstehung vermochte ich dagegen nicht festzustellen. Vermuthen möchte ich nur, dass die einzelnen Beeren oft Ueberreste vorderer Pseudopodien sind, welche beim Vorwärtsbewegen des Thierchens und bei der Bildung neuer Pseudopodien mehr und mehr nach hinten rücken, stets kleiner werden und endlich als kleine Kügelchen resp. Kugelstücken zurückbleiben. Ganz willkürlich geschieht dies freilich wohl nicht, denn bei jeder Amöbenart zeigt die Beere mit Constanz einen gewissen Typus, indem die Anzahl und Grösse der einzelnen Theilchen innerhalb bestimmterer Grenzen bleibt, so ausserdem noch, dass die letzteren unter sich gewöhnlich von gleicher Beschaffenheit sind. Allerdings muss nun andererseits wieder bedacht werden, dass auch diejenigen Amöben, welche gar keine Pseudopodien bilden, wie etwa die später noch zu besprechende *Tricholimax hylae*, zuweilen auch einige Zöttchen am Hinterende führen kann, deren Entstehung demnach anders erklärt werden muss.

Am Hinterende selbst der *S. renacuajo* werden grössere als die eben genannten Pseudopodien nicht ausgeschoben. Wird endlich die ursprüngliche Vorwärtsbewegung in eine entgegengesetzte umgewandelt, so geschieht dies nicht so plötzlich, wie eine einfache Ablenkung von der geraden Bahn. Das Thierchen ruht vielmehr einen Augenblick, spielt dann nach allen Seiten mit den bruchsackartigen Ausstulpungen, wobei es mehr klumpig wird, und streckt nun am früheren Hinterende, dessen Zöttchen verschwunden sind, einen grösseren Fortsatz aus, während die an den früheren Stellen eingezogen werden. Einmal sah ich diese zusammen sich zu einer freilich groben Beere gruppiren; doch weiss ich nicht, ob sie permanent blieb.

Ist auch der Umriss der *S. renacuajo* ein recht scharfer, so besteht doch keine Membran oder überhaupt keine Hautschicht, wovon man sich am besten überzeugt, wenn man ein Thierchen zum Platzen bringt. Eine sehr zarte sogenannte Verdichtungsschicht soll jedoch weder hier, noch an anderen Orten damit geleugnet werden. Vielleicht werden wir sogar eine solche a priori annehmen müssen. Unsere Amöbe lebt nämlich wie manche andere im Darm und muss, obwohl sie den Enddarm bevorzugt, doch bis zu einem gewissen Grade den Verdauungsenzymen ausgesetzt sein. Bereits an anderer Stelle *) habe ich nun versucht auszuführen, dass alle derartigen Darmparasiten eines Schutzes gegen die Enzyme bedurften, der nicht allgemein in der chemischen Constitution, in der Unverdaubarkeit einer Haut begründet sein kann, zumal eine solche ja oft genug fehlt. Ich nahm daher ein Antienzym an, das vorzugsweise in den oberflächlichen Schichten seinen Sitz haben muss. Dann glaube ich, dass man noch einen Schritt weiter gehen kann und auch das Plasma als von einem solchen Stoff durchsetzt annehmen muss, wenigstens dort, wo eine intrazelluläre Verdauung stattfindet, wie weiterhin noch besprochen werden soll. Endlich scheint mir noch ein anderer Umstand der Erwägung werth. Totes Gewebe ist meistens relativ leicht für Wasser durchlässig, das lebende jedoch gemeinhin nicht. Eine lebende Zelle, resp. eine lebende Amöbe lebt im Wasser, in einer Flüssigkeit, welche auch ohne in reinem, destillirtem Zustande zu wirken, sich für viele Zellen und Organismen wie ein starkes Gift verhält. Um sich gegen ein solches Gift zu schützen, muss, so könnte man folgern, die Amöbe über irgend eine Vorrichtung verfügen, die man am naturgemässesten und einfachsten in einem Stoffe ähnlich dem Antienzym suchen sollte, welches etwa wie ein Oel abstossend auf Wasser ist oder doch dessen giftige Eigenschaft [illegible] aufhebt, wenn man nicht annehmen will, dass sich der ganze Organismus an sein um-

*) N. Sp. Joh. Frenzel. Die Verdauung lebenden Gewebes und die Darmparasiten. Arch. f. Anat. und Physiol. Physiol. Abth. 1884. S. 2[illegible]

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

gebendes Medium gewöhnt habe, wie dies ja bei Giften bis zu einem gewissen Grade geschehen kann. Immerhin kann man sich nur schwer vorstellen, wie eine solche „Gewöhnung" von Statten gehe, und man müsste dann doch eine besondere Substanz annehmen, sei es, dass sie neu gebildet werde, sei es, dass sie sich herausentwickle, durch Umformung etwa, und nun ihrerseits das Uebrige schütze. Es ist einem Süsswasserthier bekanntlich nicht gleichgültig, wenn es z. B. in Salzwasser gesetzt wird, in dem andere Organismen recht gut zu leben vermögen. Manche können sich freilich, wie bekannt, an ein anderes Medium „gewöhnen", wozu dann ein allmählicher Uebergang und eine gewisse Zeitdauer erforderlich sind. Die Gewebe mögen hierbei oft, aber durchaus nicht immer, mehr Salz aufzunehmen im Stande sein, was, wenn es plötzlich geschähe, den sofortigen Tod zur Folge hätte.

Das Protoplasma unserer *S. renacuajo* lässt zwar eine Scheidung in eine centrale und eine periphere Masse zu. Ob man jedoch ein Ecto- von einem Entoplasma scharf auseinander halten kann, das bleibt fraglich. Allerdings macht sich unterhalb der gesammten Oberfläche eine, wenn auch sehr dünne, hyaline Schicht bemerklich, und ebenso sind die neu entstehenden Bruchsäcke frei von Vacuolen und Körnchen. Dennoch aber vermochte ich eine scharfe, optisch sich demonstrirende Grenze zwischen beiden Plasmaschichten nicht zu erkennen, so dass man auch hier recht wohl ein allgemeines Hyaloplasma annehmen könnte. Das, was wir somit als Ectoplasma bezeichnen wollen, ist in grösserer Menge nur „vorne" vorhanden, d. h. an der Kuppe jeden neuen Pseudopods, und ebenso sieht man hinten eine schmale, vacuolenfreie Schicht, die sich von dem vorderen Plasma jedoch durch ihren feinkörnigen Inhalt unterscheidet, der nur am äussersten Ende in sehr schmaler Schicht vermisst wird. An dem vorderen Plasma vermochte ich mit den mir zu Gebote stehenden Hilfsmitteln keine Differenzirung, Körnelung u. s. w. mehr zu unterscheiden. Es war vielmehr fast so klar wie Wasser und unterschied sich von diesem bloss durch sein stärkeres Lichtbrechungsvermögen und durch eine sehr feine nebelartige Trübung, die sich nicht mehr auflösen liess. Fremdstoffe irgend welcher Art waren im Ectoplasma nicht zu bemerken. Da sich indessen unsere Amoebe durch Aufsaugen von verdauter Flüssigkeit ernährt, die sie nur noch zu assimiliren hat, so bleibt nicht ausgeschlossen, dass sowohl das Ento- wie auch das Ectoplasma eine Mischung von lebendem Protoplasma und zu assimilirender Substanz vorstellt.

Das centrale oder Entoplasma ist wie das erstere farblos und mässig stark lichtbrechend, erscheint es jedoch seiner noch zu nennenden Einschüsse wegen in etwas höherem Grade. Es enthält als Hauptbestandtheil der Masse nach zahlreiche vacuolenartige Kugeln von verschiedener Grösse. Sie liegen mehr oder weniger zu einem Klumpen geballt, gewöhnlich so, dass die grösseren von ihnen mehr central und nach vorn zu, die kleineren nach hinten und am Rande bleiben. Dies tritt am besten bei der Pseudopodienbildung zu Tage, wobei, wie wir bereits wissen, die Vacuolen wie mit einem Rucke nachschiessen, als wenn immer erst ein gewisses Hinderniss zu überwinden wäre. Dabei trennen sie sich oft von ihrem Verbande, die vorderen isoliren sich mehr und schiessen den anderen voran in den zu füllenden Bruchsack. Wenn nun die übrigen nachschieben, so gerathen auch sie in Unordnung, quetschen sich auch wohl an einander vorbei und platten sich etwas ab, um dann jedoch sofort wieder die Kugelgestalt anzunehmen. Dabei reissen sie sich von den letzten und kleinsten Vacuolen des Endes oft ebenfalls los, die langsamer nachfolgen. Ist nämlich, wie oben gesehen wurde, ein Bruchsackpseudopod hinreichend ausgebildet, so tritt in seinem Wachsthum eine kleine Ruhepause ein. Nachdem nun in schon bezeichneter Weise die Vacuolen eingeströmt sind, wobei vermuthlich das erst hyaline Plasma in das

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

[illegible] Pseudopod übergeht, tritt wieder eine etwas grössere Ruhe ein, und die Vacuolen suchen sich [illegible] zu ordnen, dass die grösseren vorn und in die Mitte, die kleineren hinten zu liegen [illegible] und dass sie zusammen wieder einen kompakten Klumpen ausmachen.

Die Vacuolen bestehen aus einer ziemlich klaren, blass-violett erscheinenden Flüssigkeit, deren Farbe lange nicht so intensiv wie die rythmisch pulsirender Vacuolen ist. Eine Contraktion oder überhaupt ein Verschwinden dieser Flüssigkeitsräume vermochte ich nicht wahrzunehmen, ohne damit leugnen zu wollen, dass das letztere hin und wieder einmal bei der einen oder der andern eintrete. Eine Verringerung der Anzahl der Vacuolen tritt indessen niemals ein, und immer besteht die Hauptmasse des Körpers unserer *S. renacuajo* aus ihnen. Bei einigen Individuen derselben sah ich am hinteren Ende die kleinsten Vacuolen ziemlich weit von einander getrennt liegen. Nicht unmöglich möchte es sein, dass sie überhaupt hier entstehen und beim Anwachsen allmählich mehr nach vorn rücken. Ihre Grösse erreicht immer ein bestimmtes Maximum, so dass zwischen den grösseren Vacuolen nur geringere Grössenunterschiede herrschen. Höchst selten wird eine so gross oder grösser als der Kern und eine enorme Grösse erreicht keine, wie es wohl bei andern Amoeben vorkommt.

Welches die Bedeutung dieser vacuolenartigen Räume sei, lässt sich schwer beurtheilen. Bleibt es nämlich nicht ausgeschlossen, dass der eine oder der andere von ihnen vielleicht verschwinde, so ist damit durchaus nicht gesagt, dass er sich nun nach aussen entleere. Dicht unter der Oberfläche liegt jedenfalls niemals eine Vacuole, und es bleibt recht wohl möglich, dass ihr Inhalt ins Plasma aufgenommen werde, so etwa, wie ich es bei Choanoflagellaten zu beobachten Gelegenheit hatte, eine Erscheinung, die in einer späteren Abtheilung dieser Schrift genauer besprochen werden soll. Die so grosse Anzahl der Vacuolen, welche dem Ganzen ein noch mehr schaumiges Ansehen geben, als dies etwa bei der von Mereschkowsky*) beschriebenen *Amoeba alveolata* der Fall ist, lässt es schon fraglich erscheinen, dass diese nur als Exeretbehälter aufzufassen seien. Es wird vielmehr eher Berechtigung haben, sie mit dem sogenannten Zellsaft von Pflanzenzellen zu identificiren oder sie als ein Reservematerial anzusehen.

Die Vacuolen bleiben immer von einander getrennt und verschmelzen niemals mit einander. Dies rührt nun daher, dass sie sich nicht unmittelbar berühren, sondern durch eine dünne Plasmaschicht von einander getrennt sind, welche sie wie ein Mantel oder fast wie eine Haptogenmembran allseitig umhüllt. Diese Rindenschicht haftet ihnen fest an, und wenn es gelingt, die einzelnen Vacuolen zu isoliren, so sieht man sie noch damit versehen. Das Plasma der Schicht scheint ferner „dichter" zu sein und glänzt mehr als das andere, mit dem es zwar einen recht hyalinen Bau gemein hat, aber ausserdem noch stärker glänzende runde Körner besitzt, welche etwa den Durchmesser der Plasmaschichte haben. Diese liegen, etwa 6 bis 12 Stück im opt. Schnitt, in ungefähr gleich bleibenden Abständen um die Vacuole, nur dicht angeschmiegt, herum und haften ebenso fest wie ihre Rindenschicht, alle Wanderungen der Vacuolen mitmachend (Taf. I, Fig. 8a).

Das übrige etwa noch vorhandene Entoplasma ist ziemlich hyalin. Nur vorn besitzt es noch feine Körnchen, welche den Vacuolen voran in die Pseudopodien laufen. Die Rindenschichten der einzelnen Vacuolen endlich berühren sich innig, so dass nur in den Lücken ganz wenig von dem eigentlichen Plasma zu sehen ist.

*) M. Mereschkowsky, Studien über Protozoen des nördl. Russland, p. 207, Taf. XI, Fig. 40.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Fremdkörper irgend welcher Art, welche sich als solche sicher deuten liessen, habe ich niemals im Innern einer *S. renacuajo* aufgefunden, weshalb der schon oben angedeutete Schluss gerechtfertigt erscheint, dass dieses Thierchen als echter Parasit bloss bereits Verdautes aufzunehmen nöthig hat, im Gegensatz z. B. zu *Tricholimax* (s. diese), die, an einem ähnlichen Orte hausend, voll von Fremdstoffen ist. Wir werden wohl nicht fehl gehen, wenn wir dieser letzteren wie auch allen sich ähnlich so verhaltenden Amoeben Verdauungsenzyme zuschreiben und der *S. renacuajo* gänzlich absprechen. Ob hiermit nun ihr eigenthümlicher vacuolenartiger Bau zusammenhängt, ist eine Frage, die an dieser Stelle nicht weiter erörtert werden kann.

Ganz frei von sonstigen Inhaltsbestandtheilen ist unsere Amoebe indessen auch nicht. So enthielt ein Individuum in einer der grösseren Vacuolen einen einzelnen hellgelb leuchtenden krystallähnlichen Körper (Taf. I, Fig. 7), ein anderes an gleicher Stelle einen kleinen stark brechenden runden Körper und ausserdem frei liegend zwischen den Vacuolen einige sehr wenige kleine, ebenfalls krystallartige Gebilde von derselben Farbe wie das soeben genannte. Es waren dies ähnliche Einschlüsse, wie die, welche man nicht selten in Masse bei anderen Amoeben gewahrt.

Der Nucleus der *S. renacuajo*, dem wir uns zum Schlusse zuwenden, ist stets in der Einzahl vorhanden und etwa in der Mitte gelegen. Er erscheint farblos wie das Plasma und unterscheidet sich dadurch sofort von den ihn umgebenden Vacuolen. Sein Bau ist von dem anderer Amoeben insofern ganz abweichend, als er kein Morulit führt. Zwar stellt es auch ein kugeliges Bläschen von circa 5,5 μ im Durchmesser dar, doch besitzt es seiner inneren Oberfläche anliegend kleine hellgelblich glänzende Körnchen, von denen sich einige auch noch ins Innere des Kerns hinein erstrecken, die sich ihrer Reaktion nach als chromatische Substanz erweisen. Nach der Fixirung mit verdünnter Sublimatlösung gewinnen sie an Deutlichkeit, und es tritt ein feines zartes Netzwerk hervor, das die Körnchen unter einander verbindet. Ob auch das Centrum ein solches Gerüst besass, liess sich nicht genau genug erkennen; jedenfalls aber fehlten hier Nucleolen irgend welcher Art völlig.

Bei dem ruckweisen Vorschieben der Vacuolenmasse wird der Kern mitgeschleppt, aber von einem Theil der grösseren Vacuolen oft überholt, so dass er ungefähr seine mehr centrale Lage beibehält. —

Die *S. renacuajo* lässt sich im Darmsaft liegend lange unter dem Mikroskop beobachten. Allmählich endlich erlahmen ihre Bewegungen, und schliesslich verhält sie sich ganz still, zur Kugel abgerundet. Eine Encystirung vermochte ich jedoch leider nicht mehr zu sehen.

Pelomyxa villosa Leidy.

Abbild. Taf. III, Fig. 18. Vergr. = ca. 1200.

Obwohl ich einige Bedenken trage, den im Nachfolgenden kurz zu skizzirenden Organismus dem Genus *Pelomyxa* Greeff einzureihen, so möchte ich dies doch im Anschluss an Leidy thun, wobei eins der Hauptkennzeichen dieses Genus in dem zottenartigen Schwanzanhang erblickt werden soll.

Es sind nur einige wenige und noch dazu kleine Exemplare, theils aus dem Schlamm des Wasserbeckens auf dem Akademiegebäude zu Córdoba, theils aus Brunnenwasser, über welche zu berichten ist. Sie hatten stets die Schuhsohlen- oder Limaxgestalt und maassen ca. 40 bis 45 μ in der Länge und ca. 12 bis 14 μ in der Breite, während Leidy Exemplare von mehr als einem Millimeter

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

sah, wo ja auch die *Pelomyxa palustris* Greeff bedeutende Dimensionen erreicht. Die Gestalt der sich vorwärts bewegenden Thierchen entspricht der von Leidy angegebenen, ebenso die Art und Weise der Pseudopodienbildung, welche etwas anders als bei *Saccamoeba villosa* (s. d.) ist. Dieses Form schiebt sich nämlich für gewöhnlich nicht in gerader Linie oder in einer einfachen Curve vor, sondern sie wölbt, ähnlich so wie wir es bei *Saccamoeba ranacuajo* sehen (s. d.), zwar auch am Vorderende, aber doch bald nach links, bald nach rechts ein bruchsackförmiges Pseudopod vor, in das sich sodann der übrige Körper hineinzieht. So etwa beschreibt auch Leidy (l. c. No. 2 p. 76, Holzschnitt) dies Phänomen. Ferner geschieht jede dieser Pseudopodienbildungen nicht so fliessend wie bei *S. villosa*, sondern vielmehr ruckweise. Man bemerkt zunächst einen Augenblick der Ruhe; dann platzt ziemlich am Vorderende oft senkrecht zur Längsachse des Thierchens ein Bruchsack, gefüllt mit klarem oder richtiger ganz feinkörnigem Ectoplasma, dem weiterhin erst das Entoplasma nachfolgt, wobei das Pseudopod in der Regel nicht mehr anwächst, sondern ruhig verharrt und sich höchstens an seiner Basis verbreitert und allmählich mit dem Umriss des Körpers verschmilzt.

Den Zottenanhang am Hinterende sah ich in Gestalt eines Schopfes, gebildet aus ziemlich feinen Fäden. Seine Länge konnte eine verschiedene sein und wuchs zumeist beim schnelleren Vorwärtseilen des Thierchens. Dann konnte sie sogar den dritten Theil der Körperlänge ausmachen. Andere, zotten- oder fingerförmige Pseudopodien bemerkte ich nicht.

Das Ectoplasma bildet nur eine breite Kuppe im Pseudopod und den Zottenanhang. Während es, wenigstens an ersterem Orte, ganz feinkörnig, aber durchaus homogen erschien, so ist das Entoplasma von gröberen Körnern ähnlich wie bei *Amoeba proteus* dicht durchsetzt; ferner führt es einige Krystalle und Fremdkörper, jedoch nicht die Glanzkörper Greeffs, die Leidy wohl bei seinen Exemplaren angetroffen hat (l. c. No. 2, p. 79.*)

Den Kern vermochte ich nicht deutlich zu erkennen, dagegen die kontraktile Vacuole, die in dem kugelig angeschwollenen hinteren Ende lag. Sie wurde recht gross und arbeitete in langsamen, aber regelmässigen Intervallen.

A. Gruber**) hatte es unternommen, eine Anzahl von Formen, die sich um *Pelomyxa villosa* gruppiren, in eine Reihe von Species aufzulösen, die er als *Amoeba prima, secunda* etc. bis *quinta* unterscheidet. Ohne auf die Berechtigung dieses Vorgehens Grubers hier eingehen zu wollen, sei nur darauf hingewiesen, dass es unmöglich erscheint, die uns vorliegende Form in eine der Gruber'schen einzureihen, da sie eine jugendliche ist und deshalb mit besonderer Vorsicht beurtheilt werden muss.

Amoeba proteus. Leidy.

Abbild. Taf. IV, Fig. 8. Vergr. = ca. 1500.

Sowohl im Teichwasserschlamm, wie auch in meinem mit Leitungswasser gefüllten Aquarium und endlich in Springbrunnenbecken des Universitätsgartens zu Córdoba fand ich eine grosse Amoebe, welche alle Charaktere von *A. proteus* in sich vereinigt und daher unter diesem Speciesnamen hier aufgeführt werden soll. Im Anschluss an Leidy (l. c. No. 2, p. 30 fg. Taf. I, II, IV fg.), dem wir die genaueste

* Sie dürften wohl erst bei älteren Individuen auftreten.

** No. 1. Studien über Amoeben, p. 189 fg.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Beschreibung dieser häufigen Form verdanken, wähle ich diesen Namen und nicht den von Ehrenberg*) aufgestellten (*A. princeps*), weil erstens Rösel v. Rosenhof**) dieses Thierchen zuerst als „kleinen *Proteus*" bezeichnete, und weil ferner die von Leidy gegebene Diagnose diejenige ist, welcher sich ihrer Exactheit wegen die unsrige am besten unterordnen lässt.

Es dürfte keinem Zweifel unterliegen, dass *A. proteus* eine der grössten, häufigsten und am meisten verbreiteten *Amoeben* ist, aus welchem letzteren Grunde sie mit Recht als Kosmopolit angesehen werden darf. Im Nachfolgenden soll nicht genauer auf sie eingegangen werden, da sie durch Leidy schon genügend bekannt geworden ist, sondern nur in so weit, als nöthig erscheint, um ihre systematische Stellung zu rechtfertigen. Einige wenige Bemerkungen sollen dann noch zugefügt werden.

Leidy maass seine Exemplare in mehr kugeligem Zustande (l. c. No. 2 p. 31) zu ca. 0,2 mm (= 200 μ) im Durchmesser: die meinigen waren etwas, aber nicht viel kleiner, nämlich ca. 150 μ. Ich sah meist etwas kompaktere, selten dendritische Exemplare, ähnlich so wie *A. hercules*, jedoch gewöhnlich mit längeren, mehr fingerförmigen Pseudopodien. Daneben kamen aber auch lappige Aussackungen vor, d. h. solche, die im opt. Schnitt fast wie ein gleichseitiges Dreieck aussahen, also ganz wie bei *A. hercules*. Eine Form, wie Leidy sie auf Taf. IV. Fig. 25 abbildet, war unter dem Mikroskop die gewöhnlichste Erscheinung.

Die Bewegungen unserer *A. proteus* waren ziemlich träge, verhindert jedenfalls durch den engen Raum unter dem Deckglase. Sie schob sich langsam vorwärts und bildete dabei am Hinterende einen Anhang, der aus plumpen Zotten bestand, die indessen feiner als bei *A. hercules* waren.

Ueber den äusseren Umriss ist nichts weiter zu sagen, sondern nur hervorzuheben, dass eine festere, differenzirte Hautschicht fehlt.

Der plasmatische Inhalt lässt eine gewisse Scheidung in Ecto- und Entoplasma zu, jedoch durchaus ohne scharfe Sonderung. Nur in den Spitzen der Pseudopodien, sowie in einer dünnen äusseren Schicht ist das Plasma fast völlig hyalin und körnchenfrei. Der übrige Inhalt war gewöhnlich ziemlich grobkörnig und flockig, so dass das Ganze recht opak werden konnte. Manche der Körner sind dabei eckig und scharf aufblitzend, also wohl krystallinisch, andere hingegen blasser, namentlich nach der Peripherie zu, und mehr flockig oder krümelig. Dazwischen eingestreut sieht man ferner viele kleine farblose Fettkügelchen. Ein auch sonst etwas abweichendes Exemplar war aber auch im Entoplasma ziemlich körnchenfrei und besass dort vielmehr ziemlich grosse gelbe Krümel und Krystalle.

Die von mir gesehenen Exemplare von *A. proteus* enthielten meist mehrere grosse blassviolette Vacuolen ohne deutliche Contraktionserscheinungen. In einem lag eine riesige Vacuole im Hinterende, umgeben von kurzen zottenartigen Pseudopodien.

Die grossen Individuen von *A. proteus* besassen meist zwei Kerne, die zwar unter sich stets gleich, sonst aber recht verschieden beschaffen waren. Theils waren sie nämlich typisch bläschenförmig und besassen ein grosses Morulit, das oft wie gewöhnlich aussah, oft aber von glatterer Oberfläche war und in einem Falle etwa 3 verschieden grosse vacuolenartige Räume aufwiess (Taf. IV, Fig. 8). Andrerseits aber hatten manche der Thiere Kerne, welche recht sehr mit den von Leidy beschriebenen übereinstimmten (Taf. X). So war der eine einmal etwa olivenförmig, der andre fast dreieckig im opt. Schnitt, und ihre Substanz trübe glänzend also nicht bläschen- sondern morulitartig, gröbere kreis-

*) (No. 10.) Chr. G. Ehrenberg. Die Infusionsthierchen etc. p. 126, Tafel VIII. Fig. X.
**) (No. 11.) Rösel v. Rosenhof. Insektenbelust. III. p. 621. T. 101.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

[illegible] Körper [illegible] Amoeba [illegible] (vergl. Leidy No. 2. Taf. I. II. Fig. 9 etc.) Offenbar [illegible] halbflüssig, da sie bei angewendetem Druck ihre Gestalt [illegible].

Der Kern der [illegible] als abweichend erklärten Amoebe war recht merkwürdig, da er zwar auch [illegible] war, aber kein Morulit führte, sondern als Randschicht eine ziemlich hyaline, trübe glänzende, etwas gelblich erscheinende Masse (vergl. Taf. V. Fig. 13), die nach innen weit-bogenförmig ausgezackt war, also von ähnlicher Beschaffenheit wie der Kern einer *Actinophrys sol*. Der übrige Inhalt war hell und strukturlos und führte im Centrum ein kleines bläschenartiges Körperchen mit dicker Wandung, vielleicht einen Nucleolus.

Bei *A. proteus* dürfte die Kerntheilung ganz wie bei *A. hercules* verlaufen und sei daher dorthin verwiesen. Als mittleres Stadium sah ich hier eine längliche Bisquitform, jede Hälfte mit einem bereits völlig abgetrennten kugeligen Morulit, während die Blase stark eingeschnürt war. In der Struktur des Morulits war eine Veränderung nicht wahrnehmbar. — Die Inhaltsbestandtheile der *A. proteus* bestanden besonders aus Diatomeen, Chlorophyll, Arcellen etc. in grosser Menge.

Eug. Penard* weist das Vorkommen der *A. proteus* bei Wiesbaden, Mainz u. s. w. nach. Seine Darstellung entspricht zwar im Allgemeinen der unsrigen, doch fand er in seinen Exemplaren häufig die Greeff'schen Glanzkörperchen, die ich vermisste. Auch A. Gruber (l. c. No. 1. p. 217) traf sie nicht an, so dass die Vermuthung offen bleibt, Penard habe eine *Pelomyxa* vor sich gehabt. Möchte es sich hier auch um nichts als um lokale Variationen handeln, so sei doch auf diesen Unterschied hingewiesen. Anders ist es hinsichtlich des Kernes, denn auch Penard sah häufig den Kern mit [illegible] fragmenté en globules qui vont se loger en une seule couche sous la membrane nucléaire", also eine Beschaffenheit, die mit der von uns oben angegebenen dem Prinzip nach übereinstimmt, da ein [illegible] Morulit dabei fehlt. Auch Gruber (l. c. No. 1. p. 217) fand den Kern in Form eines von [illegible] sehr grossen Menge von Chromatinkörnchen durchsetzten Körpers, also in Uebereinstimmung mit [illegible] Leidy, einmal aber jedoch annähernd bläschenartig, was mit unseren Angaben wohl übereinstimmt. [illegible] wie noch später ausführlicher besprochen werden soll, ist der Kern dieser und anderer Amoeben in [illegible] Stadien bläschenförmig mit Morulit, wobei er sich sehr wohl halbiren kann, und zwar [illegible] in älteren jedoch irgendwie anders gestaltet und zwar, wie es scheint, nach vorhergehender Zertheilung des Morulits in eine Anzahl von Bruchstücken oder Segmenten.

Amoeba hercules nov. spec.

[illegible] Taf. III. Fig. 10, 11, 17. Vergl. = [illegible] Fig. 12 bis 16. Vergl. = [illegible]

Diese Amoebe ist die grösste der von uns aufgefundenen Formen, gleicht der *A. proteus* [illegible] so sehr, dass ich sie anfänglich [illegible] identifizirte. Da ich aber einmal in demselben Präparate eine Amoebe der [illegible] Art [illegible] hatte und einen eingehenderen Vergleich anstellen konnte, so hielt ich es für [illegible] *A. hercules* von jener abzutrennen, hauptsächlich wegen der kutikularen [illegible] und die als Folge hat, dass es hier nicht wie bei *A. proteus* [illegible] Zertheilung kommen kann.

[illegible]

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die *A. hercules* ist eine der häufigsten schalenlosen Amoeben von Cordova. Ich fand sie während des December, Januar und Februar fast stets in einem kleinen Aquarium, das mit Leitungswasser gefüllt und schon längere Zeit sich selbst überlassen war. Hier lebte sie im Bodensatz, auch wohl an den Glaswänden, jedoch, wie es scheint, nicht freischwimmend. In anderen Wässern vermisste ich sie.

Die Dimensionen der *A. hercules* können ganz enorme werden. So maass ein allerdings stark lappiges Exemplar ca. 100 μ im mittleren Durchmesser, einschliesslich der Lappen (Taf. III. Fig. 17). Ein anderes, kugeliges, über und über mit Kugelzotten bedeckt, maass d = ca. 70 μ (Fig. 11), ein langgestrecktes ca. 150 μ in der Länge und 30 μ in der Breite. Kleinere Individuen von etwa birnartiger Form waren nur ca. 90 μ lang und in der grössten Breite etwa 50 μ.

Die äussere Gestalt unserer Amoebe schliesst sich ganz den Abbildungen von *A. proteus* an, die uns Jos. Leidy gegeben hat.*) Nur war das Ganze kompakter, da die Ausstülpungen mehr lappig blieben und nie so langgestreckt fingerartig wurden. Fig. 17 giebt ein Thier mit solchen Lappen-Pseudopodien, das ruhig am Orte liegt. Beim Vorwärtsbewegen kam es vorne und an den Seiten nicht einmal zur Bildung derartiger Ausstülpungen, und es resultirte eine Wurmform (Fig. 10), die nur am Schwanzende einige Lappen trug. Diese aber blieben ziemlich grob und nahmen niemals die Gestalt einer Maulbeere an, wie dies bei *A. proteus* und anderen Amoeben so oft geschieht. Zuweilen wurden bei der gleichen Bewegung vorne ein oder wenig mehr Pseudopodien ausgestreckt, während die übrige Oberfläche ziemlich glatt blieb. Endlich kam es noch zu allerlei Zwischenformen und zu einem eigenthümlichen Ruhestadium. Das ganze Thier rundete sich nämlich, wie dies ja kaum anders zu erwarten ist, zur Kugel ab, trieb aber eine grosse Anzahl gleich grosser und auch sonst gleich beschaffener kugelförmiger Zotten hervor (Fig. 11), so dass es wie eine Maulbeere aussah. Nach einiger Zeit streckten sich alle diese Zotten und wurden lappig, wobei sie unter sich ungefähr von gleicher Beschaffenheit blieben. Ein anderes Exemplar fand ich gleichfalls in dem letzteren Zustande vor. Als es durch stark verdünntes Jod getötet wurde, blieb seine Gestalt unverändert erhalten. Hinsichtlich der meist mehr lappigen Pseudopodien ist endlich noch zu erwähnen, dass dasjenige, welches sich beim Vorwärtsbewegen vorne oft bildet, sich ähnlich so wie bei *Limulina unica* (s. diese) zuerst als breiter Lappen anlegt, dann aber zu einem schmäleren, mehr fingerförmigen Fortsatz ausstreckt (vergl. Taf. III. Fig. 9). Ferner nehmen die seitlichen Lappen hin und wieder eine solche Gestalt an, dass sie im opt. Schnitt wie ein gleichschenkliges Dreieck aussehen (Taf. III. Fig. 17).

Bewegt sich das Thierchen vorwärts, so ist, wie schon erwähnt, ein Vorn und Hinten recht wohl zu unterscheiden. Bei jeder Ruhelage aber verwischt sich solch' ein Unterschied vollständig. Eine Abplattung scheint bei grossen, auf einer Unterlage kriechenden Individuen ganz normal zu sein; kleinere indessen sind etwa drehrund. Ein freies Schwimmen in der Flüssigkeit dürfte selten ausgeführt werden, und meist sah ich die Thierchen im dicksten Detritus umherkriechen. Lag eines einmal frei, so suchte es sich doch stets so schnell wie möglich einzuwühlen, ein Umstand, durch welchen die Beobachtung recht erschwert wurde.

Es ist Eingangs schon erwähnt worden, dass sich die *A. hercules* von *A. proteus princeps* hauptsächlich durch eine kutichlaartige Hautschicht unterscheidet. Diese ist so dick, dass sie schon bei schwächerer Vergrösserung doppelt konturirt erscheint und mag 1—1.5 μ messen. Sie überzieht den

*) Nr. 2, Taf. I. II etc.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

der Durchmesser von 3 : 5, oder 2 : 3 etwa. In einem Individuum, das zwei Kerne besass, den einen in Theilung begriffen, war jedes Morulit so gross, dass es nur einen schmalen Hof um sich herum freiliess (Tat. X). Das Verhältniss der Durchmesser mochte hier somit 7 : 9 sein. Am kleinsten fand ich das Morulit in einem sehr grossen Blasenkern, nämlich vom halben Durchmesser desselben. Kleiner schien es niemals zu sein.

Bei seiner bedeutenden Grösse stellte sich der eigentliche Kern als deutliches Bläschen dar und liess eine membranöse Umhüllung wohl erkennen, ähnlich so wie der gewöhnlich ebenso beschaffene Kern der Gregarinen.[1]) Bei starker Vergrösserung konnte man fast schon von einem doppelten Contur sprechen, der sich haarscharf abhob. Bei Behandlung mit verdünnter Essigsäure blieb diese Membran erhalten, ebenso, wenn starke Salpetersäure zugefügt wurde. Innerhalb des Bläscheninhalts trat dabei bloss eine leichte Trübung ein, und auch die Substanz des Morulits trübte sich in Essigsäure nur wenig.

Wie schon gesagt, war der Nucleus bei kleineren Individuen unserer *A. hercules* gewöhnlich in der Einzahl vorhanden (Taf. III, Fig. 10). In grossen Exemplaren war er dagegen in Zwei- und Mehrzahl verhanden (Taf. III, Fig. 17), und zwar so, dass die Kerne nunmehr entweder weit von einander getrennt oder dicht beisammen und sich berührend dalagen. Sie waren offenbar durch Theilung aus einander hervorgegangen, eine Annahme, die durch das Vorhandensein von Theilungsstadien durchaus unterstützt wird.

F. E. Schulze ist bekanntlich einer der ersten gewesen, der die Kerntheilung bei einer Amoebe, und zwar bei *A. polypodia*[2]) M. Schulze genauer beschrieben hat. War auch damals die mitotische Kerntheilung noch nicht bekannt und demnach ein Irrthum resp. eine falsche Auffassung nicht ausgeschlossen, so war doch die Darstellung F. E. Schulze's eine exacte und zuverlässige. Wenn demnach auch der von mir beobachtete Kerntheilungsmodus ein etwas anderer ist, so haben doch beide Vorgänge das Gemeinsame, dass sie einen scharfen Gegensatz zur mitotischen Theilung bilden.

Die Kerntheilung bei unserer *A. hercules* vollzieht sich nun zum Theil ganz ähnlich so wie die von mir dargestellte nukleoläre Kernhalbirung, der ich sie in Erinnerung daran, dass das Morulit eine Art von Nucleolus vorstellt, unterordne.[3]) Das Charakteristische dieses Prozesses besteht zunächst darin, dass sich der Kern etwas streckt und in der Medianebene scharf einschnürt. Ebenso geschieht es jetzt auch bei unserer Amoebe, und zwar streckt sich der Kern ursprünglich nur wenig, und die Einschnürung gleicht einem ringförmig verlaufenden Einschnitt in die Masse des Bläschens sowohl wie des Morulits, so dass die beiden Hälften zunächst nur wenig von einander getrennt werden (Taf. III, Fig. 15). Das Morulit wartet also nicht etwa so lange, bis die Einschnürung des Kernes seine Oberfläche erreicht, sondern es theilt sich von Anfang an unabhängig von diesem und in gleichem, fortschreitendem Maasse. Ja es scheint sogar mit der Einschnürung etwas früher anzufangen. Damit stimmt überein, dass bei *A. proteus*, wo die Verhältnisse ganz ähnlich liegen, die beiden Morulithälften schon völlig auseinander rücken (Taf. III, Fig. 12-16), ehe sich die Kernblase schon ganz durchschnürt hat. Hat nun nach begonnener Theilung die Einschnürung ein gewisses Maass erreicht, so sucht sich bereits jede Kernhälfte und Morulithälfte zur Kugel abzurunden, wodurch eine sogenannte Bisquitform zu Stande

1) No. 12. Über einige argentin. Gregarinen.
2) No. 14. Rhizopoden Studien V. p. 592 fg.
3) No. 13. Die nukleoläre Kernhalbirung etc. Arch. f. Mikr. Anat. Bd. 39 p. 1 fg.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

kommt und das Ganze eine längliche Form annimmt (Taf. III, Fig. 13). Wie nach beendeter Halbirung die beiden Morulithälften auseinanderrücken, konnte ich nicht mehr verfolgen. Eine Verbindungsbrücke, wie F. E. Schulze sie bei *A. polypodia* beobachtete, scheint jedoch nicht zu bestehen, sondern die Durchschneidung wird sofort eine vollständige, womit Hand in Hand eine Abrundung zur Kugel eintritt und das Auseinanderweichen der neu gebildeten Morulitkugeln erfolgt. Dann durchschneidet sich die Kernblase ebenso vollkommen, ohne aber von einem baldigen Auseinanderrücken der Kernhälften begleitet zu sein. Man sieht nämlich nicht nur hier, sondern auch bei anderen Amoeben nicht selten zwei kugelige Kerne, einen Doppelkern, dicht bei einander liegen. Wenn sie sich dann trennen, so bewahren sie dabei vollkommen ihre Kugelgestalt und rücken einfach auseinander.

Es ist nicht wahrscheinlich, dass diese Kernhalbirung stets oder gewöhnlich eine Zelltheilung im Gefolge hat, denn grosse Exemplare unseres *A. hercules* sind meist mehrkernig. Eine wirkliche Zelltheilung habe ich hier auch nicht gesehen, und ist es immerhin möglich, dass ihr ein anderer Kerntheilungsmodus zu Grunde liegt. Da aber F. E. Schulze bei seiner *A. polypodia* eine nachfolgende Körpertheilung konstatirte, so liegt doch vor der Hand kein Grund vor, bei unserer *A. hercules* etwas Anderes anzunehmen. Der ganze Unterschied zwischen diesen beiden Amoeben beruht ja nur darin, dass die erstere keinen Bläschenkern, sondern einen morulitähnlichen besitzt und dass sich beide Kerntheilstücke birnförmig ausziehen.

Zum Schluss sei noch einer recht eigenthümlichen und durchaus abweichenden Kernzerschnürung gedacht, die ich bei derjenigen *A. hercules* antraf, deren Kern kein bläschenartiger, sondern kompakter war. Der Kern, von riesiger Grösse, maass ca. 24 μ in der Länge. Er bestand aus drei Abschnitten, nämlich von der einen Seite gesehen aus zwei, jedoch ungleichen Hälften nach Art der oben beschriebenen Theilung und einem dritten, etwa halbringförmigen Stück, das in der Furche zwischen jenen beiden Hälften lag. Von der einen Seite aus betrachtet war es mithin nicht zu sehen. Ob hier nun eine wirkliche Theilung eintrat, vermag ich nicht anzugeben, da während einer fast einstündigen Beobachtung keine weitere Veränderung an diesem Kerne eintrat. Er lag mehr in der vorderen Hälfte der Amoebe und drehte sich langsam um sich selbst.

Amoeba pellucida n. spec.

(?) Syn. *Amoeba diffluens* Ehrbg.

Abbild. Taf. I. Fig. 3 und 6. Vergr. = ca. 1000.

Die *A. pellucida*, welche uns im Folgenden zu beschäftigen hat, ist besonders durch den äusserst klaren Inhalt und durch die Differenzirung zweier Plasmaregionen ausgezeichnet. Ich traf sie während des November in mehreren Exemplaren an, und zwar mit anderen Amoeben, Difflugien, Turbellarien, Naiden etc. in einem ziemlich frisch angesetzten Aquarium, das hauptsächlich Wasser vom Hospitalteiche enthielt. Nach kurzer Zeit verschwand diese Amoebe völlig und trat im Aquarium nicht wieder auf.

Die Dimensionen der *A. pellucida* werden recht beträchtliche, nämlich im Mittel ca. 100 μ im Durchmesser, die Pseudopodien mit eingerechnet. Die äussere Gestaltung, im Besonderen die der letzteren, steht in der Mitte zwischen der von *A. proteus* (*princeps*) und *Dactylosphaerium radiosum* resp. *A. poly-*

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

M. Schultze). Im Allgemeinen wurden fingerförmige Ausläufer gebildet, welche erheblich länger wurden als der Durchmesser der Centralmasse. Sie waren z. T. fast cylindrisch, d. h. mit parallelen Wänden, kaum zugespitzt, aber am freien Ende abgerundet, was besonders für die dünneren von ihnen gilt, z. T. waren sie sonst ähnlich gestaltet, aber dicker und plumper (Taf. I, Fig. 6), z. T. endlich von erheblich breiterer Basis und daher mehr kugelförmig, jedoch stets am freien Ende abgerundet und niemals spitz. Wirkliche Gabelungen traten nicht ein, dagegen hatten öfters zwei und dann kürzere und plumpere eine gemeinsame Basis. Mit ziemlicher Lebhaftigkeit geschah sowohl das Ausschieben der Pseudopodien, wie auch deren übrige Bewegungen, die hauptsächlich in einem Hin- und Herpendeln und -schlängeln nach Art eines Schlangensternes (Ophiura) bestanden. Geschah eine Ortsbewegung, so entwickelten sich die Pseudopodien mehr vorne und strebten in der Bewegungsrichtung weiter. Am Hinterende wurden dann keinerlei Anhänge gebildet.

Der äussere Umriss der *A. pellucida* ist ein zarter, aber bestimmter. Eine Hautschicht fehlt. Bei einigen Individuen liess sich der plasmatische Inhalt gut in zwei Schichten sondern, von der die aussere, das Ectoplasma, völlig hyalin und körnchenfrei erschien, während die innere, das Entoplasma, einigemale feine Körnchen enthielt, in anderen Fällen jedoch ebenso ganz hyalin aussah. Nur in ihrem Lichtbrechungsvermögen unterscheiden sich beide Plasmaregionen in etwas, so dass man bei aufmerksamem Zusehen einer zarten Grenzlinie ansichtig wurde, die sie von einander schied. Das Ectoplasma hatte seinen Sitz besonders in den Pseudopodien und in dünner aber nicht gleichmässiger Lage auch unter der Oberfläche an anderen Stellen. Wurde ein Pseudopod neu gebildet, so strömte nur klares Ectoplasma hinein. Dann wölbte sich das andere, das Entoplasma mit einer Kuppe vor und zog sich zunächst in einer mehr centralen Säule mehr und mehr in das Pseudopod hinein, um es schliesslich ganz zu erfüllen, mit Ausnahme vielleicht einer dünnen Mantelschicht. Man kann mithin sofort sehen, welches ein soeben erst entwickeltes, und welches ein schon länger bestehendes Pseudopod ist.

Das Entoplasma der *A. pellucida* ist, wie schon erwähnt, dem Ectoplasma ähnlich, aber nicht gleichartig. Bei dem einen oder dem anderen Individuum war es fast ganz hyalin und homogen und enthielt nur einige verstreute ganz feine staubartige Körnchen, die recht blass sind und nicht irgendwie aufblitzen. Gewöhnlich ist jedoch das Entoplasma von diesen Körnchen ziemlich gleichmässig, aber doch nicht dicht durchsetzt (Taf. I, Fig. 3, 6). Zerstreut darin liegen ferner oft ganz spärliche (Fig. 6), oft reichlichere (Fig. 3), grüngelbe oder meist gelbgrüne Krümel und Kryställchen von grösseren Dimensionen als die Staubkörnchen. Sie sind ziemlich scharf umgrenzt und glänzen, also ähnlich so wie bei vielen Amoeben (vergl. Taf. I, Fig. 4).

Jedes Individuum unserer Amoebe besitzt eine meist kugelige sehr gross werdende und den Kern überdeckende Vacuole, die sich von Zeit zu Zeit kontrahirt. Ihr Inhalt hat die bekannte violette Farbe und wird unzweifelhaft ausgestossen, indem die Vacuole dicht unter die Oberfläche rückt. Bei den Bewegungen des Thierchens wird sie oft etwas abgeplattet, kehrt aber sofort wieder in die Kugelform zurück. Sie liegt endlich am Anfang wenigstens im Entoplasma, umgeben von einer ein wenig dichteren Anhäufung von Körnchen, die eine strahlige Anordnung ahnen lassen. Bei einem Individuum sah ich ausserdem noch im Entoplasma einige kleinere kugelige Flüssigkeitsräume, die, frei von jenen Körnchen, nicht die violette Farbe der Vacuole hatten. Es möchten auch nichts als körnchenfreie Lücken des Entoplasmas sein.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Als Nahrung aufgenommene Fremdkörper vermochte ich in der *A. pellucida* nicht nachzuweisen und kann mithin über deren Ernährung nichts aussagen. Dagegen fiel in einem Individuum eine grosse, etwas trübe, graue Kugel auf, und ein ähnlich beschaffener, mehr eckiger Körper (Fig. 3), Bestandtheile, deren Herkunft dunkel blieb.

Der Nucleus der *A. pellucida* ist nicht ohne Interesse. Stets in der Einzahl zu sehen ist er gewöhnlich bläschenförmig, kugelig oder etwas gequetscht und mit einem Morulit versehen. Jener misst ca. 10 μ, dieses ca. 4 μ im Durchmesser. Zum Unterschied von anderen, ähnlich beschaffenen Amoeben war ein ringförmig erscheinender Kernkörper niemals zu bemerken. Dagegen fehlte in einem Falle das Morulit, und es lagen an Stelle dessen vier kleinere, rundlich ovale viel mehr glänzende Körperchen von homogenerer Struktur in der Kernblase. Unter sich von ungleicher Grösse und Form, hatten sie einen etwa gleichen Abstand von einander und rotirten langsam um den Mittelpunkt des Kerns. Ob hier eine Theilung vorbereitet wurde, vermochte ich leider nicht mehr festzustellen.

Amoeba pellucida var.

Abbild. Taf. II. Fig. 4. Vergr. 1200 und Taf. IV. Fig. 11. Vergr. 1000.

Anschliessend an die soeben dargestellte Form sei einer anderen kurz gedacht, welche mir nur zwei- oder dreimal begegnete und deren Stellung daher eine noch unsichere bleibt. In Gemeinschaft mit *Dactylosphaerium radiosum* und anderen sah ich je ein Exemplar im November und December in gestandenem Trinkwasser, sowie in einer Blumeninfusion. Unser Thierchen hat mit *A. pellucida* den fast körnchenfreien Inhalt gemein, besitzt jedoch eine gedrungenere Form, indem die Pseudopodien theils mehr Bruchsäcke, theils mehr stumpfe abgerundete Kegel nach Art eines Zuckerhutes vorstellen. Am Hinterende sind sie endlich oft zitzenförmig, ähnlich wie bei der geisseltragenden *Mastigella polymastix* (vgl. Taf. II, Fig. 3).

Die Grösse unserer Varietät beträgt ca. 42 bis 55 μ im Durchmesser. Ihre Gestalt ist im gröberen Umriss eine mehr isodiametrische und oft ähnlich so wie bei *Saccamoeba cubica* (?), (vgl. Taf. IV, Fig 12), d. h. im opt. Schnitt fast quadratisch, und zwar namentlich dann, wenn das Thierchen an irgend einem Gegenstand entlang kriecht (Taf. IV. Fig. 11). Dann flacht sich eine Sohle ab, die nun ihrerseits nach vorne vorschiebt, so dass etwa das Bild eines Gasteropoden entsteht. Der buckelartige Körper sendet dann nur mehr buckelartige Fortsätze aus. Klettert später das Thierchen nicht, sondern schwimmt oder kriecht es frei, so schiebt es vorne meist einen grossen breiten zuckerhutförmigen Fortsatz vor (Taf. II, Fig. 4), dessen Spitze sich gerne mehr fingerartig verjüngt; nach den übrigen Seiten wölben sich sodann Buckel hervor, die langsam entstehen und vergehen, und am Hintertheil macht sich eine Art von Zottenbildung bemerkbar, indem hier auf einigen der halbkugeligen oder noch höheren Ausstülpungen einige kleinere kurz-fingerförmige Zöttchen hervortreten, eine Gestaltung, die ich als eine zitzenförmige bezeichnen möchte. Diese zottenartigen Gebilde sind auch hier von längerer Dauer und nicht einem so kontinuirlichen Wechsel unterworfen, wie die übrigen Pseudopodien.

Eine Hautschicht fehlt. Das Protoplasma ist als ein ectoplasmatisches hyalin und homogen in

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

sammtlichen Pseudopodien und geht nach innen ohne scharfe Grenze in das Entoplasma über, das bei einem Individuum gar keine, bei einem andern ganz feine, blasse Körnchen erkennen liess, wie wir sie von *Amoeba pellucida* her kennen (vgl. Taf. I, Fig. 6). Sie waren um die Vacuolen herum etwas dichter gelagert, eine Erscheinung, die, auch an anderen Orten auftretend, sich wahrscheinlich so erklärt, dass jede Vacuole als ein kleines Tröpfchen im Plasma entsteht und nun bei ihrer immer wachsenden Ausdehnung das körnige Plasma nach allen Seiten hin fortschiebt und dadurch in ihrer nächsten Nähe zusammendrängt, so dass es jetzt dichter erscheint. Der übrige Plasmainhalt setzt sich aus einer erheblichen Anzahl gleichmässig vertheilter Körperchen zusammen, die denen von *A. pellucida* analog sind (vgl. Taf. I, Fig. 3). Nur sind sie nicht so grünlich, sondern reingelb und z. T. fast weiss. Theils sind es Krümel, theils distinkte Krystalle und endlich Körnchen, alle von gleichem Glanz und gleicher Beschaffenheit, aber von verschiedenster Grösse bis zu feinem Staube hinab. Bei dem einen Individuum schienen sodann noch einige gröbere, aber sehr blasse flockenartige Körper vorzukommen, ferner mehrere kleine farblose Fetttröpfchen.

Den Kern sah ich in der Einzahl als kugeliges oder elliptisches Bläschen von beträchtlicher Grösse (ca. 10 μ d) und mit einem normal grossen Morulit versehen, das sehr rauh und höckerig war. Dabei bestand es aus einer trüben bläulichen, resp. gelblichen Substanz, die einige verschieden grosse dunklere Flecken beherbergte, welche keine Körnchen vorstellten.

Eine kontraktile Vacuole fehlt nicht und ist in der Ein- oder Mehrzahl vorhanden. Im ersteren Falle wurde sie grösser als der Kern, im letzteren Falle wurde es nur eine, während die übrigen kleiner blieben. Alle waren violett, aber nur bei der grössten vermochte ich eine zeitweise Contraktion zu konstatiren, der eine langsame Füllung folgte. Beim Vorwärtskriechen blieben diese Vacuolen mehr hinten. Von Fremdkörpern bemerkte ich nur eine Anzahl von Bacillen im Plasma, die ihres matten Aussehens wegen für todt gehalten wurden.

Dactylosphaerium radiosum Ehrbg.

Abbild. Taf. I, Fig. 5. Vergr. 1200; Taf. IV, Fig. 18.

Synon. *Amoeba radiosa*. *A. diffluens* Ehrbg. (?) — *Astramoeba* Vejdowsky.

Unter allen nackten *Amoeben* ist die uns hier beschäftigende ohne Zweifel eine der häufigsten, am weitesten verbreiteten und am leichtesten zu charakterisirenden. Wir kennen sie schon von Ehrenberg[1]) und Dujardin[2]) her und verdanken Hertwig und Lesser[3]) die Aufstellung des Genus *Dactylosphaerium*, mit der Species *D. vitreum*. Wie es scheint, ist auch die als *Podostoma* von Claparède und Lachmann[4]) bezeichnete Form hierher zu beziehen, und endlich die von Leidy[5]) so gut gekennzeichnete *Amoeba radiosa*. Es scheint mir angebracht, den Genusnamen *Dactylosphaerium* beizube-

[1]) No. 10 Infusionsthierchen. p. 128. Taf. VII. Fig. XIII.
[2]) No. 15 Dujardin. Infusoires 1841 p. 236—39 (A brachiata, A. ramosa).
[3]) No. 16 R. Hertwig und Lesser. Ueber *Rhizopoden* etc. p. 54 fg. Taf. II. Fig. 1.
[4]) No. 17 Etudes s. l. Infusoires etc. p. 111. Taf. 21. Fig. 4—6.
[5]) No. 2 Fresh Water Rhizopods. p. 58—62 Taf. IV. Fig. 1—18.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

halten und auf Amoeben mit langen, etwas spitz endenden Pseudopodien zu beziehen, zum Unterschied von der Gattung *Amoeba*, wo ihre Länge nicht viel die des eigentlichen Körpers übertrifft, ohne dass damit natürlich eine scharfe Grenze gezogen werden könnte.

Das *D. radiosum* erhielt ich besonders im November aus einer Blumeninfusion, ferner im December, Januar und Februar aus Teichwasser u. s. w. in einer bedeutenden Anzahl von Exemplaren. Werden die Pseudopodien annähernd allseitig ausgestreckt, so erhält unser *Dactylosphaerium* eine gewisse Aehnlichkeit mit einer *Helioamoebe* oder einer *Heliozoë*, indem der eigentliche Körper danach strebt, die Kugelgestalt nach Möglichkeit beizubehalten. Sein Durchmesser ist dann ca. 14 bis 22 μ, nach Penard (l. c. No. 4, p. 131) bis 30 μ, während die Pseudopodien 5-, 6- und sogar 8mal so lang, oder gar noch länger werden können. Sind nämlich ihrer mehrere vorhanden (Taf. I, Fig. 5), so bleiben sie relativ kurz, da ja die Masse des Körpers nicht zu einer Weiterentwicklung hinreichen würde. Oft aber reduziren sich die Pseudopodien auf nur drei (cfr. Leidy l. c. 2, Taf. IV, Fig. 6), zwei oder gar ein einziges, die nun jene ganz kolossalen Längendimensionen annehmen können, wobei die gesammte Gestalt bald eine langgestreckt spindelige oder stecknadelkopfförmige zu werden im Stande ist. Es sind dies Verzerrungen, die kaum bei einer andern der hierher gehörigen Amoeben zu konstatiren sind.

Die Pseudopodien sind gewöhnlich von ungefähr gleicher Ausbildung. Sie entspringen zwar ziemlich unvermittelt mit kräftiger Basis, verjüngen sich jedoch ganz gleichmässig nach dem freien Ende hin, ohne indessen so spitz wie der Strahl einer Heliozoë zu enden. Dennoch kann man sie je nachdem als pfriemförmig oder langfingerförmig bezeichnen. Sie stellen ferner recht beständige Gebilde vor, und nur selten sieht man eins heranwachsen, ein anderes eingezogen werden, wobei ersteres in einem langsamen Ausstrecken besteht, letzteres hingegen in einem Erschlaffen des Pseudopods, das sich nun, wie auch Penard angiebt, entweder korkzieherartig zusammenrollt oder mehr sackartig zusammenzieht, indem es beim Kürzerwerden erheblich dicker wird (Taf. I, Fig. 5). Es wird dann also mehr kurz-fingerförmig und endlich bruchsackartig. Eine gewisse Drehung um die Längsachse war dabei auch wohl zu bemerken. Ganz frisch entstandene Pseudopodien sind etwas schlanker als schon länger bestehende und enden öfters mit einem kleinen, zum Festhetten dienenden Knöpfchen, wie es auch bei den Heliozoen vorkommt.

Die Bewegungen dieser Pseudopodien haben uns besonders zu beschäftigen. Bei ihrer *Podostoma*, die auf unser *D. radiosum* bezogen wird, glaubte schon Claparède und Lachmann (l. c. No. 17 p. 441 fg.) an einzelnen Pseudopodien geisselartige Bewegungen zu sehen, und sie wurden in ihrer Ansicht verschiedentlich unterstützt, so von Maggi (l. c. No. 18 Rend. R. Istit. Lombard. IX 1876), der diese Pseudopodien sogar mit einer terminalen Oeffnung versehen und hohl hielt. Es möchte mir aber doch scheinen, als wenn die Erstgenannten wie auch der Letztere überhaupt kein *Dactylosphaerium*, sondern vielmehr eine geisseltragende Amoebe vor sich hatten, etwa eine Form, die ähnlich einer unserer Mastigamoeben wäre. Bütschli hingegen, der zwar einen Unterschied von unserem Thierchen festhalten wollte (l. c. No. 19 p. 177 und No. 24, p. Protozoa I. p. 177), und bedingungsweise das Genus *Podostoma* beibehielt, konstatirte doch an zeitweise entwickelten, strahlenartigen, langen Pseudopodien heftig geisselnde Bewegungen, die mit der Nahrungsaufnahme in Beziehung stehen. Leidy (l. c. No. 2, p. 59) ferner machte ähnliche, aber doch etwas abweichende Beobachtungen, denn er sah nur ein leichtes Oscilliren und Drehen, und einige Male bloss gerieth ein Pseudopod mehr als gewöhnlich in „a tortuous course". Penard endlich fand, dass die

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Pseudopodien zu einer grossen Beweglichkeit gelangen konnten, namentlich an ihrer Spitze, welche man stets so lebhaft schwingen sieht, dass man an die Bewegungen einer Geissel erinnert wird.

Ich selbst konnte bei unserem *D. radiosum* eigentlich nur ein Schlängeln konstatiren, das nicht lebhafter war, als das der Arme eines Schlangensternes. Auch ein Hin- und Herpendeln, eine Art von Tasten und Suchen war zu bemerken, sowie, was Penard gleichfalls angiebt, ein Rollen oder Hin- und Herwälzen auf den Spitzen der Pseudopodien. So bewegte sich das Thierchen häufig vorwärts, wenn es nicht ohne erhebliche Drehbewegungen vorwärts schwamm oder kroch, wobei aber die Pseudopodien ebenfalls allseitig und nicht allein in der Richtung der Bewegung ausgestreckt werden konnten. Ueberhaupt sind hier, wie schon oben bemerkt worden, diese Gebilde ziemlich beständiger Natur und funktioniren kaum als Aussackungen nach vorwärts, um eine Bewegung resp. ein Verschieben und Fliessen zu bewirken, wie es etwa bei einer Saccamoebe der Fall ist, sondern nur mehr als Tast- und Fangapparate und dann noch als Stelzen ähnlich den Stacheln der Seeigel.

Der ganze Leib des *D. radiosum* mitsammt den Pseudopodien hat einen recht glatten Umriss, ohne dass eine Membran oder dergl. vorhanden wäre.

Hinsichtlich des Plasmas unterscheidet Penard ein Ecto- und ein Entoplasma, welch' letzteres mit kleinen glänzenden Körnchen (grains) erfüllt sei, die selten bis an die Spitzen der Pseudopodien gehen. Diese Darstellung trifft das Richtige, wenn man noch hinzufügt, dass eine scharfe Grenze zwischen beiden Plasmaregionen nicht besteht und das Entoplasma an Masse überwiegt. Wie bei vielen anderen Amoeben entstehen die Pseudopodien als Ausstülpungen eines klaren, körnchenfreien Ectoplasmas, bis sie eine recht beträchtliche Länge und vielleicht schon das Maximum ihrer Ausbildung erreichen. Dann erst zieht sich die körnige Masse hinein, um aber nur in seteneren Fällen bis zu den Spitzen vorzudringen, was nicht einmal dann immer geschieht, wenn sich ein Pseudopod sackartig verkürzt und verdickt, um eingezogen zu werden. Einmal sah ich solch ein Gebilde noch ganz klar, während es schon breit und stumpf wurde. Dann erst trat die körnige Masse allmählich und langsam hinein, um dabei noch eine anfänglich recht breite Kuppe frei zu lassen. Beim weiteren Verkürzen des Fortsatzes, wobei er immer breiter wurde, zeigte er sich immer mehr und mehr von der körnigen Masse erfüllt, bis er mit dem übrigen Leibe der Amoeben verschmilzt, die sich eigentlich bei diesem Vorgang in das sich so verändernde Pseudopod hineinzog.

Das Ectoplasma ist mit etwas groben, flockenartigen Körnern erfüllt, die nur wenig hervortreten, da ihr Lichtbrechungsvermögen das des Plasmas nicht so sehr übertrifft. Dazwischen sieht man kleinere etwas schärfer aufleuchtende Körnchen, die zuerst in die Pseudopodien strömen, während die erstererwähnten erst zuletzt nachfolgen. Ausserdem erscheinen noch kugelige starkglänzende grössere Körner, die vielleicht Fettkügelchen vorstellen. Alle diese Inhaltsbestandtheile haben nun keine bestimmtere Farbe und sehen grau aus, zuweilen nur ganz leicht gelb-grünlich. Grüne oder gelbe Krystalle und Krumel sind im allgemeinen selten anzutreffen, was auch von sonstigen Fremdkörpern zu gelten hat.

Von Vacuolen haben wir zweierlei Gebilde zu unterscheiden, nämlich erstens die contraktile Vacuole, die schon als eine pulsirende zu bezeichnen ist, da sie in recht regelmässigen Intervallen arbeitet. Die Diastole geht langsam vor sich, indem sich immer mehr der hell-violett-rosa gefärbten Flüssigkeit ansammelt, bis etwa der Umfang des Kerns erreicht wird, dann erfolgt die Systole auch langsam, aber doch viel schneller als die Ausdehnung. Hierauf zeigt sich nach einem Moment der Ruhe,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

während welcher nichts von einer Vacuole zu sehen ist, an derselben Stelle wie vorher nahe der Oberfläche des Thierchens ein kleiner Flüssigkeitstropfen, der wieder heranwächst, um die Oberfläche zu erreichen und sich nach aussen zu ergiessen. Zu der Diastole wurden ca. 3 bis 3½ Minute gebraucht, zu der Systole nur ca. 5 bis 10 Sekunden, bei einigen Individuen aber etwas mehr, bei anderen etwas weniger, Variationen, die ohne Zweifel mit bestimmten physiologischen Zuständen des Organismus in Zusammenhang standen.

Ausser dieser contraktilen Vacuole waren ferner einer bis mehrere vakuolenartige Räume im Plasma zu erkennen, die mit den feinen Körnern auch in die Pseudopodien hineintreten konnten, was die contraktile Vacuole nie thut. Sie liessen keine Contraktionen — auch nicht innerhalb grösserer Zeiträume — wahrnehmen und hatten einen mehr violett-grauen, etwas trüben und matten Inhalt. Sie waren, wie auch die contraktile Vacuole von einem Kranz von gröberen, glänzenden Körnchen umgeben, ganz so wie die gleichen Gebilde bei *Saccamoeba renacuajo*, und diese Körnchen schienen in einer besonderen „dichteren" Plasmaschichte zu liegen.

Bei sämmtlichen der von mir gesehenen Individuen des *Dactylosphaerium radiosum* war stets der Nucleus in der Einzahl vorhanden, und zwar gelegen innerhalb des eigentlichen Körpers im Entoplasma. Meist stellte er das bekannte kugelige Bläschen dar, behaftet mit einem normalen, etwas kleinen Morulit. Sein Durchmesser betrug ca. 6—12 μ, der des Morulits ca. 4—8 μ. Es scheint dies auch schon deshalb sein normales Verhalten zu sein, als Leidy ihn ebenso darstellt. Einige Male bemerkte ich jedoch Abweichungen hiervon. So war bei einem bemerkenswerther Weise grossen Individuum der Kern ganz normal, das Morulit jedoch abweichend, nämlich ringförmig im opt. Schnitt, von glattem Umriss und glänzender, sowie homogener als sonst (Tat. I, Fig. 5). Dabei war seine Grösse eine so erhebliche, dass es aussah, als wenn sich das ursprüngliche kleine Morulit mit einem Mantel stärker lichtbrechender Substanz umgeben hätte, was übrigens deswegen nicht sicher festzustellen war, als der Kern von dem körnigen Entoplasma ziemlich verdeckt wurde.

Tricholimax hylae nov. gen. nov. spec.

Abbild. Taf. III. Fig. 2, 3 und 4. Vergr. = ca. 1000.

Unter den geisseltragenden Amoeben sei im Nachfolgenden eine Form beschrieben, welche eine am meisten abweichende Stellung desshalb einnimmt, weil sie eine nur ganz kurze Geissel besitzt, während diese bei den meisten anderen von einer ähnlichen Längenentwicklung wie bei den eigentlichen Flagellaten ist. Auch wegen der so merkwürdigen Plasmaströmung ist sie geeignet, unsere Aufmerksamkeit ganz besonders zu fesseln.

Die *Tricholimax hylae* lebt, wie der Speciesname andeuten soll, im Endtheile des Darmkanals von kleineren grünen Kaulquappen, die sehr wahrscheinlich die Larven von *Hyla pulchella* waren. Diese Larven fand ich im Klostertümpel von General Paz (Córdoba) während des Februar. Es war von zahlreichen daraufhin untersuchten jedoch nur eine einzige Kaulquappe, welche diesen Parasiten enthielt, zum Glück indessen in recht erheblicher Anzahl.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die äussere Gestalt unserer *Tricholimax* erinnert an die von *Amoeba limax* Duj. Sie ist länglich gestreckt und im einfachsten Falle etwa walzenförmig mit abgerundeten Enden (Taf. III. Fig. 4). Beim Vorwärtskriechen tritt nun bald eine leichte Krümmung und Schlängelung ein (Taf. III. Fig. 3), bald ein Anschwellen des Vorderendes mit gleichzeitigem Spitzerwerden des Hinterendes (Fig. 2) und seltner umgekehrt. Das vordere, also meist dickere Ende ist dabei immer abgerundet, hinten dagegen können zuweilen einige wenige Läppchen zur Ausbildung kommen, ohne jemals zur sog. Maulbeerform zu führen. Diese Läppchen entstehen und verschwinden schnell.

Die Grösse der *Tricholimax* beträgt etwa 80 μ in der Länge und ca. 22 μ in der Breite, bei einem walzenförmigen Exemplar gemessen. Die meisten Exemplare, die ich gemeinsam antraf, hatten diese Grösse; einige waren aber auch kleiner, wenige etwas grösser.

Hand in Hand mit der Gestaltsveränderung geht oft, aber nicht immer, eine Ortsbewegung, so dass diese ohne jene nicht geschehen kann, während die Gestaltsveränderung sie nicht unbedingt im Gefolge zu haben braucht. Ich sah stets nur ein Kriechen auf der Unterlage, nie ein freies Schwimmen. Ersteres geschah aber recht lebhaft und sowohl nach vorn wie nach hinten ohne erkennbaren Unterschied. Hatte sich das Thier nämlich eine Zeitlang nach vorne bewegt, so hielt es plötzlich an und kroch nach Art etwa eines Blutegels nach hinten, wobei die Läppchen erhalten bleiben konnten. Nach diesem Bewegungsmodus kann man somit ein Vorn und Hinten gar nicht unterscheiden. Nur nach Analogie anderer geisseltragender Amoeben sei ersteres der Kern- und Geisselpol, letzteres der Läppchenpol, der etwa in den Zöttchen der *Mastigamoeba Schulzei* sein Analogon findet.

Die äussere Umhüllung von *T. hylae* ist eine recht derbe, ohne schon den Charakter einer differenzirten Membran anzunehmen. Beim Platzen verschwindet sie nämlich, ist aber viel bestimmter als bei den meisten Amoeben und wird schon fast doppelt konturirt. Sie ist stärker lichtbrechend als der plasmatische Inhalt.

Dieser letztere lässt eine Unterscheidung in ein Ecto- und ein Entoplasma recht wohl zu, obgleich beide fast in gleicher Weise hyalin sind. Ja, während sonst das letztere gewöhnlich körnchenreich ist, so ist es hier so hyalin und homogen wie nur möglich, während ersteres wenigstens am Schwanzende feinste Körnchen erkennen lässt. Es ist dies ein so merkwürdiges und von dem Herkömmlichen so abweichendes Verhältniss, dass hier besonders darauf aufmerksam gemacht sei.

Das sehr feinkörnige Ectoplasma nimmt einen schmalen Raum im Schwanzende ein und grenzt sich gegen das hyaline Entoplasma durch eine zarte Linie ab. Es ist völlig frei von Fremdkörpern, ohne Strömungserscheinungen und enthält höchstens, wenn es zu Läppchenbildung kommt, einige recht kleine kugelige Vacuolen ohne Contraktionserscheinungen. Auch das den polständigen Kern nach vorne umgebende Plasma dürfte ektoplasmatischer Natur sein, obwohl es mir ganz hyalin vorkam und eine scharfe Grenze gegen das übrige Plasma nicht festgestellt werden konnte. Es ist indessen ebenfalls völlig frei von Fremdkörpern und ohne Strömungen. Alles Uebrige jedoch, auch das die Seitenwände begrenzende Plasma muss dem Entoplasma zugezählt werden. Dies ist, wie schon gesagt, völlig hyalin und von etwas stärkerem Glanze als das Schwanzplasma, gegen das es sich kuppenartig vorwölbt. Als Einschlüsse darin lassen sich nur Nahrungsbestandtheile konstatiren, nämlich allerlei Detritus, Chlorophyllkörnchen, Sandpartikelchen etc., die auf eine mir unbekannte Weise dem Darminhalte des Wirtes entnommen sind. Unser Organismus lebt mithin nicht von bereits verdauten Stoffen, sondern nimmt

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

festere Nahrung auf, um sie selbst erst zu verdauen, wobei er eine sorgfältige Auslese vornimmt, indem er sich die im Darm der von mir untersuchten Kaulquappe befindlichen sehr spärlichen Chlorophyllkörnchen mit Vorliebe aussuchte und die in Masse vorhandenen Sandtheilchen nach Möglichkeit zurückliess.

Die so aufgenommenen Fremdkörper zeigen eine höchst merkwürdige Erscheinung. Im opt. Schnitt sieht man nämlich, wie sie in drei Reihen angeordnet sind, von denen nun die beiden äussersten nach hinten zu strömen, die mittelste indessen nach vorne, nach dem Kern zu, wo sie sich rechts und links theilt und etwa in der Höhe der Kernbasis seitlich umbiegt, um wieder nach hinten zu strömen. Diese Strömung, eine äussere, mantelartige, nach hinten verlaufende und eine innere säulenartige, nach vorn verlaufende, geht mit einer so erstaunlichen Geschwindigkeit gleichförmig und ohne Unterbrechungen vor sich, ganz gleich, ob das Thier selbst sich vorwärts oder rückwärts bewegt oder stille liegt, dass man an die bekannten Plasmaströmungen in den Staubfäden der *Tradescantia* und anderer pflanzlicher Zellen erinnert wird. Ohne Zweifel ist auch hier das Plasma und zwar das Entoplasma dasjenige, das die Bewegung ausführt, und die Nahrungsbestandtheile werden nur mechanisch mitgerissen. Sie wirbeln daher oft etwas durch einander, bleiben hier und dort hängen und stossen an den Kern, der dadurch in zitternde Bewegung geräth und auch wohl durch besonders heftige Stösse kleine Verschiebungen erleiden kann, ohne jedoch wirklich mitgerissen zu werden.

Die lebhafte Strömung erlahmt erst, wenn die Thierchen abzusterben beginnen, wobei sie sich gleichzeitig abkugeln.

Eine oder mehrere, kontraktile oder nicht kontraktile Vacuolen sind im entoplasmatischen Inhalte nicht zu sehen, dagegen öfters paramylonartige Körper, die indessen wohl als Nahrung aufgenommen sein mögen.

Der Nucleus hat dieselbe Lage wie bei *Mastigamoeba* und anderen Geisselamoeben. Ist unsere Auffassung von den Plasmaregionen richtig, so liegt er am vorderen Ectoplasma und durch dieses ähnlich von der Wandung des Thieres getrennt wie bei *Mastigamoeba*. Er ist ein genau kugeliges Bläschen von ca. 8 bis 9 μ im Durchmesser und enthält in centraler Lage ein ziemlich grosses rauhes ebenfalls kugeliges Morulit von der herkömmlichen Beschaffenheit und von 4 bis 5 μ im Durchmesser.

An dem vorderen Pole entspringt die Geissel, welche hier im Gegensatz zu allen anderen Geisselamoeben nur kurz ist und keine Schwingungen vollführt. Ihre Länge ist wenig mehr als der Kerndurchmesser, nämlich ca. 10 μ, wovon etwa 3 μ im Innern des Thierchens liegen. Richtiger ist sie wohl als Cirre zu bezeichnen. In der Regel läuft sie gerade nach vorn, öfters ist sie jedoch auch gekrümmt (Fig. 2, 3). Bei den Schwankungen des Kerns gerieth sie gleichfalls in ein leichtes Zittern.

Bei einigen Exemplaren fehlte eine solche Cirre vollständig.

Micromastix Januarii nov. gen. nov. spec.

Abbild. Taf. II, Fig. 8. Vergr. = ca. 800.

Mitte Januar erblickte ich eine Amöbe, welche sich vor allen anderen geisseltragenden dadurch hervorthut, dass die Geissel nur kurz bleibt und nicht den Durchmesser des Thierchens erreicht, das somit in der Mitte zwischen den Mastigamoeben etc. und *Trichomonas* steht.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die Grösse der *Micromastix Jannarii*, deren Gestalt eine mehr isodiametrische ist, beträgt ca. 40 μ, die Pseudopodien abgerechnet. Die Länge der Geissel mag 30 bis 33 μ sein, was nicht genau festzustellen war, da sie sehr schnell in kurzen, flachen Wellen schwang. Sie entspringt am vorderen Pol von einem Zapfen, ohne mit dem Kern in Zusammenhang zu sein.

Die Pseudopodien sind so gestaltet, wie wir sie dem Genus *Amoeba* zuschreiben, nämlich cylindrisch-fingerförmig; doch bleiben sie klein und schmächtig. Sie ragen ferner nach allen Seiten radiär hinaus, zu ca. 5 Stück im opt. Schnitt. Während des lebhaften Vorwärtsschwimmens des Tierchens zeigten sie keine Veränderung. Am hinteren, dem Geisselpol gerade entgegengesetzten Pole besass die Amoebe einen schönen grossen Maulbeeranhang, der aus regelmässigen kleinen Beerchen bestand und einige kleine Vacuolen beherbergte.

Die äussere Begrenzung ist eine scharfe, ohne dass eine Membran vorhanden wäre. Der plasmatische Inhalt ist recht deutlich in zwei Regionen geschieden, wovon die ektoplasmatische einen sehr breiten Mantel ausmacht und sämmtliche Pseudopodien, mitsammt der Schwanzbeere erfüllt. Sie erscheint völlig wasserklar oder allenfalls sehr feinkörnig. Das Entoplasma bildet sodann im Innern einen grossen, kompakten Klumpen, zusammengesetzt aus dicht gedrängt liegenden Chlorophyllkörnern, Algen, Paramylonkörnern etc., die den Kern und den übrigen Inhalt völlig verdecken. Eine Anzahl von ihnen war bereits in Verdauung befindlich.

Genaueres über diesen Organismus festzustellen gelang mir nicht, da er schnell vorwärts eilte und sich bald zwischen Detritus verlor. Er schwamm mit der Geissel voran, deren Schwingungen ihn in Zittern versetzten, ohne ihn aber um seine Axe rotiren zu lassen.

Mastigella polymastix nov. gen. nov. spec.

Abbild. Taf. II, Fig. 3. Vergr. = ca. 800. Taf. III, Fig. 1. Vergr. = ca. 1000.

Es mag eine auffallende Erscheinung sein, dass im Süsswasser von Córdoba eine so erhebliche Anzahl verschiedener geisseltragender Amoeben lebt, mehr wohl, als bisher von Europa etc. her bekannt geworden sind, wenn man auch annimmt, dass manche von den letzteren als Flagellaten aufgefasst wurden. Die Aehnlichkeit indessen, welche zwischen unserer *Mastigamoeba Schulzei* und der europäischen *M. aspera* herrscht, weist darauf hin, dass die geisseltragenden Amoeben nicht etwa als eine spezifisch südamerikanische Gruppe aufzufassen sind, sondern als eine kosmopolite. Befremden muss es freilich erregen, dass J. Leidy in seinem grossen Werke „Fresh-Water-Rhizopods" nicht eine einzige hierhergehörige Form aufzählt, ein Umstand, der sich vielleicht dadurch erklärt, dass L., wenn er eine solche sah, sie ebenfalls zu den Flagellaten schob; denn es kann doch nicht wahrscheinlich sein, dass Nord-Amerika gänzlich der geisseltragenden Amoeben entbehre.

Der im Nachfolgenden zu beschreibende Organismus zeigt nun so sehr die Charaktere einer Amoebe, dass an seiner wahren Natur nicht gut gezweifelt werden darf, noch weniger als an der von *Mastigamoeba*. Vielleicht ist er identisch mit einer längst schon bekannten Species. Zu entscheiden vermochte ich dies indessen nicht, da sämmtliche Darstellungen aus früheren Zeiten, die sich auf geisseltragende Amoeben beziehen, nach unseren jetzigen Anschauungen doch viel zu wünschen übrig lassen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Es sei daher der oben aufgestellte Speciesname damit gerechtfertigt. Ebenso schien es mir nothwendig, ein eigenes Genus für derartige Formen aufzustellen, hauptsächlich um sie von der sonst nahestehenden Gattung *Mastigamoeba* zu unterscheiden.

Die *M. polymastix* fand ich Ende December am Boden meines Aquariums, das hauptsächlich Wasser vom Hospitalteich mit *Spirogyren*, *Cyclops* etc. seit einigen Wochen enthielt. Später verschwanden die erst zahlreichen Thierchen, ohne wieder zu erscheinen, obwohl derselbe Behälter noch eine Reihe anderer Formen hervorbrachte und namentlich zahlreiche einzellige Algen beherbergte, welche, frei flottirend, das gesammte Wasser grün färbten.

Würde unser Thierchen keine Geisseln besitzen, so wäre es seiner ganzen Gestaltung nach von einer der gewöhnlichsten Amoeben kaum zu unterscheiden. Es ist bald mehr isodiametrisch, ziemlich allseitig Pseudopodien aussendend (Taf. II, Fig. 3), namentlich wenn es keine Ortsveränderung vornimmt, bald etwas länglich in der Richtung der Bewegung gestreckt und dann entweder mit Pseudopodien oder, bei schneller Vorwärtsbewegung auch gänzlich frei davon (Taf. III, Fig. 1), also im Ganzen ähnlich so wie bei *Mastigamoeba Schulzei*. Die Pseudopodien aber sind anders gestaltet als bei der letzteren Art. Sie sind nämlich als fingerförmige zu bezeichnen, so etwa wie bei der von uns beschränkten Gattung *Amoeba*, aber oft recht kurz und daher fast zottenförmig. Besonders lange Pseudopodien sah ich nämlich nie, sondern nur solche, die höchstens die Hälfte des Durchmessers erreichten. Dabei standen sie theils mehr von einander getrennt und waren dann grösser, oder sie bildeten zu mehreren ein gemeinsames Ganzes und waren dann kleiner und kürzer, so dass sie etwa eine flache Hand mit ihren Fingern darstellten (Taf. II, Fig. 3). Zahlreich wurden sie jedoch niemals. In ihrer Form ähnelten sie sich immer, ob sie gross oder klein waren, indem sie einen meist schlanken Cylinder mit abgerundetem Ende vorstellten. Kürzere Ausläufer waren mithin entsprechend dünner als lange.

Das am meisten Charakteristische unserer *Mastigella* sind die Geisseln, deren Anzahl zwischen 1 bis etwa 4 schwanken kann. Mehr sah ich nämlich nie davon, die letztere Zahl aber am häufigsten, einige male ihrer drei oder zwei und etwa ebenso oft bloss eine. Diese verschiedenen Uebergänge bilden den Grund, all' diese Formen nicht auseinanderzuhalten und namentlich die eingeisselige Form nicht abzutrennen; denn die ganze Gestaltung war im Uebrigen eine völlig übereinstimmende, und jüngere d. h. kleinere Individuen waren meist eingeisselig. Auffallend genug freilich ist die Vielzahl der Geisseln. Wären ihrer nur zwei vorhanden, so könnte man wohl an ein Vorstadium der Theilung denken. Bei höherer Zahl aber müsste man eine Theilung des Amoebenkörpers in mehrere Stücke annehmen, was seine Schwierigkeit hätte und etwas Ungewöhnliches bedeuten würde. Ferner ist die Zahl der mehrgeisseligen Exemplare eine viel häufigere als die sonst gewöhnliche der Theilungen und endlich waren diese selbst nie zu konstatiren. Ich möchte daher die Mehrzahl der Geisseln als etwas ganz Normales bei *Mastigella* ansehen.

Die Geisseln treten nicht so unmittelbar aus dem Körper heraus wie bei *Mastigamoeba*, sondern sitzen auf einem Zapfen, der ein mehr konisches oben abgerundetes Pseudopod vorstellt. Er ist bald ganz niedrig, mehr warzenförmig mit breiter Basis (Taf. III, Fig. 1), bald mehr fingerartig, aber auch ziemlich breit und trägt vorn oft noch einen besonderen schmächtigeren Fortsatz (Taf. II, Fig. 3), auf dem die Geissel erst sitzt. Wo mehrere Geisseln, da sind zumeist auch mehrere Zapfen vorhanden, deren jeder eine, zuweilen aber auch deren zwei trägt (Taf. III, Fig. 1). Die übrigen stehen von ein-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

mehr oder weniger diametral getrennt, so dass sich morphologisch ein besonderes Vorderende nicht markirt, was doch bei den meisten geisseltragenden Amoeben der Fall ist. Strebt das Thier nach einer Richtung hin, so wird allerdings stets ein Geisselzapfen nach vorne gestellt, und wenn die Bewegung eine etwas lebhaftere wird, so stellen sich die übrigen Zapfen mehr in die Gegend des hinteren Poles (Taf. III. Fig. 1).

Namentlich wenn die *Mastigella* sich vorwärts bewegt, so schwingt die nach vorne gerichtete Geissel lebhaft, weniger die anderen. Sie können auch ganz ruhig liegen und gradlinig abstehen; oder es schwingen nur ihre Spitzen. Liegt das Thier am Fleck, so braucht die Thätigkeit der Geisseln nicht aufzuhören; sie schwingen entweder, wenn auch langsam, weiter, oder sie wechseln in blitzschnellem Sprunge ihren Ursprung, indem der sie tragende Zapfen bald hierhin, bald dorthin wandert, eine Bewegung, die oft so lebhaft ist, dass man kaum im Stande ist, die Anzahl der Geisseln festzustellen, wenn sie derart durcheinanderwirbeln, wobei sie selbst knrze, hohe Wellen beschreiben. Meist glaubt man demzufolge mehr zu sehen als wirklich vorhanden sind. Ja, wenn nur eine von ihnen wirklich vorhanden, so kann dadurch eine Mehrzahl vorgetäuscht werden. Man könnte nun wohl glauben, dass dies letztere hier immer der Fall sei, doch wäre dies ein Irrthum, da bei jedem Ruhemoment das wahre Bild klar zu Tage liegt. Man muss nur Geduld haben und warten, bis sich die Thierchen nach der Uebersiedelung auf dem Objektträger etwas beruhigt haben.

Der Bau der Geissel stimmt mit dem bei den Flagellaten oder bei *Mastigamoeba* ganz überein. Sie ist erheblich länger als der langgestreckte Körper, von gleichmässiger Dicke etc. und stärker glänzend als das Plasma. Schon oben sahen wir, dass sie von einem besonderen Zapfen entspringt und nicht, wie bei *Mastigamoeba*, von dem Kern, welcher vielmehr gänzlich unabhängig von den Geisseln mehr central liegt und im Besonderen auch deren Bewegungen nicht mitmacht.

Da ich oft in demselben Präparate eine grössere Anzahl unserer *M. polymastix* zu Gesichte bekam, so konnte ich junge wie alte d. h. kleine wie grosse Exemplare mit einander vergleichen. Die grösste von ihnen maass ca. 70 μ im mittleren Durchmesser, kleinere ca. 45, resp. 32 μ. Eine längere Form war ca. 80 μ lang und 25 μ breit.

Die *M. polymastix* hat einen äusserst scharfen Umriss, so etwa wie *Limulina*, derartig, dass man eine besondere Hautschicht vermuthen darf, die sich an den Pseudopodien bedeutend verdünnt. Membranartig ist sie indessen nicht. Auch ein hyalineres Ectoplasma lässt sich von dem körnerreichen trotz des Fehlens einer Grenze zwischen beiden recht wohl unterscheiden. Ersteres nimmt sowohl die Pseudopodien oder doch deren Spitzen, sowie im Besonderen den Geisselzapfen ein, namentlich dessen schmachtigeren Fortsatz. Das Ectoplasma ist nicht körnig wie bei *Amoeba proteus* oder *A. hercules* aber doch ziemlich reichlich durchsetzt und zwar zumeist mit wenig glänzenden flockenartigen, krümeligen Körnchen. Dazwischen liegen Fettkügelchen und als Nahrungsbestandtheile einzellige Algen grösstentheils frei, seltener in Nahrungsvacuolen. Contraktile oder ähnliche Vacuolen sind zuweilen zu bemerken, zuweilen auch nicht.

Der Kern ist stets in der Einzahl vorhanden und von centraler Lage. Meist kreisrund, misst er 18 bis 20 μ im Durchmesser bei etwa 70 μ Durchmesser des ganzen Thieres. Seine Struktur ist die gewöhnliche, bläschenförmige. Das Morulit hat eine gleichfalls ziemlich centrale Lage und ansehnliche Grösse, nämlich ca. 9 bis 10 μ d., oft glattrandig, oft rauh, innen trübe glänzend.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Limulina unica nov. gen. nov. spec.

Abbild. Taf. III. Fig. 9. Vergr. = ca. 800.

Wohl alle der bisher genauer beschriebenen geisseltragenden Amöben führen ihre Geissel am Vorderende. Das Thierchen, welches uns hier beschäftigen soll, macht nun insofern eine merkwürdige Ausnahme davon, als es die am zöttchentragenden Hinterende sitzende Geissel nachschleppt, ein Verhalten, das übrigens von den Flagellaten her nicht unbekannt ist. Es sei daher nach dem Molukkenkrebs *Limulus* : *Limulina* benannt.

Die *L. unica* bemerkte ich Mitte Februar im Bodensatz einer zum Auffangen von Regenwasser dienenden Tonne. Sie ist eine der grössten Amoeben, die ich fand, und misst bei mässig ausgestreckten Pseudopodien ca. 72 bis 75 μ im Durchmesser. Die Geissel ist etwa eben so lang.

Abgesehen von der Geissel ist die Gestaltung dieses Thierchens eine typisch amoebenartige und erinnert sowohl an *Amoeba* (*Dactylosphaerium*) *polypodia* F. E. Schulze wie auch an *A. proteus* Leidy oder an *Amoeba flava* Grub.[1] Ein Unterschied von vorne und hinten macht sich sofort kenntlich: dort werden die fingerförmigen Pseudopodien ausgestülpt, hier eine Anzahl weinbeerenartiger Zöttchen gebildet. Ist auch die Grundform eine mehr klumpige, isodiametrische, so wird sie doch durch die Beweglichkeit der Pseudopodien fortwährend geändert. Diese letzteren zeigen noch eine besondere Eigenthümlichkeit. Es stülpt sich nämlich zuerst meist ein ziemlich breiter rundlicher Fortsatz fast nach Art eines Bruchsackes aus: dann wird ein kurzer Halt gemacht, und es wird nun aus jenem ein meist viel schmächtigerer, mehr fingerförmiger ausgestossen. Das ganze Pseudopod kann dabei fast so lang wie der Querdurchmesser des eigentlichen Körpers werden. Dabei ist die Zahl der Pseudopodien eine geringe und nur 3 bis 5 im opt. Schnitt. Bewegt sich das Thier endlich vorwärts, so entwickeln sie sich in der Richtung der Bewegung, wohl auch seitlich, aber nie nach hinten.

Das Hinterende des Körpers ist etwa kugelig abgerundet und dicht besetzt mit zahlreichen kleinen Zöttchen von kugeliger Gestalt. Einige derselben scheinen auch wohl gestielt zu sein. Eins ist nun erheblich grösser, ragt als Zapfen hervor und trägt die nach hinten laufende Geissel. Diese ist entweder starr oder macht träge züngelnde Bewegungen, namentlich wenn das Thier still liegt. Sie wird mithin nicht zum Vorwärtstreiben verwandt. Dagegen kann sie innerhalb der Zöttchenregion ihre Lage verändern, indem sich der sie tragende Zapfen bald hier-, bald dorthin schiebt. Der Bau der Geissel endlich ist ganz der typische. Ihrer ruhigeren Lage wegen vermochte ich auch deutlich zu erkennen, dass sie stumpf endet, fast mit einem kleinen Knöpfchen.

Die *L. unica* kann sowohl auf der Unterlage kriechen wie auch frei schwimmen, ohne Mitwirkung der Geissel, wie schon gesagt. Diese Bewegung geschieht jedoch recht langsam. Wird ferner deren Richtung geändert, so bleibt der Zottenanhang mit der Geissel doch immer hinten.

Der Umriss des Thierchens ist ein so scharfer, dass das Vorhandensein einer besonderen etwa dickflüssigen Hautschicht nicht so unwahrscheinlich ist. Bloss die Zöttchen sind zart und fein umrandet. Der plasmatische Inhalt ist ein recht heller und in den Pseudopodien, sowie in den Zöttchen ganz hyalin und fast wasserklar. Erst wenn die ersteren eine gewisse Grösse erreicht haben, schiebt sich in ihre

[1] No. 6. Möbius. Die Rhizopoden der Kieler Bucht. p. 27 Taf. 9. Fig. 67—69

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

...Basis das kernchenführende Plasma ein. Eine scharfe Grenze zwischen Ecto- und Entoplasma ...ochte ich jedoch auch hier nicht zu erkennen.

Wo der Kern liegt und wie er beschaffen, kann ich nicht angeben, da ich ihn nicht zu sehen bekam, trotzdem durch den hellen klaren Inhalt nichts verdeckt wurde. Vermuthlich lag er in der Zottenregion unter der Geissel.

Von Vacuolen sah ich zwei, welche langsam eine beträchtliche Grösse erreichten und sich abwechselnd von Zeit zu Zeit kontrahirten. Der übrige Inhalt bestand aus mässig vielen Algen, Chlorophyllkörnern, Paramylonkörnern etc., alles in einem mehr oder minder vorgeschrittenen Stadium der Verdauung.

Mastigina chlamys n. g. u. sp.

Abbild. Taf. IV, Fig. 3 bis 7. Vergr. = ca. 800. Fig. 15. Vergr. = ca. 800. Taf. VII, Fig. 5, Vergr. = 1200.

In das Genus *Mastigina* möchte ich einige derjenigen geisseltragenden Amoeben einordnen, welche sich ihrer Gestaltung nach theils mehr an das Genus *Saccamoeba*, theils mehr an *Amoeba* (im engeren Sinne) anschliessen und deren Geissel auf dem Kern sitzt, so wie wir es auch noch bei dem Genus *Mastigamoeba* antreffen, das jedoch besser für sich bestehen bleibt.

Die *M. chlamys* entdeckte ich in etwa einem Dutzend Exemplaren während des Januar in meinem Teichwasseraquarium am Boden, im Vereine mit zahlreichen grünen Flagellaten, Ciliaten, einzelligen Algen, Kaulquappen u. s. w. Die Beobachtungszeit währte nur etwa eine Woche, dann war von unseren Thierchen nichts mehr zu sehen. Auch in anderen Wasseransammlungen, in frisch geschöpftem Teichschlamm u. s. w. vermochte ich sie niemals aufzufinden.

Bei mehr isodiametrischer Gestalt misst die *M. chlamys* ca. 50 μ im Durchmesser (Taf. IV, Fig. 3). Ein ähnlich gestaltetes jugendliches Thierchen hatte ca. 15 μ (Taf. VII, Fig. 5), ein mittelgrosses längliches hatte, die spitzen Pseudopodien abgerechnet ca. 50 μ in der Länge und 20 μ in der Breite, und endlich ein grösseres, ähnlich so geformtes ca. 75 μ, resp. 26 μ (Taf. II, Fig. 4, 5).

Sehen wir von einer besonderen Art von Ausläufern ab, welche den Strahlen der Helioamoeben nahe kommen, so ist die Gestalt unserer *Mastigina* eine recht einfache und etwa so wie bei dem Genus *Saccamoeba*. Oft war das Ganze eine flachgedrückte Kugel mit flach-lappigem Umriss (Taf. IV, Fig. 3), also ohne jene so bestimmten bruchsackartigen Pseudopodien, welche an der Vorwärtsbewegung betheiligt sind. Es waren eben nur Veränderungen der Oberfläche, die sich hier bald abflachten, dort bald hervorwölbten. Dies war eine Art von Ruhezustand. Bei der Ortsbewegung dagegen trat meist eine Gestaltsveränderung in die Birn-, Keulen- oder Walzenform ein (Taf. IV, Fig. 4, 5, 6), so dass das dickere Ende nach vorne gerichtet wurde. Jetzt wurde auch der ganze Umriss ein noch einfacherer, und nur am schmächtigeren Hinterende entstanden einige gröbere Lappen, nie indessen eine Beerenform (Taf. IV, Fig. 5). Fingerförmige und ähnlich beschaffene Pseudopodien sah ich niemals entstehen. Lag das Thierchen ruhig, so machten sich nur die oben gekennzeichneten wellenartigen Erhöhungen und Vertiefungen bemerkbar. Sonst waren alle Bewegungen sehr träge, wobei aber doch ziemlich grobe Gestaltsveränderungen ausgeführt werden konnten, die z. T. auf Contraktionen des ganzen Körpers beruhten, was besonders bei jungen Individuen deutlich wird. Diese kriechen öfters auch mit

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

breiteren Lappen, welche meistens der Stelle, wo die Geissel entspringt, entgegengesetzt sind. Es liegt dann eine Rückwärtsbewegung vor. Für gewöhnlich jedoch schwimmt diese Amoebe mit der Geissel voran vorwärts, nach Art eines Flagellaten getrieben durch die Schwingungen dieses Organs. Die Aehnlichkeit mit einem Flagellaten wird dadurch noch grösser, dass beim Schwimmen oft alle Ausläufer eingezogen werden und die Körpergestalt eine möglichst einfache, etwa walzen- oder birnförmige wird.

Die Geissel markirt das Vorderende unserer *Mastigina*. Ihr Bau schliesst sich dem der *Mastigamoeba* und im Weiteren dem der Flagellaten an, und ihre Ursprungsstelle ist auch hier der am vorderen Pole liegende Kern. Ihre Länge ist bei jüngeren Individuen schon sehr bedeutend und fast der eines erwachsenen Thieres gleichkommend. Dort maass ich sie zum Zehnfachen des Körperdurchmessers, hier etwa zum doppelten. Ihre absolute Länge mag etwa 50—100 μ und mehr betragen. Dabei ist sie gleichmässig dick und endet stumpf. Sie ist ferner stärker lichtbrechend als das Plasma und im besonderen als die noch zu besprechenden Pseudopodien. Die Bewegungen der Geissel können von zweierlei Art sein: einmal nämlich schwingt sie wie eine Flagellatengeissel, andererseits ist sie im Stande, ihre Lage ziemlich willkürlich zu verändern, so etwa, wie es bei der weiter unten noch zu besprechenden *Mastigamoeba Schulzei* geschieht, indem sie mitsammt dem Kerne unter der Oberfläche nach einer anderen Stelle wandert, ohne dass dabei — dies sei noch besonders betont — der Kern mit der Geissel in die Tiefe des Plasmakörpers wandern kann. Oft wölbt sich auch bei dieser Amoebe über dem Kern ein Plasmazapfen, der von der Geissel durchsetzt wird, so dass ein ähnliches Bild entsteht wie bei *Podostoma* oder *Mastigella polymastix* (Taf. II. Fig. 3, Taf. III. Fig. 1), nur dass sie bei der letzteren von dem Zapfen unmittelbar entspringt und nicht mit dem Kerne in Zusammenhang steht. Rückt nun bei unserer *Mastigina* der Kern mit der Geissel seitlich (Taf. IV. Fig. 7), so sieht man den ursprünglichen Geisselzapfen noch eine kurze Zeit lang bestehen, worauf er langsam eingezogen wird, während sodann über dem neuen Kernpole ein neuer Zapfen entstehen kann, was aber nicht unbedingt erforderlich ist, da auch längere Zeit hindurch solch ein Pol ohne Zapfen zu bestehen vermag (Taf. IV, Fig. 4, 5). Sonst trifft er sich sowohl bei älteren, wie bei jüngeren Individuen.

Das Wandern der Geissel kann sowohl bei grösseren wie bei kleineren Thieren, sowohl in der Ruhelage, wie auch beim langsamen Vorwärtskriechen geschehen, nie jedoch bei ihrem regelmässigen Schwingen und schnelleren Vorwärtseilen. Es ist vielmehr klar, dass es die Folge von Beunruhigungen vorstellt, oder dass die Amoebe aus irgend einem anderen Grunde ihre Bewegungsrichtung ändern will. Die Geissel macht dann ganz unregelmässige, schlängelnde oder flatternde Bewegungen, so etwa wie eine im Winde spielende Peitschenschnur. Wie schon oben angeführt worden ist, nimmt unsere *Mastigina* oft eine Gestalt an, bei der ein Vorder- von einem Hinterende wohl zu unterscheiden ist. Ersteres trägt, wie wir wissen, für gewöhnlich die Geissel, letztere kann sich aber auch verschieben. Dies geschieht nur immer innerhalb einer gewissen Grenze, nämlich innerhalb des vorderen Körpertheils, und niemals sah ich die Geissel etwa zum hinteren, oft durch kleine Vacuolen oder Lappen gekennzeichneten Pole hinstreben. Die Mitte des Längsdurchmessers verliess sie vielmehr nicht (Taf. IV, Fig. 6). Hatte sie nun eine solche Lage eingenommen, so trat damit auch eine Umformung des Körpers ein, indem sich nun über dem Kern ein Bruchsack-Pseudopod, resp. mit einem Zapfen, vorschob und Veranlassung zur Bildung eines neuen, vorderen Geisselpoles gab, während der frühere verschwand. Es resultirte infolge dessen eine Gestalt, die der ursprünglichen im Allgemeinen mehr oder minder ähnlich war.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Ich bin an dieser Stelle auf das Phänomen des Geisselwanderns so ausführlich eingegangen, weil es mir wichtig genug erscheint, um den Unterschied zwischen den eigentlichen Flagellaten und den Mastigamoeben, mit welchem Ausdruck alle geisseltragenden Amoeben bezeichnet werden sollen, zu bekräftigen, denn ich glaube nicht, dass sich dasselbe bei den ersteren irgendwo wiederfindet, während es bei den letzteren zwar auch nicht überall mit gleicher Schärfe auftritt, selten aber ganz zu vermissen ist. Nicht uninteressant ist ferner, wie sich das Plasma, die Hautschicht etc. bei jenem Wandern verhalten, und wir werden weiter unten sehen, dass auch im Innern des Amoebenleibes tiefgreifende Verschiebungen vor sich gehen.

Schwimmt die *Mastigina* ruhig vorwärts, so schwingt die Geissel, wie schon gesagt, ganz wie die einer Flagellate, ohne aber ein Rotiren des Gesammtkörpers zu bewirken. Ihre Bewegung ist also derjenigen einer Schiffsschraube vergleichbar, die das Schiff rückwärts bewegt und sich gewissermaassen in das Wasser hineinschraubt, jenes mit sich ziehend. Oft sah ich daher auch die Geissel fast starr nach vorne gestreckt und nur ihr vorderstes Ende eine kleine Schraube bilden (Taf. IV, Fig. 3, 4). Zuweilen schien es, um auch dies noch zu vermerken, als ob die Geissel plötzlich verschwand und eingezogen wurde, um dann plötzlich an einer anderen Stelle wieder hervorzuschiessen. Genaueres Zusehen überzeugte indessen jedesmal, dass dies eine Täuschung war, und dass sie nur sehr schnell von einem Fleck zu einem anderen eilte. Ebenso glaubte ich anfänglich hin und wieder mehrere Geisseln zu sehen, kam jedoch auch bei dieser Form immer wieder zu dem Schluss, dass nur eine einzige Geissel vorhanden war, die nur so schnell ihren Ort wechselte, dass man sie dort noch zu sehen glaubte, wo sie soeben schon verschwunden war.

Schliesst sich die *Mastigina* hinsichtlich der Geissel an die anderen Mastigamoeben enge an, so nimmt sie hinsichtlich eines anderen Punktes eine ganz absonderliche Stelle ein, indem sie nämlich eine recht merkwürdige Hautschichte besitzt, die sich, soweit mir bekannt, bei keinem anderen Rhizopoden wiederfindet. Das Hauptmerkmal derselben ist die Querstreifung, die ihr das Ansehen einer ganz regelmässig gestrichelten oder von Poren durchsetzten Substanz giebt. Ihre Dicke ist eine nicht unerhebliche und gleicht etwa der von *Amoeba hercules* n. sp. (s. d.). Sie mag 1.5 bis 2 μ betragen. Ihr Lichtbrechungsvermögen ist jedoch ein sehr geringes, wodurch ein wichtiger Unterschied von letzterer Amoebe bedingt wird, deren Hautschicht ziemlich stark glänzt. So kommt es, dass eine gewisse Aufmerksamkeit und nicht zu helle Beleuchtung dazu gehören, um sie überhaupt zur Ansicht zu bringen, also ähnlich wie bei *Cochliopodium bilimbosum*, wo ja der eigenthümliche Schleier auch nicht immer klar hervortritt. Dabei ist die innere Begrenzung (Contur) der Hautschicht durchaus scharf markirt, da das Plasma stärker lichtbrechend als die letztere ist, während die äussere Begrenzung besonders undeutlich ist, was vielleicht auch an einer ungleichmässigen Struktur ihrer Substanz liegt, so etwa, dass die äusseren Schichten lockerer oder wasserreicher sind und daher in ihrem Lichtbrechungsvermögen dem des Wassers nahe kommen.

Die Hautschicht ist sowohl jüngeren wie älteren Individuen eigen. Sie überzieht aber selten den Körper ganz gleichmässig, sondern verdünnt sich am Schwanzende ganz beträchtlich oder fehlt dort auch ganz (Taf. IV, Fig. 4, 5, 6), namentlich wenn sich lappige Schwanzanhänge bilden, wie denn ferner die strahlenartigen Pseudopodien nackt und frei von ihr sind.

Die Substanz der Hautschicht muss offenbar eine sehr weiche, etwa halbflüssige sein; dafür

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

spricht nicht nur ihr geringer Glanz, sondern auch die Leichtigkeit, mit der die Geissel sie beim Wandern durchzieht. Ursprünglich glaubte ich zwar die Möglichkeit offen halten zu dürfen, dass sich bei letzterem Processe die ganze Haut mit herumbewege, so wie es bei dem den Kern umgebenden Plasma der Fall ist; dann aber müsste man auch von den Strahlen das Gleiche erwarten können, und es müsste sich ferner die Lücke am Schwanze mit vorschieben, so dass sie wo anders hingeriethe und der Schwanz nun von der Haut überzogen wäre. Dies ist indessen nicht so, denn man sieht bei allen Wanderungen der Geissel das Schwanzende entblösst bleiben (Taf. IV, Fig. 6). Hinsichtlich der feineren Struktur der Hautschicht bliebe sodann noch zu erwägen, was die Querstreifung bedeute; dass es wirkliche Porenkanälchen sind, liesse sich schwer beweisen, denn man könnte auch an eine ähnliche Zusammensetzung wie an die des quergestreiften Muskels denken, wo zwei verschieden brechende Schichten oder Streifen abwechseln. Unwahrscheinlich dagegen ist mir die Annahme, dass hier ein Stäbchensaum vorliege, so etwa wie bei der von mir beschriebenen Gregarine *Callyntrochlamys Phronimae* [1], denn die äussere Begrenzung liess sich doch immer als eine zusammenhängende nicht punktartig unterbrochene Linie erkennen, wie sie beim Vorhandensein von Stäbchen oder Härchen erscheinen müsste. Dazu kommt, dass bei scharfer Einstellung die dunklen Striche nicht gleichmässig breit erscheinen, sondern oben spitzer sind und unten so breit, dass sie sich mit ihrer Basis gegenseitig fast berühren (Taf. IV, Fig. 7). Umgekehrt sind die hellen Striche eingekeilt, eine Anordnung, die ihrerseits auch zur Erklärung des verschiedenen Lichtbrechungsvermögens der Hautschicht mit herangezogen werden kann, da, wie wir soeben sahen, die inneren Schichten mehr von der dunkleren, starkbrechenden Substanz besitzen, als die äusseren.

Zur Kategorie der Pseudopodien müssen wir zweierlei Anhangsgebilde des Körpers der *Mastigina chlamys* rechnen, obgleich derselbe, wie schon oben gesagt, eigentlicher Pseudopodien entbehrt. Da wir aber ganz allgemein die Schwanzanhänge der Amoeben zu dem Begriff der letzteren hinzuziehen, wenn auch als uneigentliche, so haben wir an dieser Stelle der gleichen Gebilde unseres Organismus zu gedenken. Sie treten nicht in Maulbeer-, dagegen in Lappenform auf, im einfachsten Falle als eine starke Verjüngung des Hinterendes (Taf. IV Fig. 4), oder komplicirter als eine handförmige Gliederung, gebildet aus kurzen, oben abgerundeten fingerförmigen Ausstülpungen. Oft ist aber nichts von allem dem zu sehen und das Schwanzende einfach abgerundet.

Die andere Art der Pseudopodien ist derart beschaffen, dass, wenn man ihre Gestaltung der systematischen Beurteilung der *Mastigina chlamys* zu Grunde legen wollte, diese eher zu den Helioamoeben gestellt werden müsste, auf die übrigens auch schon die später zu besprechende *Mastigamoeba Schulzei* hinweist. Die ersten der von mir gesehenen Exemplare waren frei von den in Rede stehenden Pseudopodien, spätere trugen gewissermaassen als Fortsetzungen der Streifung der Hautschicht hie und da kurze, mässig dicke, senkrecht abstehende Stäbchen, die zunächst für Bacillen gehalten wurden, da sie völlig zylindrisch waren (Taf. VII, Fig. 5). Ihre Länge war nur etwa das Dreifache der Dicke der Hautschicht. Anders musste aber die Deutung werden, als bei anderen Individuen erheblich längere Stäbchen auftraten, die, wenn sie sehr lang wurden, sich nach dem Ende hin zuspitzten und das Aussehen der Heliozoenstrahlen annahmen (Taf. IV, Fig. 4). Ihre Länge konnte dann mehr als der Querdurchmesser

[1] (No. 12) Joh. Frenzel, Ueber einige in Seethieren leb. Gregarinen. Arch. f. mikr. Anat. Bd. p. 24, 548 fg.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

des Thierchens betragen. Dabei starrten sie sperrig ab, blieben jedoch immer spärlich und vermieden sowohl das Vorder- wie das Schwanzende. Ihre Dicke nahm bei der Längenausdehnung nur wenig zu, so dass sie bei grosser Länge leicht hätten mit einer Geissel verwechselt werden können, von der sie sich übrigens durch ihren geringeren Glanz unterschieden. Ihre Beweglichkeit konnte indessen eine recht unerhebliche sein. So lange sie klein und stäbchenförmig blieben, waren sie zwar meist starr, die längeren jedoch schlängelten hin und her, ohne allerdings so heftig wie die Geissel zu schwingen. Ab und zu war auch zu sehen, wie einer dieser Strahlen ausgestreckt wurde, was langsam und träge geschah, ähnlich wie bei den Helioamoeben. In ihrem übrigen Aussehen gleichen sie gleichfalls den entsprechenden Gebilden der letzteren, indem sie aus einer homogenen, hyalinen, vielleicht sehr feinkörnigen Substanz bestehen, die wir als ektoplasmatisch zu bezeichnen gewohnt sind. Hinsichtlich des Vorkommens der Strahlen sei endlich noch erwähnt, dass sie bei ganz jungen Individuen unserer *Mastigina* gewöhnlich angetroffen wurden (Taf. VII, Fig. 5), seltener bei halbgrossen (Taf. IV, Fig. 4) und kaum noch bei erwachsenen.

Der plasmatische Inhalt, um nun zu diesem überzugehen, lässt eine Scheidung in ein Ecto- und Entoplasma nicht erkennen, höchstens eine in ein vorderes und ein hinteres Plasma, die jedoch ohne scharfe Grenze in einander verschwimmen. Das vordere ist ziemlich grobkörnig, besonders um den Kern herum, aber spärlich erfüllt und daher recht hell. Mehr ins Innere und nach dem Schwanzende zu nehmen sodann die Körner mehr und mehr ab. Die Körnchen selbst sind blass und flockenartig und glänzen wenig. Während bei anderen Mastigamoeben die zwischen dem Kerne und der benachbarten Körperwand liegende Plasmaschichte gewöhnlich besonders homogen ist, so ist dies hier also nicht der Fall. Ja, es können sich an diesem Orte sogar noch andere Inhaltsbestandtheile einschieben, nämlich Fettkugeln, die von etwa gleicher, nicht unerheblicher Grösse, in ungefähr gleich weiten Abständen von einander in der Kerngegend unter der Oberfläche des Thierchens liegen (Taf. IV, Fig. 7). In dem die Geissel umgebenden Protoplasmakegel treten sie indessen nicht ein, wie dieser überhaupt körnchenfreies Plasma gleich den Strahlen führt (Taf. IV, Fig. 7).

Der Nucleus, welcher, wie schon mehrfach erwähnt, vorn liegt und die Geissel trägt, erschien bei sämmtlichen der von mir gesehenen Exemplare unserer *Mastigina* als das bekannte helle, klare Bläschen von kugeliger Gestalt, die nur hin und wieder am Geisselansatz in eine kurze Spitze ausgezogen wurde (Fig. 7). Sein Durchmesser betrug je nach der Körpergrösse ca. 6—10 μ. Wurde nun beim Wandern der Geissel der Kern mit fortgeschleppt, so liess sich doch durchaus nicht entscheiden von wo der Impuls zu dieser Bewegung ausging. Haben wir ihn zunächst nämlich auch nicht im Kerne selbst zu suchen, so doch vielleicht in dem ihn umgebenden Plasma, und in der That zeigte sich, dass sich dies in auffälliger Weise an der Wanderung betheiligte, indem seine sichtbaren Bestandtheile wenigstens, die Flockenkörner und die Fettkugeln, stets in nächster Nähe des Kernes haften blieben.

Ist der Kern immer bläschenförmig, so besitzt er auch immer ein Morulit von typischer Beschaffenheit, bei ganz jungen (Taf. VII, Fig. 5), wie auch bei recht grossen Individuen unserer *Mastigina* (Taf. IV, Fig. 3). Bei ersteren ist es jedoch in der Regel noch klein und von glatterer Oberfläche als bei letzteren, wo es oft stark höckerig ist (Taf. IV, Fig. 15) und im äussersten Falle sogar fast die gesammte Kernblase ausfüllen kann. Dabei ist in jüngeren Thierchen seine Substanz eine zwar auch trübe, aber doch feinere, homogene, in älteren indessen eine von gröberen Einschlüssen durchsetzte. Bei zwei grösseren Individuen sah ich ferner eine besondere Eigenthümlichkeit. Es besass nämlich in dem

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

einen Falle einen äquatorialen Einschnitt in Gestalt einer Kerbe (Taf. IV, Fig. 15), im anderen Falle eine dieser Einkerbung entsprechende Scheidewand, die es in zwei gleiche, halbkugelige Hälften zerlegte (Taf. IV, Fig. 3). Vielleicht liegt hier mithin eine besondere Art der Kerntheilung vor, indem zuerst das Morulit mitten durchgeschnitten wird, ohne sich dabei senkrecht zur Schnittfläche zu strecken, wie es sonst, z. B. bei *Amoeba proteus* u. a. geschieht.

Von Vacuolen beherbergt die *Mastigina chlamys* entweder eine einzelne kontraktile oder mehrere nicht kontraktile. Erstere scheint wohl nie, oder nur vorübergehend zu fehlen. Sie ist kugelig und wird sehr gross, nämlich ca. 8—12 μ im Durchmesser, also grösser als der Kern. Langsam wächst sie in der Diastole und kontrahirt sich etwas schneller in der Systole. Gewöhnlich hat sie ihre Lage in der hinteren Körperhälfte, seltener vorn in der Nähe des Kernes und zwar nur dann, wenn das Schwanzende mit zahlreichen kleinen Vacuolen erfüllt ist (Fig. 4 und 6), die ihrerseits auf diesen Ort angewiesen sind. Sie sind sämmtlich etwa gleich gross und von wechselnder Anzahl, oft sehr zahlreich (Taf. IV, Fig. 4). Ohne dass sie sich für gewöhnlich kontrahiren, sah ich sie einmal völlig verschwinden, indem das ziemlich lange und spitze Schwanzende eingezogen wurde. Sie entleerten sich dabei nicht etwa nach aussen, sondern lösten sich vielmehr, soweit man es sehen konnte, im Plasma einfach auf.

Abgesehen von den Fettkügelchen, von denen einige und zwar oft recht grosse im Plasma verstreut liegen, ist dessen grösster Theil von pflanzlicher Nahrung oft dicht ausgefüllt, auch schon in den jüngsten Individuen (Taf. VII, Fig. 5). Vorherrschend fand ich grosse grüne Algenschwärmsporen, seltner Diatomeen etc., doch mag der Zufall hierbei eine Rolle spielen. Wo und wie die Nahrungsaufnahme geschieht, vermag ich nicht zu sagen. Einigemale sah ich nur in dem von der Hautschicht entblössten Hinterende einige Körper, die mir durch ihr frisches Grün auffielen und wohl soeben aufgenommen waren (Taf. VII, Fig. 5), vielleicht an dieser Stelle. Diese oder eine ihr benachbarte dient auch der Defäcation, wobei ein aus braunen Körpern geballter Klumpen ausgestossen wird (Taf. IV, Fig. 3). Sonst liegen grünere, also noch frische sowie braune und zusammengefallene Chlorophyllkörper bunt durcheinander im Plasmaleibe, ohne ihn übrigens bis zur Oberfläche hin auszufüllen. Eine hellere Mantelschichte, frei von Nahrung, blieb vielmehr immer übrig.

Aeusserlich können unserer Amoebe oft, um auch dies zu erwähnen, allerhand kleinere Fremdkörperchen am hinteren nackten Schwanzende ankleben, um bei Gelegenheit wieder abgestreift zu werden. —

Wir haben so lange bei dieser *Mastigina* verweilt, weil sie einer der eigenthümlichsten Organismen ist, die uns begegneten. Schliesst er sich seinem ganzen Habitus nach auch mehr an die Amoeben an, so hat er doch sowohl mit den Flagellaten wie mit den Heliozoen resp. Helioamoeben Wichtiges gemein, mit ersteren die Geissel, mit letzteren die Strahlen. Nur die Hautschicht weist auf keinerlei Verwandtschaft hin.

Mastigina paramylon nov. spec.

Abbild. Taf. II, Fig. 7. Vergr. = 1500.

Von anderen ihresgleichen unterscheidet sich diese *Mastigamoebe* zunächst dadurch, dass sie von Nahrungsbestandtheilen nur mit Paramylon gefüllte Flagellaten beherbergt. Ich fand etwa 5 Exemplare

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Anfangs und Mitte Januar in meinem Sammelaquarium, das schon seit längerer Zeit bestand und zahlreiche Kaulquappen beherbergte. Es war seit einigen Tagen völlig trübe und von zahllosen einzelligen Algen und deren Schwärmern durchsetzt. Unsere Amoebe lebte auf dem Bodensatz.

Bei oberflächlicher Betrachtung könnte man geneigt sein, das Thierchen für einen Flagellaten zu halten. Der Körper, etwa 2 bis $2^1/_2$ mal so lang als breit, ist bald mehr ei- oder olivenförmig, bald mehr gestreckt wie eine Walze, immer mit abgerundeten Enden und dabei ähnlicher metabolischer Gestaltsveränderungen fähig, wie man sie von vielen Flagellaten, z. B. den Astasien her kennt. Durch diesen Umstand, sowie durch das Fehlen von eigentlichen Pseudopodien wird die Aehnlichkeit mit einer solchen Flagellate noch ganz wesentlich erhöht. Oft sieht man nämlich eine breite ringförmige Einschnürung über den gestreckten Körper verlaufen, oft spitzen sich die Enden mehr zu, so dass das Ganze fast wie ein Doppelkegel aussieht. Zum Unterschied von den echten Flagellaten kann die *Mastigina paramylon* jedoch am abgerundeten Schwanzende einen maulbeerartigen Anhang bilden (Taf. II, Fig. 7), wie wir ihn von den echten Amoeben z. B. von *Saccamoeba villosa* her kennen. Er verschwindet nach einiger Zeit völlig, um dann wieder zu entstehen, ohne dass ich leider beobachten konnte, wie das letztere vor sich geht.

Die Geissel entspringt am vorderen Ende von dem polständigen Kern ganz so wie bei anderen hierher gehörigen Formen. Auch ist jenes Ende in der Regel zu einem Zapfen verjüngt, der von der Geissel durchsetzt wird. Sie ist etwa doppelt so lang wie der Körper und wird bei der Vorwärtsbewegung gerade ausgestreckt, wobei sie ihre Lage in etwas zu verändern vermag, indem sie mit dem Kern bald nach rechts, bald nach links ausbiegt und wobei sich jedesmal ein neuer Polzapfen bildet, während der alte mit der Körperwandung verschmilzt. Ihre Bewegungen geschahen sehr schnell, doch so, dass die Schwingungsamplitude eine sehr geringe blieb. Bald bewegte sich das Thier dabei langsam, bald schnell vorwärts, ohne sich übrigens um seine Längsaxe zu drehen.

Der Umriss der *M. paramylon* ist ein so bestimmter, dass, wenn auch keine Haut, so doch eine „Verdichtung" der oberflächlichsten Schicht vorliegen muss, die längs des Körpers derb genug erscheint und nur am vorderen Zapfen, sowie an der Schwanzmorula dünn ausgezogen wird. Der plasmatische Inhalt ist durchweg recht hyalin und von mässig vielen feineren Körnchen durchsetzt. Von anderen Organisationsbestandtheilen sah ich bei einem Individuum eine grosse, sich langsam kontrahirende Vacuole nahe dem Hinterende, bei einem anderen aber in der Schwanzmorula eine jedem einzelnen Kugelzottchen etwa entsprechende kleine Vacuole mit leicht violettem Inhalt, so dass dieser Körpertheil eine schaumige Struktur hatte (Taf. II, Fig. 7).

Der Nucleus, welcher, wie schon erwähnt, am vorderen Pol liegt, wo er durch eine Plasmaschicht von der äusseren Begrenzung geschieden ist, hat die typische Bläschenform und führt ein grosses, rauhes Morulit von der gewöhnlichen Beschaffenheit.

Der übrige Inhalt unserer *M. paramylon* setzt sich z. Th. aus einer Anzahl fettartig glänzender farbloser Kugeln zusammen, die wohl fettartiger Natur sind, sowie aus einer Flagellaten-Art, die in einem anderen Theil dieser Monographie zur Besprechung kommen soll. Ihre gelblichen Paramylonkörner, mit denen sie ganz erfüllt ist, waren z. Th. noch in ihrem gegenseitigen Verbande zu erkennen, z. Th. schon in Auflösung begriffen. Einige unserer Tierchen waren damit ganz vollgepfropft.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Mastigamoeba Schulzei nov. spec.

Abbild. Taf. V, Fig. 1—14 incl. Vergr. = ca. 600—1200.

Die Gattung *Mastigamoeba* war von F. E. Schulze[1] auf Grund einer höchst interessanten Form aufgestellt worden, die er in Graz aufgefunden hatte. Sie ist charakterisirt einerseits durch eine lange Geissel, welche derjenigen der Flagellaten gleicht, sowie durch einen oberflächlichen Besatz in Gestalt von stäbchenförmigen Elementen, welche das Thierchen wie ein Pelz überziehen. Beides sind auch Eigenthümlichkeiten der uns vorliegenden Species, so dass es angemessen erscheint, sie der Gattung *Mastigamoeba* unterzuordnen. Andererseits hatte Leidy[2] von New-Jersey her einen Organismus als *Dinamoeba mirabilis* beschrieben, welcher sowohl mit dem oben erwähnten, als auch mit unseren in der Konfiguration eine auffallende Aehnlichkeit hat. Nur trägt er keine Geissel, und zwar giebt dies Leidy, der ein so trefflicher Beobachter war, mit grösster Bestimmtheit an, indem er hervorhebt, wie er, selbst stutzig gemacht, bei einer erneuerten Untersuchung ganz besonders auf diesen Umstand geachtet habe. Wenn bei diesen Rhizopoden eine Geissel vorhanden, so fällt sie meist sofort in die Augen und kann nicht gut übersehen werden, wesshalb mir ein Zweifel an den Angaben Leidy's nicht angebracht erscheint. Dazu kommt, dass ich selbst ein geisselloses Individuum beobachtet habe, nachdem ich viele geisseltragende gesehen und eine Geissel, wäre sie hier vorhanden gewesen, nicht so leicht unbemerkt gelassen hätte. Ich bin nun durchaus geneigt, auch dieses geisellose Exemplar der *M. Schulzei* zuzuzählen, obgleich man es ja wohl ebenso gut für eine *Dinamoeba mirabilis* halten könnte. Diese ist aber von Leidy in zahlreicheren Exemplaren immer ohne Geissel konstatirt worden. Ferner ist das Verhalten des Kerns ein ganz anderes, den Leidy von *Dinamoeba* als einen mehr central liegenden grossen kugeligen Körper beschreibt, während er bei unserer *M. Schulzei* immer polständig ist, wie weiter unten noch genauer zu besprechen sein wird. Dies alles sind Umstände, welche berechtigen dürften, diese letztere als eine besondere Art schärfer abzugrenzen, die ihre Benennung nach Herrn Geheimrath Prof. Dr. Fr. Eilh. Schulze in Berlin erhalten möge.

Vorkommen und Aufenthalt. Ein eigenthümlicher Zufall war es, dass ich dieses Rhizopod gerade einen Tag früher auffand, ehe ich durch die Güte des zuletzt Genannten in den Besitz seiner fünften Mittheilung der „Rhizopodenstudien" gelangte, welche die *Mastigamoeba aspera* behandelt (Ende Januar 1891). Es zeigte sich in den oberflächlichen Schichten des Schlammes in meinem Aquarium, das hauptsächlich Wasser vom Hospitalteiche enthielt. Zuerst selten, trat es dann Anfangs Februar so zahlreich auf, dass jede Probe, auf den Objektträger gebracht, davon mehrere Exemplare beherbergte. Gegen Mitte Februar verschwand das Thier wieder, um nun nicht mehr von Neuem zu erscheinen. Im Ganzen mag ich vielleicht 20 bis 22 Exemplare gesehen haben.

Grösse, Gestalt etc. Bei mehr isodiametrischen Individuen betrug der Durchmesser δ = ca. 65 μ. Bei langgestreckten maass ich die Länge zu circa 100 bis 120 μ, die Breite zu circa 35, so dass also die Grössenverhältnisse mit der *M. aspera* F. E. Sch. übereinstimmen. Daneben waren jedoch auch kleinere Exemplare zu registriren, nämlich zu D = ca. 42 und d = ca. 18, ferner D = 55, d = 21 μ,

[1] (No. 14.) F. E. Schulze, Rhizopodenstudien V.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

endlich bei einer kugeligen Form δ = ca. 48 μ (Taf. V Fig. 2). Die Pseudopodien wurden dabei nicht mitgemessen.

Die äussere Gestalt der *M. Schulzei* ist derjenigen der *M. aspera* nicht unähnlich, jedoch eine mehr walzenförmige und gestreckte (Fig. 1, 4), seltener eine kürzere und spindlige, wie F. E. Schulze sie von *M. aspera* angab. Bei beiden übereinstimmend ist dagegen, dass der vordere Pol zumeist spitzer ist (vergl. l. c. No. 14 Taf. XXXV Fig. 1). In unserem Fall trat ferner nur dann eine Abflachung ein, wenn auf grössere Exemplare ein Druck seitens des Deckgläschens ausgeübt wurde. Die soeben genannte Gestalt wurde angenommen, wenn sich das Thier mit der Geissel voran vorwärts bewegte. Trat nun aber Ruhe ein, oder sollte die Richtung der Bewegung zu einer mehr entgegengesetzten werden, so wurde der Umriss stets ein mehr oder weniger kugeliger, was ja auch bei *M. aspera* eintritt. (Taf. V Fig. 3, 8.) Wir müssen in allem diesem einen gewissen Gegensatz zu *Dinamoeba mirabilis* [1]) finden, welche selten so gestrekt, sondern meist mehr olivenförmig ist und von der J. Leidy in der Regel ein breiteres Vorder- und ein spitzeres Hinterende darstellte. Jüngere Individuen unseres Organismus sind relativ kürzer, aber in der Regel vorne ebenfalls schon spitzer (Fig. 11): die jüngsten fand ich fast eirund (Fig. 12).

Die Gestaltung der Pseudopodien ist wesentlich anders als bei *M. aspera* oder *Dinamoeba*. Bei jener sind sie nämlich nach Fr. E. Schulze fingerförmig, gewöhnlich einfach, seltener an der Basis verzweigt, bisweilen auch etwas konisch verschmälert, niemals aber fadenförmig oder spitz auslaufend. Die Pseudopodien von *Dinamoeba* hingegen wurden zwar auch fingerförmig, aber etwas kürzer und spitzer und öfters gegabelt dargestellt (l. c. No. 2 Taf. VI, VII Fig. 1, 4 etc.). Ganz anders sehen nun die von *M. Schulzei* aus, nämlich oft sehr lang, so oder noch mehr als die Längenausdehnung des Körpers und mehr pfriemenförmig oder langkonisch mit spitzem feinem Ende (Fig. 1, 4). Daneben kommen, so namentlich am Hinterende, auch kürzere Ausläufer vor, die aber alle spitz sind, auch wenn sie eine breite Basis haben. Sie sehen dann im opt. Schnitt wie ein gleichschenkliges Dreieck aus. Haben sie eine besonders breite Basis, so sind es sich entwickelnde Pseudopodien, die zu grosser Länge ausgestreckt werden sollen.

Manche der Pseudopodien sind einfach, namentlich die längeren oder die kurzen dicken, sich erst entwickelnden, andere wieder einmal gespalten (gegabelt), und zwar bald mehr am äussersten Ende, bald mehr der Basis zu, aber unter einem ziemlich spitzen Winkel, nämlich von höchstens 30°. Seltener und nur in der Ruhelage sah ich einen langen Fortsatz, der sich unter einem stumpfen Winkel gabelte (Fig. 3). Mehr nach dem Hinterende zu ist die Gabelung weiterhin eine andere, mehr gefiederte, indem nicht einfache Spaltung eintritt, sondern das Aussenden einiger Aestchen vom Hauptstamm aus (Fig. 10). Da nun ausserdem die Pseudopodien am Hinterende sehr dicht stehen, so sieht dies ganz besonders zottig aus und ist oft schwer zu entwirren (Fig. 1, 4).

Je nachdem das Tier sich vorwärts bewegt oder ruhig liegt, ist die Anordnung der Pseudopodien eine verschiedene. F. E. Schulze fand bei *M. aspera*, dass die bedeutenderen derselben sämmtlich von den beiden Seitenrändern, und zwar annähernd rechtwinkelig zur Oberfläche abstehen und die dicht neben der vorderen Spitze befindlichen sich schräge nach vorn und aussen richten, so dass der gesammte

[1]) No. 2. Leidy Taf. VI.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Körper eine gewisse äussere Aehnlichkeit mit einem seitlich symmetrischen, mittelst lateraler Extremitäten kriechenden Thiere erhielte, zumal gerade in der Nähe der Vorderspitze die Pseudopodien annähernd symmetrisch zu stehen pflegten. Ganz ebenso ist es nun nicht bei unserer *M. Schulzei*, aber recht ähnlich, soweit es sich um das längliche, wurmförmige, sich vorwärts bewegende Thier handelt. Der Walzenform entspricht es zunächst, dass die Pseudopodien allseitig ausstrahlen, wenn nicht beim Kriechen auf einer Fläche die dieser zugekehrten verschwinden. Im opt. Schnitt ist aber eine gewisse symmetrische Anordnung nicht zu verkennen, so, dass zunächst in der Nähe des vorderen Poles mehrere kürzere Pseudopodien sich nach vorne richten, Antennen vergleichbar, worauf in der Regel mehrere sehr lange folgen, welche wie Arme sperrig abstehen und sich zumeist ebenfalls etwas nach vorne richten, während die an der hinteren Körperhälfte gewöhnlich kürzer sind und sich nach hinten wenden. Ebenso werden die kurzen zottigen Anhänge des Hinterendes stets nach hinten gerichtet und stehen ähnlich ab, wie die Papillen auf dem Rücken einer *Aeolis*. Es sind dann bei einem solchen sich vorwärtsbewegenden Thier (Taf. V Fig. 1, 4) vorne spärlichere, wenn auch längere Pseudopodien, mehr hinten jedoch zahlreichere, kürzere und endlich am abgerundeten Hinterende ein dichter Pelzbesatz von ganz kurzen, zottenartigen Pseudopodien.

Eine solche Anordnung ist nun aber nicht immer vorhanden, sondern eigentlich nur, wenn das Thier gemächlicher wandert und nach Beute ausgeht. Will es den Ort schnell verlassen, eine Erscheinung, die zumeist zu Anfang der Beobachtung zu bemerken ist, wenn infolge der Präparation eine Beunruhigung eingetreten ist, so werden alle oder die meisten Pseudopodien (Taf. V Fig. 6), mit Ausnahme oft der des Schwanzendes (Fig. 11) eingezogen, und das Thierchen eilt rasch, die Geissel voran, davon, so dass man es bei schwächerer Vergrösserung wohl für einen Flagellaten halten könnte. Es kann dabei am Hinterende ein einzelnes langes Pseudopod weit ausgestreckt werden (Fig. 11 derart, dass man es fast für eine Geissel ansehen könnte. Es ist jedoch ohne schwingende Bewegungen, ferner nicht so glänzend und an der Basis breiter als eine solche.

Macht die *M. Schulzei* eine Pause in ihren Bewegungen, wobei sich, wie wir schon sahen, ihre Gestalt zu einer verkürzten, mehr isodiametrischen umformt, so verwischt sich auch die Formation der Pseudopodien (Fig. 3). Anfänglich sind noch in der Nähe des ehemaligen Kernpoles längere, armförmige Pseudopodien zu sehen, wie auch am Hinterende der Zottenbesatz. Weiterhin können hier aber nun schon längere Fäden austreten, die den letzteren bei weitem überragen. Bleibt nun das Thierchen längere Zeit liegen, so tritt ein immer grösserer Ausgleich ein und die nunmehrige Kugel kann allseitig von verästelten Zotten umgeben sein (Fig. 8), so dass also ein Vorder- und ein Hinterende nicht mehr unterschieden werden können.

Als ein vollkommenes Ruhestadium möchte ich diejenige Form bezeichnen, welche in Fig. 2 wiedergegeben worden ist. Hier sind nur noch kegelförmige, zapfenartige Vorsprünge zu sehen, welche, allseitig recht regelmässig angeordnet, sehr wahrscheinlich wohl die Ueberreste ehemaliger Pseudopodien sind. Vielleicht werden auch sie endlich eingezogen, doch weiss ich darüber nichts Gewisses, da ich eine völlig glatte, pseudopodienfreie Kugel nicht antraf. Dass solche indess vorhanden sein können, wird dadurch wahrscheinlich gemacht, dass es frei bewegliche Formen giebt, die gänzlich der Pseudopodien entbehren, oder deren nur ganz wenige besitzen (Fig. 6, 12).

Die *M. Schulzei* nimmt keine lebhaften Gestaltsveränderungen vor, wenn sie auch ziemlich

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

schnell vorwärts wandern kann. Dieses Wandern wird jedoch nicht durch die Pseudopodien, sondern vielmehr durch die Geissel bewirkt, indem sich jene schon ähnlich so wie die Strahlen der Helioamoeben verhalten. Es liegt demnach hier bereits ein gewisser Uebergang zu diesen vor. Dennoch aber möchte ich mich berechtigt halten, wie später noch zu zeigen sein wird, die Gattung *Mastigamoeba* den eigentlichen Rhizopoden anzufügen, jedoch als eine recht aberrante Form, welche schon Bütschli veranlasste, sie den Flagellaten beizugesellen.

Gerade so wie die Veränderungen der Gestalt, so sind die der Pseudopodien nur untergeordneter Art. Sie strecken sich recht langsam aus, als kegelige Zapfen beginnend, und ziehen sich ebenso langsam wieder ein, wobei sie in ähnlicher Weise erschlaffen wie die Strahlen der *Nuclearella* (s. d.) (Fig. 14). Auch sonst bewegen sie sich ungefähr wie die letzteren, indem sie leichte schlängelnde oder pendelnde Bewegungen vollführen.

Die Geissel. Legt man, wie es O. Bütschli thut, der Eintheilung der Sarcodinen das Vorhandensein oder Fehlen einer Geissel zu Grunde, so müsste man alle geisseltragenden Protozoen zu den Flagellaten stellen. Legt man aber mehr Gewicht auf die Pseudopodien und sonstige Organisationsbestandtheile, so wird man doch eine Anzahl von Formen abscheiden und eher zu den eigentlichen Rhizopoden stellen müssen, obgleich sie ja eigentlich, wie schon F. E. Schulze erkannte, „ein Verbindungsglied zwischen den Rhizopoden und den Flagellaten“ [1]) darzustellen scheinen. Der erste derartige Organismus dürfte, wie F. E. Schulze anführt, die von Carter[2]) in Bombay entdeckte *Amoeba monociliata* gewesen sein, die aber leider zu wenig genau beschrieben wurde, um sie mit einer späteren identificiren zu können.

Die Geissel der *M. Schulzei* ist ganz so gestaltet wie die der *M. aspera* oder die eines echten Flagellaten. Sie ist erheblich länger als das ausgestreckte Thier (Fig. 4), von gleichmässigem Durchmesser und etwas mehr glänzend als die Leibessubstanz. Sie läuft nicht in eine feine Spitze aus, sondern endet „ohne Veränderung des Durchmessers wie quer abgeschnitten“, also wie ein dünner cylindrischer Stab.

Sehr bemerkenswerth ist der Ursprung der Geissel, der derselbe ist wie bei einigen anderen von mir aufgefundenen Geisselamöben. Sie geht nämlich nicht von der Leibesoberfläche aus, sondern durchbohrt diese vielmehr und setzt dem bläschenartigen Kerne auf. Dieser liegt, ob eine Geissel vorhanden ist oder nicht, stets am vorderen Pole des sich bewegenden Thieres mit längsgerichteter Längsaxe von der Wandung durch eine schmale, aber deutliche (Ecto-) Plasmaschicht getrennt. Der Kern stellt nämlich ein oft mehr eiförmiges (olivenförmiges), oft mehr längliches (dattelkernförmiges), drehrundes Bläschen dar (Fig. 1—3, 4, 6, 7, 9, 11, 12, 13), dessen geisseltragender Pol zuweilen ein klein wenig kegelig zugespitzt ist (Fig. 9). Er ist typisch bläschenartig und hyalin, etwas stärker glänzend als die Zellplasma und führt ein genau central liegendes, ihm mathematisch ähnliches Morulit von meist bedeutender Grösse, das hin und wieder so gross wird, dass nur eine schmale Mantelschicht übrig bleibt. Auch das Morulit hat den typischen Bau, ist sehr trübe, aber nur wenig rauh und höckerig. Trotz mancher Verschiedenheiten scheint es mir dem Gebilde zu entsprechen, das F. E. Schulze bei *M. aspera* geneigt

[1]) F. E. Schulze, Rhizopodenstud. V.
[2]) Carter, On fresh water rhizopoda of Engl. and Ind. Ann. Natur. hist. 1864.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

war für den Kern zu halten, obgleich er in Erwägung zog, ob nicht „die den dunklen Körper umgebende, gegen das Protoplasma zwar scharf, aber, wie es scheint, doch nicht durch eine Membran abgesetzte helle Masse als Kerninhalt gedeutet werden" könnte. Wenn ich einer Vermutung Raum geben darf, so möchte ich meinen, dass F. E. Schulze wegen der dichten Erfüllung des Körpers die hintere Begrenzung des Bläschenkernes nicht gesehen hatte, wesshalb er zu einer anderen Vorstellung gedrängt wurde, wozu noch kommt, dass das Bläschen bei *M. aspera* am Geisselpol so lang ausgezogen ist, dass es die Körperoberfläche des Thieres gerade zu erreichen scheint, wodurch in der That eine Art von Nahrungsvacuole vorgetäuscht wird, die dann auch auf die Flagellaten hinweisen würde. Anders ist es nun bei unserer *M. Schulzei*. Hier kann man wie ebenso bei anderen geisseltragenden Formen eine deutliche Plasmaschicht zwischen Kern und Körperoberfläche konstatiren, die etwa so breit, wie der schmale Durchmesser des Morulits ist und mit sehr geringen Schwankungen bei allen Bewegungen des Thieres unveränderlich festgehalten wird. Der Kern kann wohl, wie wir noch sehen werden, seine Lage ändern, aber niemals in die Tiefe des Plasmas rücken, auch dann nicht, wenn er keine Geissel trägt.

Dieser Umstand sei deswegen besonders betont, weil es erstens geisseltragende Amöben giebt, deren Kern, in keinem unmittelbaren Zusammenhang mit der Geissel, mehr central liegt und weil ferner bei *Dinamoeba mirabilis* nach Leidy[1] der Kern ebenso im Innern liegen dürfte, wodurch ein bemerkenswerter Unterschied gegen unsere *M. Schulzei* bedingt wird. Die meisten Exemplare nämlich, die Leidy wiedergiebt, lassen überhaupt keinen Kern erkennen, da sie mit Nahrungsbestandteilen zu sehr vollgepfropft sind, in einigen dagegen (l. c. 2 Taf. VII Fig. 5, 7, 10) sieht man ihn in centraler Lage. Bei der unserem Organismus so nahe stehenden *M. aspera* hingegen ist der Kern immer polständig.

Die Geissel bei der *M. Schulzei* entspringt dem vorderen Kernpole entweder unmittelbar (Fig. 4, 6 etc.), oder steht, wie schon erwähnt, auf einer kleinen Spitze. Nach der Darstellung F. E. Schulze's ist bei *M. aspera* im Gegenteil immer eine lange Spitze vorhanden (l. c. 14. Fig. 1, 2, 3), ein Verhältniss, das mir nicht ohne Belang zu sein scheint.

Die Bewegungen, welche die Geissel ausführt, sind ganz so wie bei *M. aspera* oder den Euglenen. Meist wurde sie wie tastend nach vorne gestreckt, und nur das freie Ende vollführte lebhafte Schwingungen nach Art der Schraube, ohne dass hierdurch, wie überhaupt durch längere Schraubenlinien eine entsprechende Drehung des Tieres bewirkt wurde. Selbst bei kleineren Individuen und solchen ohne Pseudopodien, deren Reibungswiderstand ein erheblich geringerer sein musste, als bei langausgestreckten Pseudopodien, fand keine Drehung statt, vermutlich, weil das Volumen des Körpers gegen die Länge der Geissel ein viel überwiegenderes ist als z. B. bei den Euglenen.

Bewegt sich das Tier in mehr kriechender Weise zwischen allerlei Detritus etc. einher, so scheint die Geissel mehr als Tastorgan denn als Bewegungsapparat zu dienen. Man kann dann oft jede Schwingung vermissen, abgesehen von einem mehr unregelmässigen, züngelnden Hin- und Herfahren der Spitze, das ganz an ein Tasten erinnert. Auch bei *M. aspera* beobachtete F. E. Schulze, wie „die Geissel in irgend einer Lage gleichsam wie ermüdet eine Zeit lang regungslos verharrte. „Niemals aber", so fährt jener Autor fort, „konnte ich eine Verkürzung oder gar eine Einziehung derselben, ebensowenig eine Veränderung des Dickendurchmessers oder gar Körnchenströmungen und der-

[1] l. c. No. 2, Taf. VI und VII.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

gleichen, was sich etwa auf eine Annäherung an das Wesen von Pseudopodien beziehen liess, beobachten. Es ist eben eine echte Geissel, wie solche bei den Flagellaten vorkommt, aber es ist auch sicher nur diese eine vorhanden." Genau dasselbe kann nun auch von der Geissel der *M. Schulzei* ausgesagt werden. Einer eigenthümlichen Bewegungserscheinung sei aber noch besonders gedacht, um so mehr, als dieselbe einen wichtigen Gegensatz zu den eigentlichen Flagellaten markirt. Der Kern nimmt nämlich zwar immer die Mitte des vorderen Poles der *Mastigamoeba* ein. Dieser selbst jedoch kann in gewissem Sinne verrückt werden. Aendert nämlich das Tierchen beim Vorwärtswandern plötzlich die Richtung seiner Bewegung, z. B. wenn es an ein Hindernis stösst, so biegt es nur selten sein Vorderende in eine neue Richtung um. Für gewöhnlich vielmehr verschiebt sich der Kern mit der Geissel durch Drehung seiner Längsaxe derartig, dass es nun ein neues, seitlich vom ersten liegendes Vorderende bildet, während jenes noch einen Augenblick erhalten bleibt (Fig. 9), so dass also scheinbar ihrer zwei vorhanden sind. Geschieht dies sehr rasch, so kann sogar die Erscheinung zweier oder mehrerer Geisseln vorgetäuscht werden, indem man sie noch in der ursprünglichen Lage zu sehen glaubt, während sie bereits eine neue angenommen hat. In der Regel macht das Ganze hierbei einen Moment lang Halt; der Kern rückt plötzlich nach einer anderen Stelle des Vorderteils, und ebenso plötzlich schiebt sich hier eine neue Spitze vor. Wesentliche Gestaltsveränderungen sind bei diesem Vorgange weder am Kern noch am Kernkörperchen wahrzunehmen. Auch bei dem geisselosen Exemplar (Fig. 1) sah ich den Kern etwas hin und her rücken, trotzdem eine Geissel hier sicher fehlte und auch während einer mehr als halbstündigen ununterbrochenen Beobachtung nicht zum Vorschein kam.

Hat die *M. Schulzei* die Vorwärtsbewegung eingestellt, wobei sie eine mehr kugelige Gestalt angenommen hat (Fig. 3, 8), so ist der Kern mit der Geissel noch bedeutender Bewegungen fähig, wobei er jedoch niemals und unter keinen Umständen die oberflächliche Plasmaschicht verlässt. Will er mithin zu einem diametralen Punkte übergehen, so durchwandert er nicht den Leibesdurchmesser, sondern rückt vielmehr unter einem grössten Kreise des als Kugel gedachten Körpers nach der gewünschten Stelle hin, wobei er die Geissel wie eine Fahne mit sich trägt.

Ein derartiges Wandern der Geissel ist höchst charakteristisch und dürfte sich bei keiner echten Flagellate wiederfinden. Dagegen beobachtete ich es noch bei einigen anderen geisseltragenden Amöben und möchte es als ein Kriterium derselben im Gegensatz zu den Flagellaten ansehen, deren Geissel einmal nicht unmittelbar mit dem Kern in Verbindung steht, und zweitens immer eine ganz bestimmte unverrückbare Lage hat.

Gehen wir nun wieder zu der *M. aspera* F. E. Sch. zurück, so wissen wir, dass deren Oberfläche zum bei Weitem grössten Theile mit ganz kleinen, stäbchenförmigen, wohl am besten mit gewissen Bacterien (etwa Bacterium termo) zu vergleichenden Gebilden von stärkerem Lichtbrechungsvermögen, als die Rindenschicht selbst dicht besäet ist (l. c. No. 14 p. 588). Ebenso gab Leidy (l. c. No. 2 p. 81) von seinem Genus *Dinamoeba* an: „Surface of the body everywhere, including pseudopods and papillae, thickly bristling with minute spicules, which are, however, in some conditions entirely absent." Ferner (l. c. No. 2 p. 82): „A remarkable feature of Dinamoeba (pl. VI.) is seen in every part of the surface, including the pseudopods and posterior papillae, bristling with exceedingly minute spicules, or rigid cilia, which are directed perpendicularly to the surface. Not unfrequently these minute cils are

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

absent, fgs 2, 3, 5—9 pl. VII; and in several instances in which they were abundantly present, after some hours, on the same individuals, they had disappeared."

F. E. Schulze liess die Möglichkeit offen, dass seine *Mastigamoeba* mit *Dactylosphaerium vitreum*, beschrieben durch Hertwich und Lesser, identisch sei, obwohl die von ihm „gegebene Darstellung der an der Oberfläche des Körpers und der Pseudopodien vorkommenden Rauhigkeiten von der Auffassung jener Beobachter beträchtlich abweichen" würde, „welche in denselben .... eigentümliche bewegungslose Protoplasmafortsätze oder Zöttchen sahen und sie dementsprechend auch in der Zeichnung l. c. 16, Taf. II, Fig. 1B. als blosse zackenförmige Fortsätze der hyalinen Rindenschicht darstellen." Da Hertwig und Lesser von diesen Bildungen ferner aussagen, dass sie „offenbar den schon öfter beschriebenen Zottenanhängen der Amöben sehr ähnlich, wenn nicht gleich" seien, so war F. E. Schulze jedenfalls im vollsten Rechte, wenn er seine Stäbchen von jenen Zäckchen oder Zöttchen scharf absonderte. In der That muss eine Vergleichung der von F. E. Schulze, Leidy und mir einerseits mit den von Hertwig und Lesser andererseits gegebenen Abbildungen den Unterschied zwischen beiderlei Gebilden vor Augen führen, da man bei zwei so tüchtigen Forschern, wie den letzten beiden, eine Missdeutung so charakteristischer Erscheinungen nicht annehmen darf. In der Fauna von Córdoba habe ich kein *Dactylosphaerium vitreum* angetroffen, sodass ein unmittelbarer Vergleich nicht vorgenommen werden konnte, dagegen habe ich früher hier in Deutschland Organismen gesehen, die recht mit jenem *Dactylosphaerium* stimmten und ebenfalls kleine buckelförmige Zäckchen hatten, die mit den Stäbchen der *Mastigamoeba* nichts gemeinsam haben. Es möchte daher nach all' diesen Erwägungen durchaus gerechtfertigt sein, das Genus *Mastigamoeba* von dem Genus *Dactylosphaerium* als verschieden zu betrachten.

F. E. Schulze sagt von den Stäbchen aus, „dass sie mit ihrer Längsaxe der Rindenoberfläche parallel liegen" und an dieser „gleichsam angeklebt zu sein" schienen. „Selten", so fährt er fort, „sieht man sie schräge oder gar senkrecht von derselben abstehen."

Damit stimmen auch die von F. E. Schulze gegebenen Abbildungen überein. Anders Leidy, denn dieser sagt zwar von den *spicules*, dass sie senkrecht zur Oberfläche stehen (l. c. No. 2 p. 82), giebt aber insofern davon abweichende Darstellungen, als er sie ohne Ausnahme in der Zeichnung unter einem spitzen Winkel abstehen lässt (l. c. No. 2. Taf. IV), ein Verhältniss, das zwar immer noch von dem bei *M. aspera* verschieden zu sein scheint. Was nun unsere *M. Schulzei* anbetrifft, so glaube ich diesen Widerspruch der Hauptsache nach lösen zu können, da nämlich jede der drei angegebenen Stellungen, und zwar die senkrecht abstehende, die schiefe und die parallel aufliegende vorkommt. Das gewöhnliche Verhalten bei *M. Schulzei* ist allerdings das, dass die Stäbchen unter einem spitzen Winkel zur Oberfläche stehen, ohne dass dabei aber alle in gleicher Richtung laufen. Sie stehen vielmehr theils nach vorne, theils nach hinten, theils nach den Seiten ab, jedoch nicht wirr und regellos durcheinander, sondern lassen zweifelsohne eine gewisse Ordnung nicht verkennen. Im optischen Schnitt sowie am grössten Theil des Körpers ist diese allerdings schwer zu erkennen. Stellt man dahingegen die Oberfläche des Vordertheils scharf ein, so sieht man eine an ein Schachbrett erinnernde Anordnung. Es laufen nämlich stets mehrere 2, 3 bis 5, meist 3 oder 4 Stäbchen unter sich parallel und in einem Abstand von einander, der erheblich breiter ist als ihre Dicke (Fig. 7). Ihnen lagert sich unter einem rechten oder schiefen Winkel ein anderes ähnliches System an, das also, wenn das erste nach vorne gerichtet war, mehr seitlich gerichtet ist. Alle Stäbchen liegen dabei stets in ungefähr gleicher Ent-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

getrennt von einander und decken und berühren sich niemals, höchstens, so an den Pseudopodien, mit ihren beiden Enden (Fig. 10).

Auch eine flache Lagerung der Stäbchen kommt vor, gewöhnlich aber nur an längeren Pseudopodien (Fig. 10), und endlich eine senkrechte Stellung. Diese sah ich hauptsächlich bei kugelig gewordenen Individuen (Fig. 2, 8). Es fragt sich aber, ob die Stäbchen wirklich senkrecht zur Oberfläche, also genau radiär stehen, oder ob sie nicht sehr kleinen so angeordneten Zottchen angehören. Man sieht nämlich häufig derartige, etwa pfriemenförmige Gebilde, über und über besetzt mit schief abstehenden Stäbchen, so dass es fast so aussieht, als wenn diese für sich radiär stehen (Fig. 5 und 8).

Der Stäbchenbesatz der Pseudopodien ist etwas anders geartet als der des eigentlichen Körpers und stimmt ganz mit dem von *M. aspera* überein, von dem F. E. Schulze (l. c. No. 14 p. 588) Folgendes aussagte: „Eigenthümlich ist ihr (der Stäbchen) Verhalten an den Pseudopodien. So lange diese niedrig, flach abgerundet sind, erscheinen sie ebenso wie die dazwischen gelegene Körperoberfläche vorn mit zahllosen Stäbchen gleichmässig beklebt, je weiter sie aber sich ausstrecken, um so spärlicher werden gegen das freie Ende zu diese sonderbaren Körperchen, bis sie endlich an den Endtheilen der ganz lang ausgestreckten Scheinfüsschen entweder gänzlich fehlen oder nur noch isolirt hie und da zu sehen sind. Es erscheint demnach das mehr oder minder fingerförmig abgerundete oder stumpf kegelförmig aufhörende Ende der Pseudopodien einfach glatt und hell, während der proximale Theil in einer je nach dem Grade der Ausstreckung wechselnden Ausdehnung das nämliche rauhe Aussehen hat, wie die übrige Körperoberfläche." Dieser trefflichen Darstellung, welche für unseren Fall nur insofern einer geringen Abänderung bedarf, als bei uns die Pseudopodien länger und spitzer werden, ist kaum noch Wichtiges beizufügen. Gerade wie bei *M. aspera* ist nämlich die Richtung der Stäbchen an den Pseudopodien im Allgemeinen parallel der Pseudopodienaxe, oft aber auch mehr oder weniger abstehend, nur nicht senkrecht, sondern schräg (Fig. 1, 3, 4, 10). Ferner ist die ursprüngliche, schachbrettartige Anordnung der Stäbchen verschwunden und eine mehr reihenweise hervorgegangen, indem sie sich zu zweien oder dreien ähnlich wie Bacillen aneinanderheften (Fig. 10). Die Erscheinung, dass die Stäbchen nach dem Ende der Pseudopodien zu seltener werden, erklärt sich leicht, wenn man sieht, wie die letzteren entstehen. Es bildet sich, wie wir schon wissen, ein etwa kegelförmiger Zapfenauswuchs, der dicht mit Stäbchen bedeckt ist. Streckt er sich nun, so vergrössert sich naturgemäss seine Oberfläche und die Stäbchen müssen auseinanderrücken. Man kann sodann, und das ist nicht ohne Interesse, aus der Art dieses Auseinanderrückens einen Schluss auf die Streckung der Pseudopodien ziehen. Diese sind, wie wir sahen, nach der Spitze zu frei von Stäbchen. Es dürfte daher jene Streckung nicht gleichmässig erfolgen, sondern vielmehr in geringerem Maasse an der Basis, in erhöhterem mehr nach dem freien Ende zu. Die Geschwindigkeit der Plasmaströmung nimmt hier mithin nicht ab, sondern vielmehr zu. Die Stäbchen selbst haben, dies sei noch erwähnt, durchaus keine Eigenbewegung, sondern werden passiv entgezogen.

F. E. Schulze sowohl wie Leidy fiel die ausserordentliche Aehnlichkeit der Stäbchen mit Bacillen auf, mit *Bacterium termo*, eine Aehnlichkeit, die noch durch den Umstand erhöht wird, dass, so wie den Pseudopodien, eine reihenweise Anordnung der Stäbchen zu bemerken ist, die das Bild eines Bacillenfadens entstehen lässt. Dennoch glaube ich aber nicht, dass diese Gebilde Bacterien seien, wenngleich ich auch für meine Ansicht keinen strikten Beweis erbringen kann. Man sollte nämlich,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

wenn es wirklich welche sind, wohl auch Sporen zu sehen bekommen, was indessen nicht der Fall ist. Ferner müsste jene reihenweise Aneinanderfügung nicht nur in den Pseudopodien, sondern auch anderwärts zu bemerken sein. Auf der Körperoberfläche aber liegen die Stäbchen immer isolirt (Fig. 7). Eine Eigenbewegung haben sie ebenfalls nicht. Für ihre Bacteriennatur würde freilich auch Einiges sprechen, wenn man die Angaben Leidy's berücksichtigt. Dieser sah nämlich einige Individuen seiner *Dinamoeba* mit einer Art von Schleimhülle umgeben, die aussen dicht mit solchen Stäbchen behaftet war (l. c. No. 2 Tafel VI, Fig. 2, 7), also ähnlich so wie eine *Nuclearia* oder dergl., ferner andere gänzlich ohne Stäbchen (ibid. Taf. VII Fig. 2, 3, 7). Ausserdem bemerkte er, wie stäbchenführende Thierchen, in der feuchten Kammer gehalten, die Umkleidung verloren, wonach man diese möglicherweise für etwas Fremdartiges, von Aussen Aufgenommenes halten könnte. Eine Entscheidung in dieser heiklen Frage liesse sich mithin nur treffen, wenn specifische Bacterienfärbungen angewendet werden würden, wozu sich mir indessen leider keine Gelegenheit mehr bot. —

Abgesehen von der Stäbchenbedeckung fehlt der *M. Schulzei* eine besondere Hautschicht oder membranartige Umhüllung. Dagegen kann man, gerade wie bei *M. aspera*, auch hier recht gut von einer ectoplasmatischen oder Rindenschicht sprechen, die ohne scharfe Grenze in das Entoplasma übergeht. Sie ist somit bei weitem nicht so ausgeprägt wie bei *M. aspera* und erreicht auch nicht deren Breite, da sie eigentlich nur in den Pseudopodien und um den Kern herum dominirt, im Uebrigen aber fast ganz zurücktritt und nur als hyaliner schmaler Streifen unter der Oberfläche erscheint.

Im Allgemeinen ist hier ebenfalls wie bei *M. aspera* und anderen das Ectoplasma hyalin und glashell, was man namentlich vor und seitlich des Kernes gut sehen kann (Fig. 4). Seine Beschaffenheit in den Pseudopodien ist schon erheblich schwieriger festzustellen, da deren Bild durch die Stäbchen getrübt wird. Sind mithin auch die feineren Enden hyalin und körnchenfrei, so sei damit doch nicht ausgeschlossen, dass in den Basaltheil der Pseudopodien körnchenführendes Plasma eindringt. Bei *M. aspera* ist nach F. E. Schulze deren Plasma durchaus hyalin. Es möchte bei dem Genus *Mastigamoeba* mithin ein Verhältniss obwalten, wie es für *Euglypha* und andere Monothalamien charakteristisch ist und noch reiner bei *Nucleorella* und anderen Heliozoen zum Ausdruck kommt.

Die Hauptmasse des Körnerinhaltes besteht aus dem Entoplasma mit den Fremd- und Nahrungskörpern. Ob sich dieses Plasma nun wesentlich von dem Ectoplasma unterscheidet, lässt sich hier kaum ermitteln, da es in der Regel ganz vollgepfropft ist. Eine scharfe Grenze nur fehlt, wie gesagt, durchaus, so dass die Möglichkeit nicht von der Hand zu weisen ist, dass hier das ganze Plasma ein einheitliches sei und nur mehr im Innern Körnchen und Nahrungsbestandtheile führe. Diese letzteren setzen sich aus allem Möglichen zusammen, aus Algen, Chlorophyllkörnern und besonders aus Flagellaten, deren hellgelbliche Paramylonkörper meist noch gut zu erkennen sind. Wie die Nahrungsaufnahme erfolgt, konnte ich trotz längerer Beobachtung nicht ermitteln. Dagegen sah ich wiederholt eine Defäcation, und zwar nicht im beweglichen Zustande des Thierchens, sondern vielmehr während einer Ruhepause (Fig. 2, 3). Es wurde dabei ohne präformirten After, jedoch am hinteren Ende (Fig. 3), langsam ein relativ kleiner bräunlicher Klumpen ausgestossen, worauf die Oeffnungsstelle noch eine Zeit lang deutlich zu erkennen war, sich also nicht sofort wieder schloss. Die darauf bezügliche Beobachtung dauerte etwa eine Stunde.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

An gröberen und feineren Körnchen ist das Entoplasma nicht besonders reich. Dagegen enthielten einige Exemplare zahlreiche kleine Fettkügelchen von gleicher Grösse und ohne Färbung. Gänzlich vermisst wurden ferner jene theils farblosen theils röthlichen Kügelchen, welche dem Endosarc der *M. aspera* eine so auffällige orangerothe Färbung verleihen (l. c. No. 14 p. 590). Ebensowenig vermochte ich im Gegensatz zu der soeben genannten Species bei irgend einem Exemplar unserer *M. Schulzei* eine Vacuole oder überhaupt einen Flüssigkeitsraum nach Art einer Vacuole zu entdecken, obgleich ich manches Individuum mehr als eine Stunde lang mit den Augen verfolgte. Es ist damit ein weiterer Unterschied gegen *M. aspera* gegeben, von welcher F. E. Schulze (l. c. No. 14 p. 590) „eine oder zwei, selten mehrere mit heller Flüssigkeit erfüllte kugelige Vacuolen, welche zwar nicht deutlich rhythmische Pulsationen zeigen, aber doch abwechselnd entstehen und wieder vergehen", angiebt. Die Leidy'sche *Dinamoeba* endlich scheint eine mittlere Stellung zwischen jenen beiden Species von *Mastigamoeba* einzunehmen. Zwar fand Leidy (l. c. No. 2 p. 81): „nucleus and contractile vesicles commonly obscured from view by the other constituents"; muss aber doch, wenn auch selten, eine echte kontraktile Vacuole gesehen haben, da er angiebt (l. c. 2 p. 84): „a conspicuous contractile vesicle . . . . . is rarely to be seen in *Dinamoeba*." Als Ersatz dafür zeigten sich meist einige kleine Kügelchen, bis zu einem halben Dutzend, im hinteren Körperende, eine Erscheinung, die uns ja auch von anderen Amoeben bekannt ist, jedoch, dies sei noch besonders hervorgehoben, bei *M. Schulzei* durchaus vermisst wurde.

Die Nahrungsbestandtheile unseres Thierchens sind nicht selten von lebhaft grüner Farbe und als einzellige Algen gut kenntlich. Da sich aber eine Reihe von Abstufungen zu bräunlich runzeligen Klumpen zeigen, deren Ausstossen wir schon bemerkten, so möchte hier eine Symbiose zwischen entoparasitischen Algen und Amöben nicht vorliegen.

Des Kernes ist schon weiter oben gedacht worden. Hier sei nur noch Einiges angefügt. Ist er nämlich zwar einer recht energischen Ortsbewegung fähig, so lässt sich doch irgend eine Veränderung seiner Gestalt nicht bemerken. Es macht vielmehr ganz so den Eindruck, als ob er entweder von der Geissel mitgeschleppt, oder als ob er von dem kontraktilen Plasma mitsammt der Geissel an seinen neuen Platz geschoben werde. Ob nun dieses kontraktile Plasma mehr in der Rindenschicht oder mehr in der Centralschicht zu suchen sei, lässt sich, so meine ich, kaum mit Bestimmtheit ausmachen. Gewöhnlich, und so auch F. E. Schulze (l. c. No. 14 p. 590), welcher sie „sehr kontraktil" nennt, sieht man ja die Rindenschicht als das eigentliche kontraktile Element an, wozu man auch deswegen berechtigt ist, als die so sehr beweglichen Pseudopodien oft nur aus solcher Substanz bestehen. Es bleibt dabei aber immer noch die Möglichkeit offen, dass sie von innen heraus bewegt werden. Treibt man beispielsweise in einen dehnbaren Gummischlauch mittels einer Spritze die Flüssigkeit hinein, so wird der Schlauch sich ausdehnen, ohne doch selbst den Impuls zu dieser Bewegung zu geben. Da sich nun keine der beiden Ansichten strikte beweisen lässt — ein echtes, hyalines Ectoplasma (Ectosarc) fehlt ja nicht selten — so möchte es angerathen sein, vorläufig beide Plasmaarten als kontraktil zu betrachten.

Das Kernkörperchen oder Morulit haben wir ebenfalls schon kennen gelernt. Das vermuthlich entsprechende Gebilde von *M. aspera* wurde von F. E. Schulze (l. c. No. 14 p. 591) wie folgt beschrieben. Zunächst stellt es sich ebenfalls als dunkler, kompakter, trüber Körper dar, umschliesst aber in seinem Innern „eine grössere Anzahl kleiner, kugeliger, scharf begrenzter heller Flecke" und vermag,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

„wenn auch langsam, seine Gestalt zu ändern". Beide Eigenthümlichkeiten vermisste ich nun bei unserer *M. Schulzei*. Die Struktur des Morulits war vielmehr ganz die typische, ohne besondere Einschlüsse und seine Form eine ebenso konstante wie die des Gesammtkernes.

Gewöhnlich und normalerweise besitzt die *M. Schulzei* nur einen einzigen Kern, und nur zwei Ausnahmen davon habe ich zu verzeichnen. In einem Individuum war nämlich ein Kern mit der Geissel von der oben angegebenen Beschaffenheit. In dem mehr isodiametrischen Körper ihm ungefähr entgegengesetzt sah ich nun einen zweiten, sonst ganz ebenso beschaffenen Kern, also auch in mehr oberflächlicher Lage, jedoch ohne Geissel. Mir scheint daher, dass hier eine Theilung vorgenommen werden sollte und dass die neue Geissel noch nicht entwickelt war. Diese müsste mithin nicht wie der Kern aus einer Halbirung des Ursprünglichen entstehen, sondern vielmehr in einer anderen, noch unbekannten Weise.

Ein anderer Fall war besonders merkwürdig und soll zum Schluss besprochen werden. Das letzte Exemplar unseres Thierchens nämlich, das ich auffand (Februar), war fast genau kugelig und dicht mit den radiär abstehenden Stäbchen besetzt, welche auch die kurzen, gleichgrossen spitz kegeligen Pseudopodien überzogen, so dass das Ganze das Aussehen eines sog. Morgensternes erhielt. Eine Geissel war nicht mehr vorhanden, eben so wenig ein normaler Kern, dagegen noch zahlreiche Nahrungsbestandtheile, von denen in schon beschriebener Weise ein bräunliches Klümpchen entleert wurde. Anstatt des Kernes erblickte ich zwei riesig grosse kugelige Körper von einander getrennt und nach der Peripherie zu geschoben, die beide mit Essigsäure Kernreaktion ergaben und eigentlich wie Infusorienkerne aussahen. Jeder war nämlich ein recht kompaktes Gebilde und erfüllt entweder mit groben dicht liegenden Granula von gleicher Beschaffenheit oder — dies wäre denkbar — mit einem enggewundenen groben Netzwerk (Fig. 2). Da ein normaler Kern durchaus vermisst wurde, so möchte ich dafür halten, dass hier ein Fortpflanzungsprozess vorbereitet wurde, entweder als Folge einer Kernhalbirung oder einer Konjugation zweier Mastigamoeben. Da eine Kerntheilung oben schon erwähnt wurde, wo der zweite Kern dem ursprünglichen glich, so scheint hier ein viel komplicirterer Prozess zu verlaufen, der sich in einer gänzlichen Umgestaltung der Kerne kund giebt. Da hierbei ferner eine erhebliche Vermehrung der Kernsubstanzen Platz gegriffen hat, so durfte nicht eine einfache Zellhalbirung nachfolgen, sondern vielmehr irgend ein anderer Vermehrungsmodus, der mir leider unbekannt blieb. Während eines Zeitraumes von $1^1/_2$ Stunden vermochte ich eine weitere Veränderung des Bildes nicht zu konstatiren und konnte nur aus der Defäcation ein vorhandenes Leben vermuthen.

Nuclearina Leuckarti n. g. n. sp.

Abbild. Taf. VI. Fig. 4, 8 und 18.

Cienkowski hat im Jahre 1865[1]) das Genus *Nuclearia* aufgestellt auf Grund zweier Organismen, von denen der zweite *N. simplex* nur einen Kern (Cytoblast) besitzt. Leider aber ist diese Beschreibung eine so knappe geblieben, dass es sehr schwer hält, andere Organismen damit zu vergleichen. Ferner ist in neuerer Zeit von Eug. Penard[2]) unter den Heliozoen ein Thierchen angegeben worden, das sowohl mit jener *Nuclearia* wie auch mit unserer *Nuclearina* viel Gemeinsames hat. Penard nennt

[1]) (No. 21. L. Cienkowski. Beiträge z. Kenntniss der Monaden. p. 225 fg.

[2]) (No. 22.) Die Heliozoen der Umgegend von Wiesbaden von Dr. Eug. Penard p. 48. Taf. I. Fig. 1—3.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

es *Cicophrys hyalina*, allerdings nur provisorisch, da er einen Flagellatenzustand, der von der Jahreszeit abhängt, nicht beobachtet, sondern nur vermuthet hat. Seine Darstellung passt jedoch in mehreren Punkten nicht zu der uns vorliegenden Form, und da mir scheint, dass sie mit *Ciliophrys* nichts zu thun habe, was vielleicht auch von der Form Penards zu gelten hat, so möchte ich sie dieser auch nicht anschliessen. Es bliebe dann noch die von F. E. Schulze[1]) aufgestellte Gattung *Heterophrys* mit der Species *H. varians* übrig. Von dieser ist jedoch bekannt, dass sie mit *Nuclearia* identificirt worden ist[2]). Wenngleich mir dies nun nicht völlig berechtigt scheint, so machen sich indessen so viele Unterschiede zwischen den beiden in Rede stehenden Thierchen bemerkbar, dass eine Vereinigung gleichfalls ausgeschlossen bliebe. Endlich sei noch hinzugefügt, dass Leidy[3]) sogar mehrere *Heterophrys*artige Organismen aufführt, ohne sie jedoch besonders zu charakterisiren resp. mit einem Speciesnamen zu belegen.

Für unsere *Nuclearina* nun ist charakteristisch die Einzahl des Kernes und der Vacuole, sowie der Umstand, dass die Strahlen niemals verästelt sind und eine Gallerthülle fehlt.

Vorkommen und Auftreten. Aus dem Teich in der Nähe des Hospitalneubaues in Córdoba hielt ich einige Liter Wasser mit Schlamm, Pflanzen etc. längere Zeit in einem Glasgefäss. Nach mehreren Wochen entwickelte sich hier eine Reihe interessanter Organismen, darunter auch der in Rede stehende, und zwar im Februar, wo ich mehrere Tage hinter einander eine mässige Anzahl von Exemplaren beobachten konnte.

Grösse und Gestalt. Die Dimensionen der *N. Leuckarti* sind ziemlich geringe. Die Strahlen abgerechnet war der längste Durchmesser D ca. 15 bis 18 μ, der kürzeste d bei demselben Individuum ca. 10 bis 12 μ. Ein mehr kugeliges Exemplar maass ca. 13 μ, ein sehr kleines dagegen nur ca. 6,5 μ im Durchmesser (δ). Die Gestaltsveränderungen geschehen ähnlich so, wie sie von *Heterophrys*, *Ciliophrys* u. a. angegeben werden und wie ich sie bei *Nuclearella* beschrieb (s. d. p. 63 fg.), doch so, dass sie etwas lebhafter als bei dieser letztern sind, ohne indessen jemals wirklich amöboid zu werden. Die Grundgestalt ist auch hier mehr oder weniger eine Kugel, die sich nun in verschiedener Weise, hauptsächlich nach der Formirung der Strahlen umbildet. Wo diese nicht auftreten, herrscht immer eine rundliche Begrenzung vor (Taf. VI, Fig. 18); sonst aber entsteht ein mehr eckiger Umriss, indem der Strahl nicht gewissermassen aus dem Plasma herausspringt, sondern sich mit etwas verdickter Basis auszieht, ein Verhältniss, wie es ähnlich bei *Nuclearella* vorliegt, bei manchen andern, sonst ähnlichen Organismen hingegen vermisst wird.

Die Strahlen stellen spitze, sich lang ausziehende Dreiecke vor (spitzkonisch) und werden etwa so lang, wie der grösste Durchmesser des Körpers oder auch noch ein wenig länger. Stets entspringen sie als kräftiger Stamm und verjüngen sich nach dem Ende zu ganz gleichmässig, welches schliesslich in eine feine Spitze ausläuft. Somit liegt eine recht bestimmte Gestaltung der Strahlen vor. Dazu kommt, dass sie gern in Büscheln von zweien oder dreien austreten, ähnlich wie dies bei *Nuclearella* der Fall ist, und eine möglichst radiäre Richtung einschlagen, also starr abstehen. Sie verzweigen sich aber durchaus nicht. Unter sich sind sie alle von ungefähr gleicher Beschaffenheit. Es macht sich

[1]) No. 23. F. E. Schulze, Rhizopodenstudien II, p. 386.
[2]) No. 24. O. Butschli, Protozoa I, p. 320.
[3]) No. 2. p. 242 fg. Taf. 45 Fig. 1—6, Taf. 46 Fig. 1—13.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

indessen darin eine Verschiedenheit bemerkbar, dass sie seltener allseitig ausstrahlen, sondern gewöhnlich mehr am vorderen Pole des Thieres und dass sie dann gleichfalls ihre Richtung mehr nach vorne nehmen, gewissermaassen wie Antennen vortastend (Taf. VI, Fig. 8, 18).

Während sowohl *Nuclearia*, wie auch *Nucleorella* u. a. gewöhnlich ruhig am Orte liegen oder diesen nur recht langsam verändern, so zeichnet sich unsere *Nucleorina* durch eine viel grössere Ortsbewegung aus, die freilich lange nicht so intensiv wie bei den meisten Amöben ist. Ob sie mehr frei schwimmt oder mehr auf der Unterlage gleitet, vermochte ich nicht mit Bestimmtheit festzustellen. Unter dem Deckglas war letzteres jedoch viel wahrscheinlicher, und wenn man sich erinnert, dass dieses Thierchen im Bodensatz des Gefässes lebte und freischwimmend vermisst wurde, so mag wohl auch die gleitende Bewegung die gewöhnlichere sein. Sie äussert sich nun dadurch, dass sich der ganze Körper langsam vorwärts schiebt, ohne, wie gesagt, lebhafte Gestaltsveränderungen auszuführen. An dem so entstehenden vorderen Pole entwickeln sich dann besonders die Strahlen, die sich nun auch ihrerseits trotz der radiären Richtung in die der Vorwärtsbewegung einzustellen suchen (Taf. VI Fig. 8, 18). An den Seiten und am Hinterende macht sich dabei seltener ein Strahl bemerkbar. Sonst verhalten sich diese Gebilde ähnlich wie bei *Nucleorella*, sind aber womöglich noch starrer und ruhiger, an die Strahlen der echten Heliozoen erinnernd. Sie unterscheiden sich mithin wesentlich von den eigentlichen Pseudopodien der Amöben und bewirken durchaus nicht in aktiver Weise die Ortsveränderung.

Auch die Entstehung der Strahlen geht ziemlich langsam vor sich und nicht so energisch wie die der Pseudopodien. Jeder von ihnen entwickelt sich schon mit breiter Basis und streckt sich allmählich lang aus, ohne dabei an der Basis erheblich dicker zu werden. So besteht er fast unverändert längere Zeit, um dann zu verschwinden, ein Vorgang, der ähnlich wie bei *Nucleorella* zu verlaufen scheint. Einen Axenfaden besitzen die Strahlen nicht: sie sind vielmehr völlig homogen.

Umgrenzung. Die Umhüllung der *Nucleorina* ist eine zarte, nicht membranartige, also ganz so wie bei *Nuclearia* u. a. Der Umriss (Contur) ist dabei ein recht scharfer und bestimmter, vor allem nicht höckerig oder runzlig. Namentlich die Strahlen sind scharf umschrieben, fast wie mit dem Lineal gezogen.

Der Plasmakörper. Lässt sich hier zwar eine Sonderung zweier Plasmazonen nicht so durchführen wie bei *Nucleorella*, so ist doch hervorzuheben, dass die Strahlen immer und ohne Ausnahme aus durchaus hyalinem Ectoplasma zusammengesetzt sind, das höchstens bei sehr starker Vergrösserung feinste staubartige Körnchen erkennen lässt. In Folge dessen sind sie recht blass und glänzen auch nur wenig, so dass sie sich von dem umgebenden Medium nicht allzusehr abheben. Es will mir so scheinen, als wenn das sonst ebenso beschaffene Ectoplasma in den Pseudopodien der Amöben stärker lichtbrechend ist als dasjenige der Strahlen der Helioamöben.

Der Basaltheil der Strahlen besitzt dasselbe hyaline Plasma, und man kann es stellenweise noch unter der Oberfläche des eigentlichen Körpers wahrnehmen, namentlich am vorderen Pole. Es liegen mithin dieselben Verhältnisse vor wie bei der von F. Eilh. Schulze beschriebenen *Heterophrys varians*.

Das körnige Plasma stellt den Haupttheil des Körpers vor. Es ist, wie gewöhnlich, farblos und mässig körnig ohne erheblichen Glanz. Die Körnchen machen einen mehr flockigen Eindruck, sind gleichfalls nicht stark aufblitzend und rundlicheckig. Namentlich am hinteren Körperpole und um die Vacuole herum sind sie gut zu sehen, da sie hier weniger mit den übrigen Inhaltsbestandtheilen vermischt sind.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Als weiteres Formelement ist die Flüssigkeitsvacuole zu nennen, die stets und ohne Ausnahme in der Einzahl vorhanden ist. Sie hat Kugelgestalt und einen mehr violetträthlichen Inhalt. Ihr Durchmesser erreicht etwa den des Kernes. Ist das Thier in Vorwärtsbewegung begriffen, so liegt sie gewöhnlich nach dem hinteren Körperende hin, wie wir dies ja auch von vielen Amöben wissen (Taf. VI Fig. 8, 18). Wir können dieses Gebilde als kontraktile Vacuole bezeichnen, obwohl nur recht selten eine Entleerung erfolgt. Sie wächst nämlich langsam bis zu einer gewissen Grösse an und verharrt längere Zeit in diesem Zustande, um sich dann gelegentlich ziemlich kräftig zu kontrahiren. Meist erscheint sie an derselben Stelle wieder.

Der Nucleus. Ein Kriterium der *Nuclearina* ist, dass sie stets einen Zellkern, aber in der Einzahl besitzt, von etwaigen Theilungsstadien natürlich abgesehen. Seine Lage ist eine beliebige, bald mehr centrale, bald mehr centrifugale, ohne völlig peripher zu werden. Es ist zweifelsohne, dass der Kern aller dieser Organismen dem Ectoplasma angehört und allenfalls an dessen äusserste Grenze, niemals aber in das Ectoplasma selbst hineinrücken kann. Im Uebrigen ist das Verhalten des Nucleus ein normales. Es stellt nämlich das bekannte völlig hyaline, kugelige Bläschen dar und besitzt einen mittelgrossen mehr oder weniger central liegenden Körper, das Morulit. Dies erscheint sehr kompakt, trübe glänzend mit gelblichem Reflex und oft von recht rauher Oberfläche. Der Durchmesser der Kernblase ist ca. 4 bis 5 μ in einem grossen Individuum, derjenige des Morulits ca. 2 bis 3 μ.

Der übrige Körperinhalt besteht aus zwei verschiedenen Elementen, nämlich aus Fett und aus den Nahrungsbestandtheilen. Ersteres war in Form kleiner Kügelchen bei einigen Individuen besonders am Vorderende eingelagert (Taf. VI Fig. 8 und Taf. X). Die Kügelchen waren unter sich annähernd gleich gross und maassen ca. $^3/_4$ μ. Sie glänzten stark und waren ungefärbt. Als Nahrungsbestandtheile liessen sich Chlorophyllkörner nachweisen, die eine Reihe von Veränderungen zeigten. In einem Individuum waren einige noch wenig verdaute (Taf. VI Fig. 4), in einem andern nur Krümel von der Farbe der gebrannten Terra Siena vorhanden (Fig. 8). Vielleicht waren es unverdaute Ueberbleibsel. Die Nahrung lag stets frei im Körper, also nicht in Nahrungsvacuolen eingeschlossen. Es sei nun noch bemerkt, dass unser Organismus nur mässig stark erfüllt war. Eine Symbiose mit Algen endlich vermochte ich nicht zu konstatiren.

Wiewohl leider die Anzahl der von mir beobachteten Exemplare dieses Thierchens keine grosse war — genauer in Betracht kamen nur etwa 8 —, so möchte es doch gerathen erscheinen, es von anderen seinesgleichen als eigene Species abzusondern, nicht um einen neuen Namen zu bilden, sondern um die schwierige Systematik dieser kleinsten Lebewesen mehr zu klären. Im Anschluss daran sei nun noch ein recht ähnlicher Organismus angeführt, den ich in nur einem Exemplar in der concentrirten Salinensolzlösung an einem todten *Branchipus* auffand. Er war sehr klein, vielleicht indessen eine Jugendform. Der Körper war genau kugelig und maass ca. 5 μ im Durchmesser. Der Umriss war ein ziemlich glattrandiger. Recht unvermittelt sprangen an der einen Körperseite mehrere lange spitzkegelförmige kräftige Strahlen, ähnlich wie bei *N. Leuckarti*, heraus, um gradlinig radiär zu verlaufen und als feine Spitze zu enden. Sie konnten etwa 8 bis 9 μ lang sein und waren unverzweigt, glichen also denen des oben beschriebenen Süsswasserthierchens. Ihr Plasma war ganz hyalin, frei von Körnchen. Der eigentliche Körper hingegen besass ein gelblich körniges Plasma und einen grossen, etwas trüben schwachvioletten

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Körper mit mehreren gelblich glänzenden Kornern. Dies mochte vielleicht also eine Nahrungsvacuole sein. Der Kern war nicht deutlich zu erkennen.

Da ich von diesem Thierchen leider nichts Genaueres festellen konnte, so sei es hier nur kurz erwähnt. Mit der *N. Leuckarti* möchte ich es jedoch schon deswegen nicht identificiren, als es in starkem Salzwasser lebte.

Nuclearella variabilis nov. gen. nov. spec.

Tafel I Fig. 1 und 2, Taf. II Fig. 1, 2, 10 und 11, Taf. IV Fig. 16.

Der Organismus, der im Nachfolgenden genauer gekennzeichnet werden soll, dürfte mit dem Genus *Nucleavia* Cienkowsky[1]) die meiste Aehnlichkeit haben. Dieses ist von O. Bütschli[2]) den skelettlosen Heliozoen, den *Aphrothoraca* Hertwig, eingereiht worden, nachdem er mit Recht den Unterschied erkannt hatte, der es von den Rhizopoden trennt, obgleich ja die Körpergestalt immerhin noch amöboid veränderlich ist.

Gemeisam hat *Nuclearella* mit *Nucleavia* den Kernbesitz, doch ist stets nur ein Kern vorhanden, während letztere auch vielkernig sein kann. Die Gestaltung der Strahlen (Pseudopodien) ist ferner eine sehr übereinstimmende, und die spitzwinkelige Verästelung ihrer Enden ist besonders dabei zu erwähnen. Als ein wesentlicher Unterschied zwischen beiden Formen ist nun aber hervorzuheben, dass bei der unserigen ein Ecto- von einem Entosark recht scharf geschieden werden kann und dass sie eine äussere Begrenzung besitzt, welche schon so differenzirt erscheint, dass sie als zwar noch weiche und dehnbare, aber doch schon ziemlich dicke membranartige Hülle angesehen werden darf.

Wer die von mir gegebenen Abbildungen mit denen vergleicht, welche Eugen Penard[3]) von seiner *Amoeba ambulacralis* giebt, der wird vermuthen wollen, dass es sich hier um ein und dasselbe handle. Nun will es auch mir so scheinen, als wenn jener Organismus kein Amoeben-, sondern eher ein *Nucleavia*-artiger sei, wenigstens wenn man auf die besondere Art der Gabelung der Strahlen Bezug nimmt. Nach der Schilderung Penards sind diese letzteren jedoch z. Th. so lebhafter und eigenthümlicher Bewegungen fähig, dass an einen Zusammenhang mit unserer Form nicht gut gedacht werden kann, wozu noch kommt, dass die Angaben Penards, nur nach einem einzigen Individuum gegeben, nicht hinreichend genau sind, um einen weiteren Vergleich anstellen zu lassen.

Die Gestaltung der *Nuclearella variabilis* ist eine so vielseitige, dass es schwer hält, ein einheitliches Bild von ihr zu entwerfen. Hätte ich nicht zu verschiedenen Zeiten und von verschiedenen Oertlichkeiten her eine grössere Anzahl von Individuen vor Augen gehabt, so wäre dies letztere überhaupt kaum möglich gewesen, und es hätte sich leicht die Vermuthung aufgedrängt, dass hier mindestens verschiedene Species vorliegen. Die zahlreich zu konstatirenden Uebergänge und Mittelstufen indessen mussten doch eines anderen belehren.

---

[1]) (No. 21. L. Cienkowsky. Beiträge z. Kenntn. der Monaden. Arch. f. Mikr. Anat. I. (1865). S. 203 fg.

[2]) (No. 24.) O. Bütschli. Protozoa I. S. 320.

[3]) (No. 22. Eug. Penard. Ueber einige neue oder wenig bekannte Protozoen. — Jahrbüch. Nassau. Verein Naturkunde Jahrgang 43. S. 75 fg

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Vorkommen und Auftreten. Die *N. variabilis* beobachtete ich sowohl im November und December, als auch im Februar, also in der ganzen warmen Jahreszeit. Zuerst trat sie im Bodensatz von Trinkwasser auf, das aus der Wasserleitung (agua corriente) von Córdoba entnommen war, im Vereine mit einer ganzen Anzahl anderer Organismen wie Vorticellen, Difflugien, Heliozoen etc. In manchen Proben überwog die Anzahl der Nuclearellen in ganz augenfälliger Weise. Später, im Februar, entnahm ich Wasser aus einem ziemlich erschöpften Brunnen, das sehr viel Bodensatz ergab. Auch dieser bestand nun zum grossen Theil aus unseren Thierchen, vergesellschaftet besonders mit anderen Heliamoeben, Heliozoen, festsitzenden Amöben etc. Freischwimmend oder an der Oberfläche des Wassers waren sie nicht anzutreffen. Auch hielten sie sich nicht in meinen kleinen Aquarien, deren Inhalt z. Th. ein gemischter, aus verschiedenen Wässern herstammender war, die sich reich an pflanzlichen Organismen zeigten, während das Trinkwasser deren mit Ausnahme von Diatomaceen nur wenig aufwies und das Brunnenwasser, soweit es wenigstens Nuclearellen enthielt, davon ganz frei war. Diese letzteren liessen als Nahrungsbestandtheile jedwede einzelligen Algen etc. mit Ausnahme nur jener Diatomaceen auch durchaus vermissen, ohne jedoch frei von pflanzlichen Stoffen im Allgemeinen zu sein. So waren, wie wir noch sehen werden, Stärkekörner in ihrem Innern etwas recht Gewöhnliches, und ebenso liessen sich Ueberreste von Chlorophyll recht wohl nachweisen. Alles in Allem genommen aber dürfte ein tiefer physiologischer Gegensatz zwischen unserer *Nuclearella* und einzelligen Algen etc. bestehen, denn jene verschwand, wie gesagt, nicht nur in Gegenwart dieser, sondern auch diejenigen Wasserproben, die reich an letzteren waren, erwiesen sich als durchaus frei von Nuclearellen. Dieser Unterschied, wenngleich zunächst immerhin ein bloss physiologischer, ist nicht ganz unwichtig, sobald man nahestehende Formen in Betracht zieht. So lebt die sonst so ähnliche *Nucleuria delicatula* nicht nur mit Oscillarien und anderen Algen zusammen, sondern sie braucht sie geradezu zur Nahrung, wie A. Artari[1] dies genauer festgestellt hat. Wenn wir uns vergegenwärtigen, dass jede physiologische Erscheinung doch ein substantielles Substrat haben muss, so werden wir auch schliessen dürfen, dass die Organisation unserer *Nuclearella* eine andere ist als die der *Nucleuria*, wenngleich zwar zunächst nicht irgend ein Punkt in ihrer morphologischen Gestaltung dafür haftbar gemacht werden kann. Nicht nur das von mir benutzte Untersuchungsverfahren, sondern überhaupt die uns zu Gebote stehenden Hilfsmittel sind doch immer noch derartig beschränkte, dass sie nur recht bescheidene Schlüsse gestatten; denn wir wissen z. B. durchaus noch nicht die Bedeutung jedes einzelnen Partikelchens einer Zelle und können mithin auch nicht, wenn wir bei der Vergleichung der *Nucleuria* und *Nuclearella* bestimmte Unterschiede in ihrem Aussehen auffinden, in diesem ohne Weiteres eine Begründung des physiologischen Unterschiedes feststellen.

Grösse und Gestalt. Die Grösse der *Nuclearella* ist wie die der Amöben oder Heliozoen abhängig von dem Alter und dem Ernährungszustande etc. des einzelnen Individuums, soweit man sein Volumen in Betracht zieht. Die Ausdehnung nach den drei Dimensionen hin kann dabei aber beträchtlich wechseln, da das Thier Gestaltsveränderungen vornehmen kann. Diese lassen sich wieder nach zwei Richtungen hin unterscheiden, nämlich einmal als solche des eigentlichen Körpers, ein andermal als solche der strahlenartigen Ausläufer. Ganz im Allgemeinen lässt sich aber sagen, dass mit dem

[1] No. 25. Artari, Morphologische u. biologische Studien über Nucleuria delicatula Cienk. p. 408 fg.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Unterschied zwischen diesen beiden Körperbestandtheilen die Veränderlichkeit der Gestalt verknüpft ist, ähnlich so wie bei gewissen Heliozoen und ganz anders als bei den eigentlichen Rhizopoden, wo jener Unterschied lange nicht so erheblich ist. Hier erscheinen doch zumeist die Pseudopodien als unmittelbare Fortsetzungen der Körpermasse und bestehen wenigstens in den centraleren Regionen aus denselben Bestandtheilen wie diese, während bei den Heliozoen die Strahlen schon Gebilde sui generis sind. Der eigentliche Körper der Heliozoen ist, wie bekannt, in einer Anzahl von Fällen, z. B. bei *Actinophrys sol*, zwar auch nicht zu unterschätzender Gestaltsveränderungen fähig. Diese gehen jedoch nur langsam vor sich, man möchte sagen mehr passiv, während die gleichen Erscheinungen bei den Amöben als Ausdruck einer ortsverändernden Beweglichkeit imponiren und in der Regel viel schneller verlaufen. Dies alles mögen auch die Gründe gewesen sein, welche Bütschli veranlassten, die Vampyrellen, Nucleorien und verwandten Organismen den Heliozoen anzureihen und in die Nähe von *Actinophrys* zu stellen.

Lässt sich mithin bei der *Nucleorella* gerade wie bei den Heliozoen ein durchgreifenderer Unterschied zwischen der Masse des Körpers und den Strahlen festsetzen, so darf nun nicht ausser Acht gelassen werden, dass in unserem Falle die erstere viel weniger formbeständig ist als bei den Heliozoen. Es wird in dieser Hinsicht ungefähr eine mittlere Stellung eingenommen. Nun ist zwar richtig, dass sowohl die Amoeben wie auch die Sonnenthiere unter sich durchaus kein gleiches Verhalten hinsichtlich der Veränderlichkeit ihrer Gestalt zeigen, denn unter ersteren ist etwa *Amoeba* (*Guttulidium*) *guttula* und andere pseudopodienlose Formen als recht formbeständig zu bezeichnen, während unter den letzteren *Actinophrys sol* viel variabler ist. Auch die Helioamöben verhalten sich nicht alle unter sich gleich. Ihre Gestaltsveränderungen sind indessen doch viel beträchtlicher als die der soeben erwähnten Heliozoe, und darin liegt einer der Gründe, welche mich bestimmten, die hier in Frage stehenden Organismen etwas schärfer von den Heliozoen abzutrennen und sie in die Mitte zwischen diese und die eigentlichen Rhizopoden zu stellen.

Die Körpermasse der *Nucleorella* nähert sich mehr oder weniger der Grundgestalt einer Kugel, so dass oft eine Aehnlichkeit mit *Nucleoria delicatula* entsteht (Taf. I Fig. 2). Dann strahlen auch die Ausläufer mit Vorliebe möglichst genau radiär aus, wenn nicht etwa ein strahlenloses Stadium obwaltet, das wohl als das der Ruhe anzusehen ist (Taf. 2, Fig. 10). Bekanntlich kugeln sich die Sarcodinen mit Vorliebe ab, wenn sie sich encystiren wollen, oder sie streben doch bei gleichbleibendem Volumen der kleinsten Oberfläche zu. Das Gleiche scheint nun auch dann einzutreten, wenn eine länger andauernde Pause sich in die Bewegungserscheinungen einschiebt, die, so weit wir wissen und beurtheilen können, grossentheils auf die Erlangung von Beute hin gerichtet sind. Naturgemäss können sie dann auch verschwinden, wenn solch ein Bedürfniss nicht vorliegt, und es restirt die angenäherte Kugelform.

Bei der *Nucleorella* ist diese letztere immerhin eine seltenere Erscheinung, denn meist macht sich eine gewisse Abplattung — auch ohne Druck des Deckgläschens — bemerkbar und eine, obgleich nur geringe, Streckung in die Länge, die etwa eine Eigestalt hervorgehen lässt (Taf. I Fig. 1, Taf. II Fig. 1 und 2). Die eigenthümliche Art und Weise, wie die Strahlen aus dem Körper austreten, bewirkt nun noch weitere Formverschiedenheiten. Oft sind jene nämlich zu mehreren büschelförmig vereinigt, so dass sie also einer gemeinschaftlichen Ursprungsstelle entspringen, die sich etwa konisch noch ein wenig auszieht und dadurch die mehr rundliche Grundgestalt zu einer mehr eckigen macht. So vermag der optische Schnitt die Figur eines Drei- oder auch eines Mehrecks vorzuführen (Taf. II,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Fig. 11). Treten hier die Strahlen bloss von einem Punkte der Oberfläche aus, so wird hier eine kegelige Veränderung bewirkt, und es kommt die Gestalt einer Birne zu Stande (Taf. IV Fig. 17).

Mag nun die Form der verschiedenen Individuen sein wie sie wolle, immer wird man finden, dass sie eine möglichst isodiametrische bleibt, eine Thatsache, die von Neuem auf die Grundgestalt der Kugel hinweist.

Nicht nur die einzelnen Individuen der *Nucleorella* zeigen die genannten Verschiedenheiten der Gestaltung der Körpermasse unter sich, sondern jedes ist auch einer gewissen Veränderung derselben fähig, wie bereits bemerkt wurde. Während aber eine solche bei den Amöben der Regel nach mit einer steten Umformung der Pseudopodien verknüpft ist, die ja nicht so strenge von der Hauptmasse des Körpers abgesondert werden können, so schliesst sich das Verhalten der Nucleorellen vielmehr an das des kleinen Sonnenthierchens (*Actinophrys sol*) an. Nicht nur vollziehen sich hier die Gestaltsveränderungen, was schon angedeutet ist, recht träge, sondern es ist auch ein unmittelbarer Einfluss oder Zusammenhang der Strahlen damit nicht immer nachweisbar. Allerdings sahen wir ja schon weiter oben, wie die äussere Form der *Nucleorella* durch das Austreten der Strahlenbüschel beeinflusst werden kann (Taf. II, Fig. 2, 11). Ganz unabhängig davon vermag sie aber auch eben so gut eine Verschiebung zu erleiden. Liegt, um wieder vom einfachsten Falle auszugehen, ursprünglich eine Kugelgestalt vor, so kann sich diese etwas strecken oder sonstwie umformen, ohne dass oft eine besondere Veränderung an den Strahlen oder an ihren Austrittsstellen zu verzeichnen wäre. Gewöhnlich allerdings kombinirt sich beides. Ist nämlich zuvörderst eine einfache Kugel vorhanden und kommt es zur Aussendung von Strahlen, so tritt von selbst eine Verzerrung der Grundgestalt ein, indem sich am Ursprung jener ein mehr oder weniger kegeliger Zapfen auszieht (Taf. IV, Fig. 17), der nun die Ecke einer geometrischen Figur bildet, die weiterhin auch mehreckig sein kann (Taf. II, Fig. 11). Nicht überall wird aber das Aussenden der Strahlen durch einen solchen Kegel vermittelt, denn oft entspringen sie sehr nahe und unmittelbar der Körperoberfläche (Taf. II, Fig 2). Wahrscheinlich nun sind dies ältere, schon seit längerem bestehende Strahlen, die hin und wieder eingezogen werden (Taf. I, Fig. 2, Taf. II, Fig. 2), während büschelförmige höchst selten oder wohl nie das Phänomen des Einziehens offenbarten. Wo weiterhin das Thier sich zur Kugel abrundet (Taf. I, Fig. 2), da werden kaum noch neue Strahlen entsandt. Diese sind einzeln, seltener büschelig und ohne Zapfenübergang, der im Gegentheil besonders dann deutlich wird, wenn das Thier aus dem kugeligen Ruhezustand wieder in einen beweglicheren übergeht (Taf. IV, Fig. 17). Es lässt sich mithin für die Strahlen der *Nucleorella* die Regel aufstellen, dass sie zumeist in Büscheln mit breiterer, kegeliger Basis entstehen, dass diese nach und nach verblasst, wobei dann gleichzeitig die Strahlen mehr und mehr auseinanderrücken, um endlich in dieser isolirteren Lage allmählich wieder eingezogen zu werden.

Ganz unabhängig von der Form des Körpers, womit wir die Hauptmasse der *Nucleorella* bezeichnen wollen, ist die der Strahlen. Sie zeigen nämlich einen durchaus konstanten Typus und erinnern einerseits an diejenigen einer *Actinophrys* oder an die Pseudopodien eines *Dactylosphaerium radiosum* (Taf. I, Fig. 5). Sie entspringen, wie bereits gesagt, mit etwas breiterer Basis, ziehen sich lang aus und enden stets spitz, ganz wie der Strahl eines Sonnenthieres und entgegengesetzt dem Verhalten der Amöbenpseudopodien, welche selbst in den extremsten Fällen ein abgerundetes Ende besitzen. Auch hierin liegt also [illegible] Verwandtschaft mit den Heliozoen, eine Verwandtschaft, die nun aber rein äusserlich

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

wieder dadurch gestört wird, dass die Strahlen der *Nucleorella* erstens gern in Büscheln stehen und dass sie zweitens, so etwa wie die der *Euglypha* oder der *Nuclearia*, eine Gabelung aufweisen, die sowohl den echten Amöben, wie auch den Heliozoen normalerweise abgeht. Damit wird, nebenbei gesagt, ein recht inniger Zusammenhang zwischen unserer *Nucleorella* und den feinstrahligen schalentragenden Formen bedingt (*Euglypha*, *Pseudodifflugia*, *Microgromia* etc.), die man gemeinhin den amöbenartigen zuzählt.

Die genannte Gabelung ist stets eine dichotomische und beschränkt sich zumeist auf die Endstrecke eines Strahles, ähnlich wie bei *Nuclearia*. Doch kommen von letzterer Regel eher Ausnahmen vor (Taf. II, Fig. 2 unten), während mehr als zwei Gabeläste niemals zu sehen waren. In Uebereinstimmung mit *Nuclearia* ist der Winkel, den diese letzteren bilden, stets ein sehr spitzer und dürfte wohl gewöhnlich nur 10 bis 25° erreichen. Dies hängt offenbar damit zusammen, dass die Strahlen selbst möglichst geradlinig verlaufen, ähnlich wie bei den Heliozoen, und dass die Abweichung von dieser Richtung bei der Gabelung eine möglichst geringe bleibt. Zwar können die Strahlen auch gekrümmt werden, doch bleibt der Radius der Krümmung meist ein grosser, und sie selbst beschränkt sich mehr auf das freie spitze Ende.

Ganz wie die Bewegungen des Körpers, so sind diejenigen der Strahlen als recht träge zu bezeichnen, im Gegensatz zu den Amöben und in Uebereinstimmung mit den Heliozoen. Entsteht ein Strahl oder ein Strahlenbündel, so schiebt es sich recht langsam heraus, zwar so dass es gut mit dem Auge verfolgt werden kann, aber bei Weitem nicht so energisch wie bei den Amöben. Hier haben ja auch die Pseudopodien die wichtige Funktion des Ortswechsels; denn schieben sie sich nach einer Richtung vor und folgt ihnen der Körper in demselben Sinne, so sind sie es zunächst, welche eine Bewegung von Ort zu Ort zu Stande bringen, die gemeinhin eine recht lebhafte ist. Eine derartige Funktion der Strahlen liegt nun bei *Nucleorella* ebensowenig vor, wie bei den Heliozoen. Zwar hat dies E. Penard*) z. T. behauptet, jedoch mit Unrecht. Er glaubt nämlich, dass die Sonnenthiere wie ein Ball auf einer Tafel rollen, eine Bewegung, die man dahin zusammenfassen könne, „dass das Thier einige seiner Fäden von sich streckt, welche momentan ihre Starre verlieren, dann erstarren und den Körper nach sich ziehen, indem sie ihn ein wenig von oben nach unten wenden: andere Fäden ersetzen die ersten und ziehen ihrerseits“ etc. Schon an anderer Stelle**) habe ich einige Einwände gegen diese Theorie gemacht und werde darauf noch einmal ausführlicher zurückzukommen haben. Hinsichtlich der *Nucleorella* sei hier nur betont, dass an eine solche Art der Bewegung nicht zu denken ist. Diese, die ortsverändernde, ist womöglich noch träger, wenigstens unter dem Mikroskop, als die gestaltsverändernde. Ein eigentliches Schwimmen liess sich niemals wahrnehmen, woran aber vielleicht die beträchtliche Grösse der Thiere Schuld war, die eine Freiheit unter dem Deckgläschen nicht recht gestattete, auch wenn dies gestützt wurde. Gewöhnlich lagen diese vielmehr ruhig an einer Stelle, und nur zuweilen verschoben sie sich langsam und ganz allmählich, ohne dass man die Ursache dieser Bewegung erkannt hätte. Unter Umständen mochte damit wohl auch eine Mitwirkung seitens der Strahlen vergesellschaftet sein. Denn liefen sie nach einer Richtung hin aus, so wurde nicht nur der Schwerpunkt des Ganzen nach dieser hin verlegt, wodurch schon das Gleichgewicht gestört werden konnte, sondern dem Aus-

*) (No. 22.) D. Heliozoen d. Umgeb. v. Wiesbaden. Jahrbüch. Nassau-Verein Naturkunde. Jahrg. 43 p. 44.
**) (No. 26.) Ueber die primitiven Ortsbewegungen der Organismen. Biolog. Centralbl. Bd. 11. p. 466.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

strahlen eines Körperbestandtheils musste auch ein Schwund von Körpermasse an einer entgegengesetzten Stelle entsprechen, wobei ein Weiterrücken des Ganzen in der Richtung der Strahlen erfolgen musste, so etwa wie es bei den Amöben mit grösster Lebhaftigkeit geschieht. Vielleicht ereignet sich es bei der *Nucleorella* auch, dass ein Strahl, sich an irgend einen festen Gegenstande anheftend, den Körper nach sich zieht. Gesehen habe ich dies indessen niemals.

In Folge ihrer so verschiedenartigen Gestaltung lässt sich die Grösse der *Nucleorella* nur schwer angeben. Es kann hier bloss der optische Schnitt zu Grunde gelegt werden. Seine Durchmesser*) lang und kurz, waren etwa wie folgt: bei einem kugeligen Individum δ = ca. 35 μ (Tat. I, Fig. 2), bei einem anderen = ca. 40 μ, bei einen grösseren = ca. 50 μ (Taf. II, Fig. 10). Bei einem mehr birnförmigen Individuum war D = ca. 55 μ, d = ca. 47 μ, bei eiförmig und anders gestalteten D = ca. 48, d = ca. 22 μ, ferner D = 56 μ, d = 38 μ u. s. w. Ausserdem fanden sich häufig noch kleinere resp. jüngere Formen (Taf. I, Fig. 1).

Die Strahlen können etwa so lang wie der Körper, wie sein grösster Durchmesser, werden. Wenn sie auch eine etwas breitere Basis haben, so sind sie doch als recht dünn und schmal zu bezeichnen, abgesehen von dem kegelförmigen Zwischenglied, das den Uebergang von dem Körper zum Strahl vermittelt.

Wie die Nahrungsaufnahme geschieht, vermag ich nicht irgendwie anzugeben, trotzdem ich im Stande war, manche Individuen längere Zeit hindurch zu beobachten. Es ist nicht unwahrscheinlich dass die Strahlen hierbei irgendwie thätig sind. Ob sie aber wirklich zur Ergreifung der Beute dienen, ist nicht abzusehen. Vermuthlich nur werden sie mindestens als Tastorgane funktioniren, denn wenngleich sie ja recht formbeständig sind, so bemerkt man doch leichte, wie suchende oder fühlende Bewegungen an ihnen, welche vor der Hand nicht gut anders gedeutet werden können. Es ist ja wohl auch daran zu denken, dass sie zur Vergrösserung der Oberfläche des Ganzen dienen und damit einer Athmungsfunktion entsprechen. Sie brauchten dann aber nicht gerade eine Eigenbewegung zu besitzen.

Hinsichtlich der äusseren Gestaltung der *Nucleorella* ist noch eine Erscheinung kurz zu besprechen, nämlich das Einziehen der Strahlen. Dies vollzieht sich, wie wir schon wissen, nur an isolirter stehenden, nicht an den in Büscheln vereinigten. Diese letzteren können allenfalls noch wachsen und sich weiter in die Länge strecken. Dabei behalten sie aber immer einen glatten, scharfen Umriss (Contur). Werden sie nun eingezogen, ein Prozess der wie das Heranwachsen recht langsam vor sich geht, so erschlaffen sie gewissermaassen, so etwa wie ein welkes Blatt, und ziehen sich korkzieherartig zusammen (Taf. I, Fig. 2 bei a, Taf. II, Fig. 2 bei a und b), wobei sie kürzer, jedoch nicht dünner werden, bis sie ganz verschwinden. Der Vorgang hat mithin eine gewisse Aehnlichkeit mit dem, welchen C. Mobius**) von den Strahlen von *Actinophrys sol* beschrieben hat. Nur besitzen die Strahlen der *Nucleorella* keinen differenzirten Axenfaden, — ein weiterer Unterschied von den Heliozoen — mit Ausnahme eines Falles, wo mir ein solcher vorhanden zu sein schien***). Es wäre hier jedoch immerhin ein Irrthum möglich, da unter dem sich zurückziehenden Strahl auch ein fadenartiger Fremdkörper

*) Hier wie im späteren bezeichne D den grössten, d den kleinsten, Δ den mittleren Durchmesser.

**) No. 6.) Bruchstücke einer Rhizopodenfauna der Kieler Bucht. Abh. d. Akad. d. Wissensch. Berlin. Jahrg. 1888 p. 9 f.

***) No. 27. Diese „Untersuchungen". — Vorläuf. Bericht. Taf. I Fig. 8.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

gelegen haben kann. Dennoch wollte ich es nicht unterlassen, wenigstens das von mir gesehene Bild zu registriren.

Membranartige Begrenzung. Bekannt ist, dass eine Anzahl von amöbenartigen Rhizopoden eine Membran besitzen können, die, in der Regel noch dehnbar, doch schon so differenzirt ist, dass sie wie ein echtes, festeres Häutchen Falten werfen kann. Von besonderer Stärke und schon erheblich resistent wird sie bei den Gregarinen, während es andererseits Amöben giebt, wo sie einen sehr dehnbaren, mehr als flüssig anzusehenden Charakter trägt, wie weiter unten noch gezeigt werden soll. Es giebt offenbar zwischen beiderlei Gebilden, den weicheren und den festeren, deren Unterschied wohl durchaus nicht allein auf einem verschiedenen Wassergehalt beruht, eine ganze Stufenfolge von Uebergängen, von denen einer bei unserer *Nuclearella* obwalten dürfte, im Gegensatz zu dem Genus *Nucleoria*, dessen Umgrenzung allgemein als recht zart angesehen wird.

Stellt man nämlich bei der *Nuclearella* den optischen Schnitt scharf ein, so fällt der äusserst scharfe, stark glänzende Umriss auf, der bei stärkerer Vergrösserung (ca. 1200) fast als „doppelkonturirt" imponirt, fast so wie bei kleineren Gregarinen (Taf. II, Fig. 1). Er beschränkt sich indessen durchaus auf den eigentlichen Körper des Thierchens, so dass die Strahlen ganz so fein umwandet wie bei *Nucleoria* aussehen. Sie durchbrechen nun nicht einfach jene Umhüllung, die sich übrigens dem Weichkörper dicht anlegt, sondern diese setzt sich noch auf den sich ausziehenden Zapfen bis zu den Strahlen hin fort, wobei sie sich immer dünner ausdehnt, um im Verlauf des Strahls rasch ganz zu verschwinden, so dass ihre Grenze nirgends wahrgenommen werden kann. Würde man eine dünne Kautschukmembran mit einem Federhalter etwa versuchen zu durchstossen, so würde sich diese ebenfalls bis zu einer bestimmten Grenze hin ausziehen und ungefähr ein Bild der membranartigen Begrenzung unserer *Nuclearella* gewähren, nur ungefähr, denn sie ist hier durchaus nicht so fester Natur wie eine Kautschukhaut oder wie die Cuticula der Gregarinen, sondern etwa zähflüssig zu denken, so wie dicker Gummischleim. Denn bleibt nach dem Platzen einer solchen Gregarine ihre Haut noch deutlich erhalten, so ist dies hier nicht der Fall, da sie sich mit dem Gesammtorganismus auflöst. Aehnlich wirken auch chemische Einflüsse, wie etwa dünne, wässerige Jodlösung. Diese rief ein leichtes Quellen des plasmatischen Inhalts hervor, wobei die gesammte Hautschicht verschwand und der Inhalt auseinanderlief. Trotzdem dürfte aber schon eine chemische Differenz zwischen dem eigentlichen Plasma und der Haut bestehen, ohne dass diese bereits einen chitinigen Charakter angenommen hat, wie er namentlich den schalentragenden Rhizopoden zugeschoben wird.

Ausser dem starken Glanz der Hautschicht ist von ihr noch zu erwähnen, dass sie fast blauschwarz reflektirt, ohne eine Eigenfarbe zu besitzen. Ferner ist sie ganz hyalin und strukturlos, soweit sich dies wenigstens nach den lebenden Organismen beurtheilen liess. Wo keine Strahlen vorhanden, erscheint sie als völlig geschlossene Schicht (Taf. II, Fig. 10).

Das Plasma. Wiewohl A. Gruber*) nicht eine differenzirte Regionenbildung im Plasmaleibe der Rhizopoden anerkennen möchte, so besteht eine solche doch in gewissem Grade, wenn auch nicht in so ausgesprochener und weitgehender Weise, wie Maggi und Cattaneo**) einerseits und Brass***)

*) (No. 28.) Biolog. Centralblatt.
**) (No. 29.) Atti della soc. ital. d. sc. nat. XXI.
***) (No. 30.) Biolog. Studien 1. Th. Die Organisation der thierisch. Zelle.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

andererseits annehmen wollten. Es ist ja auch nicht einzusehen, wie den verschiedenen Funktionen eines einzelligen Organismus verschiedene Körperregionen entsprechen müssten, die konzentrisch gelagert sein sollten, denn man kann sich doch auch recht wohl vorstellen, dass ihr substanzielles Substrat irgend eine andere Anordnung erfahren habe, z. B., um nur eine beiläufige Vermuthung zu äussern, eine netzartige. Nichtsdestoweniger aber lässt sich bei der Mehrzahl der Protozoen eine Rindenschicht, ein Ectoplasma, von einer Markschicht, einem Entoplasma, stets mehr oder minder scharf unterscheiden. Dies ist nun auch bei unserer *Nucleorella* der Fall, während ganz das Gegentheil von dem Genus *Nucleoria* angegeben wird, obwohl hier offenbar die Strahlen ebenfalls ein recht hyalines, körnchenfreies Plasma besitzen, das unserem Ectoplasma gleichgesetzt werden kann. Auch Artari (l. c.) spricht von „langen Hyaloplasmafortsätzen" und giebt ferner an, dass die Grundmasse ihres Körpers von einer homogenen und hyalinen Substanz, dem Hyaloplasma, gebildet werde, ohne dass aber eine äussere und eine innere Schicht zum Ausdruck komme, da das Körnchenplasma zumeist bis an die äusseren Ränder reiche. Ohne hier auf die Frage eingehen zu wollen, ob auch das Entoplasma als Grundlage ein Hyaloplasma habe, dem nur allerlei Körnchen und sonstige geformte Einschlüsse eingelagert sind oder ob das Ecto- von dem Entoplasma schärfer gesondert sei, so möge vor der Hand der letztere Unterschied schon aus Bequemlichkeitsgründen beibehalten werden. Es ist indessen bei der *Nucleorella* gerade wie bei manchen anderen Rhizopoden oft genug eine zarte Grenzlinie zwischen beiden Plasmapartien zu erkennen, die mir auf einer etwas verschiedenen Lichtbrechungskraft derselben zu beruhen scheint (Taf. II, Fig. 1 etc.). In anderen Fällen ist solch' ein Unterschied jedoch nicht wahrnehmbar.

Das Ectoplasma, dessen Brechungsvermögen erheblich hinter dem der membranösen Umhüllung zurücksteht, ist nicht nur der einzige Inhaltsbestandtheil der pseudopodienartigen Strahlen, sondern es ist auch an deren Ursprungsstellen angehäuft, indem der entoplasmatische Raum möglichst regelmässig und einfach wie eine Kugel, ein Ellipsoid oder ähnlich begrenzt ist, so dass der Zwischenraum zwischen den Wurzeln der Strahlen und jenem Raum von dem Ectoplasma ausgefüllt ist, welches fast ganz gleichmässig hyalin und homogen erscheint, ohne indessen ganz wasserklar zu sein. Es ist vielmehr doch etwas trüber als beispielsweise das Plasma der *Amoeba pellucida*. Bei Behandlung mit wässeriger sehr verdünnter Jodlösung wird das Ectoplasma sehr feinkörnig ohne dabei seinen homogenen Charakter stark einzubüssen. Die Pseudopodien gehen bei diesem Prozesse zu Grunde, indem sie z. Th. eingezogen werden, z. Th. sich aber in einzelne abgekugelte Stücke zertheilen.

Die Beschaffenheit des Entoplasmas als solchen, um nun zu diesem überzugehen, lässt sich kaum feststellen, da es mit allem Möglichen ganz erfüllt ist. Selbst bei den jüngsten Individuen sah ich es stark von gröberen Körnern und Kügelchen durchsetzt (Taf. I, Fig. 1), die auch bei grösseren eine wichtige Rolle spielen können (Taf. I, Fig. 2; Taf. II, Fig. 11). Sie stellen wohl keine einheitliche Substanz vor, sondern sind theils stark glänzend und scharf aufblitzend wie Kryställchen, theils mehr flockig und blass, immer aber farblos. Dazwischen zerstreut liegen sodann meist gröbere Krümel und Brocken von der bekannten gelblichen oder grünlichen Färbung, ferner kleine farblose Fettkügelchen und oft ein nicht näher festzustellender Detritus (Taf. II, Fig. 11), der im Allgemeinen wohl von pflanzlichen Nahrungsbestandtheilen herrührt.

Die körnigen Einschlüsse können oft überwiegen (Taf. II, Fig. 11), oft kaum vorhanden sein (Taf. I, Fig. 2). Wie weit sie ferner als Bestandtheile des Protoplasmas einerseits oder anderseits

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

als Fremdkörper und deren Abkommlinge aufzufassen sind, lässt sich kaum irgendwie entscheiden. Da sie indessen, wie wir soeben sahen, auch fehlen können, so mag wohl eher an das Letztere zu denken sein. Anders ist es mit den Vacuolen, denen wir uns nunmehr zuwenden. Sie sind ohne Zweifel als plasmatische Bildungen aufzufassen, obwohl auch ihr Auftreten ein ganz unkonstantes ist. Zunächst sind sie sicher nicht pulsirende Apparate und ebensowenig als contraktile Vacuolen aufzufassen, wenngleich es ja wohl vorkommen mag, dass sie ab und zu verschwinden und wiederentstehen. So gehören sie nur noch zwei Gruppen an, nämlich den Protoplasmavacuolen im engeren Sinne und den Nahrungs- resp. Verdauungsvacuolen.

Die ersteren, die Protoplasmavacuolen, sind kugelige Ansammlungen einer blass röthlich-violetten Flüssigkeit. Ganz unabhängig von der jeweilig aufgenommenen Nahrungsmenge können sie gänzlich abwesend sein (Taf. I, Fig. 2; Taf. II, Fig. 2, 11), oder einzeln und spärlich auftreten (Taf. I, Fig. 1) oder endlich so überwiegen, dass sie dem Plasma das bekannte schaumige Ansehen verleihen. In diesem Falle sind sie gewöhnlich unter sich gleich gross, das Entoplasma gleichmässig durchsetzend (Taf. II, Fig. 1) und zweifellos nicht kontraktil, während beim Vorhandensein einzelner Vacuolen hin und wieder die eine oder die andere entleert werden kann. Dies beobachtete ich bei einem halbreifen Individuum in ähnlicher Weise wie bei manchen Amöben, nämlich indem die Vacuole der Leibeswand nahe kam dann platzte und ihren Inhalt nach aussen ergoss.

Nahrungsvacuolen traf ich nur selten an. Auch ihre Substanz schien mir einen ganz leicht violetten Ton zu besitzen. Sie schlossen gewöhnlich Chlorophyllklumpen, niemals aber Stärkekörner ein. Diese Körner, zu denen wir nunmehr übergehen, bilden mit den hauptsächlichsten Inhalt unserer *Nuclearella*. Dennoch aber fehlten sie in vielen Fällen vollkommen (Taf. I, Fig. 1; Taf. II, Fig. 1, 11), waren in anderen spärlich, dann reichlicher (Taf. I, Fig. 2), um endlich im äussersten Falle fast den alleinigen Inhalt des Entoplasmas auszumachen (Taf. II, Fig. 2). Seltener sah ich sie mit den vacuolenartigen Räumen vergesellschaftet, wie in Taf. II, Fig. 10, wo das Thierchen von einem kolossal grossen Stärkekorn erfüllt ist.

Die Stärkekörner zeigen eine deutliche Schichtung und geben die Jodreaktion. Woher sie eigentlich stammten, war nicht festzustellen. Trotzdem aber ist wohl nicht daran zu denken, dass sie ein Produkt der *Nuclearella* selbst sind. Sie werden nämlich ganz unzweifelhaft verdaut, wobei sie sowohl von aussen, wie auch von innen angegriffen werden (Taf. I, Fig. 2; Taf. II, Fig. 10). Die Schichtung wird hierbei besonders deutlich und erscheint wie angenagt. Es lässt sich sodann noch bei stark verdauten Stärkekörnern die Jodreaktion anstellen, welche nun eine blassere und diffusere Färbung giebt, als Zeichen, dass die Stärke (Granulosa) in Lösung gegangen ist, ohne sich chemisch verändert zu haben, während das Stroma als zartgeschichtetes Gebilde zurückbleibt, ohne seinerseits jene Jodreaktion zu geben.

Wie die Stärke so sind als unzweifelhaft von aussen aufgenommen die Chlorophylleinschlüsse zu betrachten, die, wie schon oben besprochen, nicht Algen, sondern vielmehr Abkömmlinge von höheren Pflanzen vorstellen. Diejenigen Individuen der *Nuclearella*, welche im Brunnenwasser lebten, waren frei von solchen Inhaltsbestandtheilen, da dies Wasser durch Pflanzenreste nur wenig verunreinigt war. Sie führten vielmehr gewöhnliche Stärkekörper, sowie weiterhin einige gelbe oder grünliche krystallinische Schollen und Krümel (Taf. I, Fig. 2), die auch in Nahrungsvacuolen vorzufinden waren. Ein Thierchen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ans Brunnenwasser war ganz erfüllt von halbopaken, schwach glänzenden und etwas runzeligen Körperchen, die alle unter sich von annähernd gleicher Grösse und Gestalt etwas an Stärkekörner erinnerten, so dass es nicht unmöglich ist, dass sie deren Ueberreste, vielleicht das Stroma vorstellen. Die Jodprobe war ohne positiven Erfolg: doch mochte die gesammte Stärke bereits weiter verändert worden sein.

Der *Nucleus* ist ein Bläschenkern, kugelig, von ca. 5—15 μ Durchmesser und mehr oder weniger zentral gelagert. Das Morulit ist von mittlerer Grösse, rauh und köckerig, dabei oft grobkörnig und von gelblicher Reflexfarbe. Eine Kernmembran ist sehr deutlich. Bei Jodbehandlung entsteht im Bläschen eine feinkörnige Trübung, während das Morulit nur wenig verändert wird. Die Kernmembran zeigt, um es hier besonders hervorzuheben, keine Cellulosereaktion*). Bei der Jodeinwirkung quillt ferner der Kerninhalt kaum, während dies im Zellplasma selbst geschieht, wo sich namentlich um den Kern herum eine körnige Trübung einstellt, die eine sternstrahlige Anordnung aufweist.

Elaeorhanis arenosa n. sp.

Abbild. Taf. VI, Fig. 12. Vergr. = ca. 750.

F. Eilh. Schulze**) fand in der Ostsee bei Warnemünde einen mit einer Sandkörnchenhülle versehenen Organismus, den er *Lithocolla globosa* nannte. Die Strahlen (Pseudopodien) dieser *Lithocolla* waren sehr dünn und liessen „hier und da einen Körnchenbesatz erkennen", wesshalb dieses Genus zu den Heliozoen gestellt wurde. Später ist von Möbius***) in den Ostseeaquarien des zoologischen Institutes zu Kiel ein ähnliches Thierchen gefunden worden, dessen rundherum ausstrahlende Pseudopodien einfach oder wenig verzweigt waren und ebenfalls „Körnchenbewegung" zeigten, so dass der Autor diese Form „für identisch mit der von F. E. Schulze bei Warnemünde in der Ostsee entdeckten „*Lithocolla globosa*" hielt.

Eine andere, gleichfalls sandschalige Form beschrieb Greeff†) im Jahre 1875 und nannte sie *Elaeorhanis cincta*, die er deswegen scharf von *Diplophrys Archeri* unterschied, weil bei ihr die Pseudopodien allseitig ausstrahlten. Wurde nun auch von F. E. Schulze††) die Vermuthung Archers†††) als richtig erwiesen, dass sich die zweipolige *Diplophrys* ebenfalls recht wohl mit einer Sandhülle umgeben kann, so scheint deswegen doch kein Grund vorzuliegen, das von Greeff auf Grund des allseitigen Ausstrahlens aufgestellte Genus fallen zu lassen, das ich geneigt bin ebenso wie die körnchenfreie *Diplophrys* den Helioamoeben beizugesellen, im Gegensatz zu der heliozoenartigen *Lithocolla*.

Diese uns hier beschäftigende Species zeichnet sich durch ihre besonders dicke Schale und durch ziemlich dicke, unverzweigte Strahlen aus. Ich traf dieselbe in nur wenigen Exemplaren im Bodensatze des Wasserbehälters auf dem Dache des Academiegebäudes in Córdoba während des Februar. Dieser Behälter war den intensivsten Sonnenstrahlen ausgesetzt.

*) (No. 31.) C. Brandt. Biolog. Centralblatt 1881.
**) (No. 23.) Rhizopodenstudien II. Arch. f. Mikr. Anat. X. p. 383 fg.
***) No. 6.) Bruchstücke etc. p. 12.
†) (No. 33. Ueber Radiolarien etc. Arch. f. Mikr. Anat. Bd. 11 p. 23.
††) No. 32. Rhizopodenstudien III. Arch. f. Mikr. Anat. XI. 1875. p. 130
†††) (No. 34.) Quarterly Journal Microscop. science X p. 101; XI p. 111.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die Sandhülle der *E. arenosa* stellt einen Kugelmantel ohne sichtbare Oeffnungen dar. Dass indessen solche vorhanden, wenn auch von grosser Feinheit, lehrt das Austreten der Strahlen. Der Aufbau der Hülle ist in zwei Richtungen hin bemerkenswerth, nämlich einmal deswegen, weil sie aus mehreren Schichten concentrisch übereinandergelagerter Steinchen besteht, und ferner, weil diese in der oberflächlichsten Schichte am grössten, in den innersten am kleinsten sind, ein Verhältniss, dem wir noch einmal begegnen werden.

Jede Schicht, ein geschlossener Mantel, scheint für sich angelegt zu sein. Da eine grössere Oeffnung nicht besteht, so ist es ferner am wahrscheinlichsten, dass dies von aussen her erfolgt ist, denn es ist nicht recht einzusehen, wie die Steinchen in das Innere gelangt sein sollten, zumal noch eine recht derbe Cuticula vorhanden ist. Demnach müsste die Bildung der Schale so erfolgt sein, dass zuerst der innerste aus den kleinsten Steinchen bestehende Mantel, dann der nächstfolgende, aus grösseren Steinchen bestehende, aufgebaut wurde, u. s. w. fort bis zum äussersten hin. Ob das Thier als solches dabei auch wachsen konnte, ist nun eine nicht zu entscheidende Frage. Vermuthlich aber wuchs es nicht mehr, nachdem erst einmal dazu geschritten wurde, den innersten Mantel mit einem zweiten zu umgeben.

Die innerste Steinchenschicht ist einer recht derben kapselartigen Membran aufgelagert, welche aus zwei oder drei Schichten zu bestehen scheint und mindestens „doppeltkonturirt" ist. Sie ist glänzend und farblos. Dass wir es hier indessen nicht mit einer Cyste zu thun haben, lehrt das Vorhandensein der Strahlen. Diese gleichen ungefähr denen von *Nuclearina*, sind jedoch etwas kräftiger und nicht viel länger als der Durchmesser der Sandkugel, der ca. 32 μ beträgt, während ihre Dicke ca. 8 bis 9 μ ist, so dass der ϑ des eigentlichen Körpers ca. 23 μ ausmacht. Ich sah nur einige wenige, spärliche Strahlen von hyaliner Beschaffenheit und nur hin und wieder mit einigen sehr feinen, staubartigen Körnchen, die nichts mit denen der Heliozoen gemein haben.

Die dicke Sandhülle und die Cuticula verhinderten ein genaueres Studium des Inneren. Bei Einstellung des opt. Schnittes sah ich nur ein körniges Plasma mit hellgelblichen Krümelchen, aber nichts vom Kern, oder von einer Vacuole. Eine Oelkugel, wie sie Greeff von *Elaeorhanis cincta* beschrieb, und wie sie von *Diplophrys* bekannt ist, war jedoch sicher nicht vorhanden.

Lithosphaerella compacta nov. gen. nov. spec.

Abbild. Taf. VI Fig. 13, 15 und Taf. X. Vergr. = ca. 750.

Diese Form würde mit *Lithocolla globosa* F. E. Sch. ziemlich übereinstimmen, wenn die Strahlen Körnchen führten. Da dies indessen nicht der Fall, so liegt die Nöthigung vor, sie von jener zu trennen und den Helioamoeben beizufügen. Von *Elaeorhanis* unterscheidet sie sich durch die Gabelung der Strahlen und durch den Mangel einer dicken Cuticula.

Gefunden wurden vier Individuen der *L. compacta* im Verein mit *Nuclearella* im Brunnenwasser-Satz während des Februar.

Der äussere Durchmesser der völlig kugeligen Sandschale beträgt etwa 25 μ bis 28 μ. Sie ist dünner als bei *Elaeorhanis arenosa*, besteht aber trotzdem aus mehreren Schichten, etwa 3, von denen auch hier die innerste aus kleinen, die äusserste aus grösseren Steinchen zusammengesetzt wird (Taf. VI Fig. 13, Taf. X), die unter sich immer von ungefähr gleicher Grösse sind.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Eine Oeffnung ist an der Schale nicht zu entdecken. Die Strahlen durchsetzen sie aber nach allen Richtungen hin. Sie sind dünner als bei *E. arenosa* ohne jedoch nadelartig fein zu werden. Ferner treten sie zahlreicher auf, nämlich zu ca. 7 bis 12 im opt. Schnitt, und entspringen gewöhnlich einzeln, zuweilen auch zwei zusammen. Ihre Länge wird beträchtlicher als die des Gesammtdurchmessers.

Bemerkenswerth ist die Art der Verzweigung der Strahlen. Manchmal schon dicht an ihrem Ursprung, manchmal aber erst mehr nach der Spitze hin gabeln sie sich nämlich unter einem ziemlich spitzen Winkel in zwei, auch drei Aeste, oder sie senden bald nach der einen, bald nach der anderen Richtung in gewissen Abständen von einander einen Zweig aus, doch selten mehr als 4 oder 5. Alle diese Gabelungen haben unter sich ungefähr die gleiche Beschaffenheit. Die Strahlen bestehen aus einem völlig hyalinen Plasma.

Der plasmatische Körper ist durch einen scharfen Umriss gegen die Sandschale abgegrenzt (Taf. VI Fig. 13), vielleicht durch eine feine Membran, die nicht von einer solchen Dicke wie bei *Elaeorhanis arenosa* ist. Den Kern sieht man nur undeutlich in excentrischer Lage durchschimmern, während das Plasma von kleinen gelblichen Körnchen durchsetzt ist. Fremdkörper habe ich hier ebensowenig im Innern gesehen wie bei *Elaeorhanis*.

Estrella*) **aureola** nov. gen. nov. spec.

Abbild. Taf. VI Fig. 16. Vergr. = ca. 1400.

Das Genus *Estrella* charakterisirt sich durch zahlreiche, feine Strahlen, die verästelt sind. Die Species *E. aureola* entdeckte ich als einzelnes Thierchen in meinem Aquarium, das Wasser vom Hospitalteich enthielt, im Laufe des Februar. Die Grösse des Körpers ist eine recht geringe, nämlich nur δ = ca. 10 bis 12 μ. Er ist von kugeliger Gestalt und mässig glänzend, dabei aber mit einem recht glatten Umriss. Die Strahlen werden sehr lang, nämlich mindestens doppelt so lang wie der Durchmesser, meist sogar noch länger. Sie stehen ziemlich dicht, zu etwa 25 und mehr im opt. Schnitt und sind fein nadelförmig. Manche entspringen einzeln, manche zu zweien. Einige sind einfach, andere gabeln oder verästeln sich, nämlich sowohl einfach dichotomisch wie auch in wiederholter Verzweigung, jedoch immer unter einem sehr spitzen Winkel, sodass jeder Strahl den radiären Verlauf beizubehalten sich bestrebt. Die Strahlen sind auch hier durchaus homogen und jedenfalls frei von den Heliozoenkörnern.

Der eigentliche Körper besteht aus einem feinkörnigen Plasma, das leicht gelblich ist und zwar nicht in Folge der Lichtbrechung. Die feinen Körnchen haben vielmehr diese Farbe. Ausserdem sieht man noch zahlreiche gröbere gelbliche Krümel, aber sonst keine Nahrungsbestandtheile. Der Kern ist wie sonst bläschenförmig, mit einem Nucleolus, und liegt etwas excentrisch. Sein Durchmesser ist ca. 3—4 μ. Ferner bemerkt man noch zwei, oder auch drei vacuolenartige Räume.

Mehr vermochte ich leider über dies Thierchen nicht zu ermitteln, da es recht selten war.

*) Von *Estrella* span. Stern

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Estrella socialis n. sp.

Abbild. Taf. VI Fig. 5, 7. Vergr. = ca. 1200.

Das äussere Ansehen dieser zierlichen Thierchen erinnert so an *Microgromia*, dass ich sie anfänglich damit verwechselte. Genaueres Betrachten der mir wiederholt begegneten Colonien aber liess eine Reihe wichtiger Unterschiede erkennen. Wegen des Besitzes feiner gegabelter Strahlen füge ich sie daher dem Genus *Estrella* an, trotzdem der Abstand von der oben beschriebenen *E. aureola* ein nicht geringer ist.

Die *E. socialis* zeigte sich in dem oberen Springbrunnenbecken des Universitätsgartens zu Córdoba, dessen Zufluss aus der städtischen Wasserleitung herkommt, während des Februar und März. An anderen Stellen vermochte ich sie nicht wiederzufinden, auch nicht in dem Wasser, das der Leitung direkt entnommen wurde. Ihre Grösse ist eine recht geringe, nämlich mit Abrechnung der Hülle ca. 5 bis 6 μ im Durchmesser.

Niemals traf ich dieses Thierchen einzeln an, sondern stets in Colonien von 5 bis 10 Individuen, hin und wieder auch von zwei oder dreien, die sehr wahrscheinlich gerade so wie bei *Microgromia* durch Theilungen aus einander hervorgehen. Colonien von 2 Individuen stellten nämlich eine sog. Bisquitform dar, wie eine solche von der direkten Theilung von Zellkernen her geläufig ist. Jedes dieser Individuen war nämlich fast kugelig und nur an der breiten Berührungsfläche abgeplattet, also auch nicht allseitig von der Hülle umgeben, die vielmehr noch beiden Individuen gemeinsam war. Vergrössert sich späterhin die Colonie, so scheinen dann ebenfalls immer je zwei Individuen in derselben Hülle zusammen zu bleiben. Die Colonie bildet immer einen möglichst kompakten Klumpen, und grössere Zwischenräume als die durch die Hülle bedingten kommen zwischen den einzelnen Individuen nicht vor.

Die Gestalt der Einzelthierchen ist eine kugelige, zuweilen auch in der Richtung einer Axe hin etwas verlängerte, olivenförmige, aber nie so ausgeprägt, wie etwa bei *Microgromia*. Vielleicht wird dadurch auch nur das Anfangsstadium einer Zweitheilung bedingt, zu deren Zweck ja eine solche Streckung erfolgen muss. Ferner ist eine besondere Oeffnung für den Austritt der Strahlen nicht vorhanden, zum Unterschied also von der soeben genannten Gattung, wo ein fast flaschenartiger Hals ausgebildet ist. Die Strahlen treten mithin allseitig aus, nach Art der Heliozoen.

Die Hülle steht überall gleich weit von der Oberfläche des Thierchens ab und ahmt also dessen Gestalt nach. Sie ist ebenso breit oder etwas breiter als die von *Microgromia*, jedoch nicht wie bei dieser eine festere Schale, sondern vielmehr von weicherer, mehr gallertiger Consistenz, immerhin indessen fester und resistenter als diejenige von *Nuclearia* oder *Heliosphaerium*. Demzufolge glänzt sie etwas mehr als die letztere, aber weniger als die von *Microgromia*. Sie ist ganz farblos und hyalin und nach aussen hin scharf, aber zart abgegrenzt. Die Dicke der Hülle beträgt etwa 1,5 bis höchstens 2 μ, so dass also der Totaldurchmesser eines Einzelindividuums ca. 5,5 bis 8 μ ausmacht, gegen 13 bis 16 μ bei *Microgromia**).

Die Strahlen treten theils einzeln, öfters aber zu Bündeln vereinigt aus. Manche von ihnen sind einfach, andere wieder einmal oder auch wiederholt, jedoch immer unter sehr spitzem Winkel gegabelt. Ein Büschel lässt sich mithin mit einer Ruthe vergleichen. Die Strahlen sind sehr fein faden-

*) (No. 16.) l. c. p. 8.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

formig, von gleichmässiger Dicke; nur die sich büschelförmig theilen, sind kräftiger. Man kann mithin konstatiren, dass sie keine spindeligen Anschwellungen bilden, wie es bei *Microgromia* der Fall ist und dass sie ferner auch keine Anastomosen eingehen. Sie verlaufen vielmehr gradlinig und als selbständige Gebilde. Punkte, Körner u. s. w. (siehe *Microgromia*) besitzen sie ganz sicher nicht, sondern bestehen aus einer ganz hyalinen homogenen Substanz, wie man dies besonders an den dickeren von ihnen zu erkennen vermag. Es soll damit nicht bestritten werden, dass sich bei sehr starken Vergrösserungen die Substanz der Strahlen zu irgend einer Struktur auflösen könnte. Bei Anwendung derselben (Vergrösserung indessen Winkel Immersion B), welche bei *Microgromia* schon deutliche Körnchen erscheinen lässt*), werden solche hier vermisst, was übrigens nicht an der so geringen Dicke der Strahlen liegt. Denn es giebt unzweifelhafte Heliozoen mit noch feineren, die recht deutliche Lichtpunkte tragen.

Ich fand Colonien, bei denen einzelne Zellen nur spärliche Strahlen oder nur mehr nach einer Richtung, andere hingegen zahlreiche und allseitig aussandten. Ihre Länge liess sich der grossen Feinheit wegen nicht so genau bestimmen; doch wurde sie eine beträchtliche und überwog den der Zelle oft um etwa das Fünffache.

Unter dem Mikroskop konnte ein langsames, von Flüssigkeitsströmungen unbeeinflusstes Schwimmen und Drehen der Colonien beobachtet werden, ohne dass eine dem Zwecke entsprechende Bewegung der Strahlen stattgefunden hätte. Diese verhielten sich für gewöhnlich vielmehr recht ruhig.

Der plasmatische Körper der *E. socialis* ist recht hell und hyalin, durchsetzt nur von spärlicheren feinen Körnchen. Dicht unter der Oberfläche besitzt jede Zelle ferner eine regelmässig pulsirende Vacuole, deren Inhalt ein violett-röthlicher ist. Ihre Lage ist eine constante. Erwägt man, dass nach R. Hertwig bei *Microgromia* ihre Anzahl eine schwankende und ihre Contractionen nicht so regelmässig verlaufen, so ist damit ein weiterer Unterschied von jener Gattung begründet.

Den Kern habe ich nur als einen matten dunkleren Fleck in excentrischer Lage bemerkt.

Von dem gesammten Inhalt fällt der grüngefärbte am meisten in die Augen, den ich mit solcher Constanz antraf, dass ich hierin eine Symbiose zu erblicken geneigt bin. Jede Zelle enthält nämlich zwei bis drei kugelig-runzelige Körperchen von völlig übereinstimmender gelb-grüner Farbe. Auch zwischen den verschiedenen Colonien war diese Uebereinstimmung eine nahezu vollkommene. Von Hertwig ist für *Microgromia* kein derartiger Inhalt angegeben worden, ebensowenig von Archer für *Cystophrys***).

Offenbar geschieht die Vermehrung der *Estrella socialis* durch Zweitheilung; ob und welche andere Art der Vermehrung daneben noch vorkomme, vermochte ich nicht mehr zu ermitteln.

Heliosphaerium aster. nov. gen. nov. spec.

Abbildung Taf. VI, Fig. 10, 11 und Taf. X, Fig. 4.

Wie bekannt, zeichnet sich das Genus *Nuclearia* Cienk. (*Heterophrys* F. E. S.) dadurch aus, dass es sich mit einer beträchtlich dicken Gallerthülle umgiebt. Das Gleiche gilt nun auch von dem Genus *Heliosphaerium*, welches ich deswegen von *Nuclearia* abgezweigt habe, als es immer genau oder annähernd kugelig ist, einen einzigen Kern und unverzweigte Strahlen besitzt.

---

* No. 16. l. c. p. 15.

** No. 31. Quart. Journ. Micr. Sc. X. XI.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die Species *H. aster* traf ich während des Februar zusammen mit Heliozoen, Nuclearellen etc. im Bodensatz meines Brunnenwassers an und zwar in zweierlei Zuständen, in einem umhüllten und einem hüllenlosen. Da nun auch *Nuclearia* in diesen beiden Zuständen vorkommt, so lag kein Grund vor, diesen Umstand als einen Artunterschied geltend zu machen, zumal die übrige Organisation sonst völlig übereinstimmte.

Gestalt und Grösse. Noch mehr als bei anderen Helioamoeben kann man hier den eigentlichen Körper von den Strahlen unterscheiden. Der erstere erwies sich immer als genau kugelig und beharrt möglichst in dieser Gestalt, so etwa, oder vielleicht noch mehr wie eine *Actinophrys*. Alle von mir gesehenen Exemplare hatten ungefähr dieselbe Grösse und maassen ca. 20 bis 30 μ im Durchmesser, also etwa ebenso viel wie die *Nuclearia* Cienkowki's und weniger als die *Heterophrys* F. E. Schulze's, die dieser zu 60 μ angiebt. Bei den grössten der von mir gesehenen Exemplare glaube ich es mit ausgewachsenen zu thun gehabt zu haben.

Die Strahlen sind in mässiger Anzahl vorhanden und erreichen im optischen Schnitt wohl nicht mehr als etwa 15. Spärlicher fand ich sie bei den umhüllten Exemplaren, reichlicher bei den nackten. Bei jenen liefen sie auch genau radiär aus (Taf. VI, Fig. 10, 11), während es bei diesen etwas unregelmässiger war (Taf. X, Fig. 4). Doch stehen sie immer von einander isolirt, wodurch sie sich von denjenigen der *Nucleariua* unterscheiden, mit denen sie sonst vieles gemein haben, nämlich vor Allem ihre Gestaltung. Auch sie gleichen nämlich einem spitzen Schusterpfriemen, indem sie mit kräftiger Basis austreten und spitz kegelig enden. Der Uebergang zu dem Plasmakörper ist im Gegensatz zu *Nuclearina* aber ein ganz unvermittelter, so dass die Kugelgestalt desselben durch das Hervorbrechen der Strahlen in keiner Weise beeinflusst wird.

Die Länge der Strahlen kann den Durchmesser des Körpers bedeutend übertreffen, bleibt aber doch innerhalb gewisser Grenzen und wird wohl nicht mehr als das Doppelte. Im Uebrigen fand ich bei jedem Individuum alle Strahlen von gleicher Beschaffenheit, und es ist klar, dass sie recht beständige Gebilde vorstellen, wie sie wohl auch von einer gewissen Starrheit sind. Bewegungen irgend welcher Art vermochte ich an denjenigen der umhüllten Individuen nicht wahrzunehmen. Die der nackten wuchsen langsam in die Länge und bewegten ebenso langsam ihre freies Ende ohne ihre gradlinige Gestalt dabei zu verändern. Sie sind, um es noch besonders zu betonen, niemals verzweigt und bilden daher einen wesentlichen Gegensatz zu *Nuclearia* (*Heterophrys* F. E. S.).

An der Ortsbewegung nehmen auch hier die Strahlen keinen sichtbaren Antheil. Ist jene auch träger, so macht sie sich doch unverkennbar bemerklich, ohne dass dabei indessen eine Gestaltsveränderung des Thierchens mitzusprechen hätte, also anders als bei *Heterophrys varians* *), wo F. E. Schulze „lebhaft vor sich gehende Kriechbewegungen" Hand in Hand mit Gestaltsveränderungen beobachtet hatte.

Die Hülle, welche unser *Heliosphaerium* allseitig umgiebt, stimmt durchaus mit derjenigen von *Nuclearia* überein. Sie ist so völlig hyalin und glashell, dass sie sich von dem umgebenden Medium kaum unterscheiden liesse, dessen Lichtbrechungsvermögen fast dasselbe ist, wenn sie nicht an ihrer äusseren Oberfläche mit allerlei Körperchen besetzt wäre. Dadurch lässt sich eigentlich erst ihr Umfang konstatiren, welcher einem Radius entspricht, der erheblich mehr als das Doppelte des eigentlichen Körpers

*) (No. 23.) Rhizopodenstud. II. 1874.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ist. Beträgt dessen Durchmesser wie wir sehen, ca. 25 μ im Mittel, so ist derjenige der Gallerthülle etwa 55 bis 65 μ. Die Hülle ist jedoch nicht immer genau kugelig und der Körperform entsprechend wie in Fig. 10, Taf. VI. Mehrmals fand ich nämlich Heliosphärien mit mehreckiger Hülle (im opt. Schnitt), so zwar, dass die Ecken mit je einem Strahl zusammenfielen (Taf. VI, Fig. 11).

Ueber die Substanz, aus welcher die Hülle besteht, vermag ich Genaueres nicht auszusagen. Jedenfalls dürfte sie von sehr geringer Consistenz sein, so etwa wie Schleim oder eine dünne Gallerte. Mit Jod färbt sie sich leicht und etwas mehr als die Umgebung. Von F. E. Schulze*) war schon erkannt worden, dass diese Hülle keine Sarkode (Protoplasma) vorstelle, sondern etwa der Gallerthülle niederer Algen zu vergleichen sei. Sehr wahrscheinlich ist sie wohl ein Produkt des Thieres, aber nicht etwa als eine Verschleimung einer Membran oder Cuticula zu denken. Denn eine solche existirt weder bei *Heterophrys* noch bei unserem *Heliosphaerium*.

Die äussere Oberfläche dieser Hüllschicht hebt sich nun dadurch scharf ab, dass sie mit allerlei Fremdkörpern besetzt ist, unter denen Spaltpilze überwiegen (Taf. VI, Fig. 9, 10, 11, 14). Einige von diesen sind auch wohl etwas tiefer eingedrungen (Taf. VI Fig. 14); wenige aber zeigen noch eine Eigenbewegung, woran sie vielleicht durch die Consistenz der Hüllsubstanz verhindert werden, wenn sie möglicherweise nicht durch diese abgetödtet sind. Dass sie nun als Nahrung für unsere Thierchen dienen, ist nicht gut anzunehmen, denn dann müsste die Hülle mehr von ihnen durchsetzt sein. Eher möchte man wohl denken, sie seien einfach an deren klebriger Oberfläche hängen geblieben, oder sie haben sich als Schmarotzer darauf angesiedelt. Wenig wahrscheinlich ist es endlich, dass die Gallerthülle ein Produkt dieser Bakterien sei, denn auch in diesem Falle müssten die Bakterien einigermassen gleichmässig darin vertheilt sein.

Die eigentliche Oberfläche unseres *Heliosphaerium* ist als nackt zu bezeichnen. Der äussere Umriss des Körpers ist dabei ein sehr scharfer und glatter, ohne dass es also zur Bildung von Ecken, Höckern etc. kommt, ein Umstand, der dazu beiträgt, das *H. aster* von den später zu nennenden Formen zu trennen.

Das körnchenfreie, hyaline Ectoplasma ist nur in den Strahlen anzutreffen, deren Struktur mithin mit derjenigen von *Nuclearina* etc. übereinstimmt. Ebensowenig wie diese besitzen sie ferner einen Axenfaden und sind gänzlich frei von den für die echten Heliozoen so charakteristischen Körnchen. Bei Behandlung mit verdünnter Jodlösung bleibt die Gestalt des Ganzen recht gut erhalten, und auch die Strahlen erleiden keine erhebliche Veränderung, während dies bei der *Nuclearella variabilis* sofort stattfand. Durch Jod wird das Ectoplasma trübe und sehr feinkörnig, aber sonst homogen.

Der kugelige Körper des *H. aster* ist erfüllt mit einem mässig körnigen Plasma und hat daher einen gewissen Glanz. Vielfach trifft man kleine hellgelbliche Krümelchen, von denen schwer zu sagen ist, ob sie Plasmabestandtheile, Ueberreste von Speise, oder Exkretstoffe seien.

Es ist nur ein Kern vorhanden, der stets excentrisch liegt, was diagnostisch von Wichtigkeit ist. Er besteht aus der bekannten, hier recht grossen Blase, deren δ = ca 6—9 μ ist, und enthält ein relativ kleines, etwas gelblich (resp. bläulich) scheinendes Morulit. Auch die Kleinheit des letzteren ist zu beachten und giebt einen Unterschied gegen *Nuclearina*.

*) No. 25 Rhizopoden-St. II.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Während der Kern trotz seiner excentrischen Lage stets durch eine Plasmaschicht von der freien Oberfläche des Thieres entfernt gehalten ist, so ist dies hinsichtlich der Vacuole nicht so. Eine solche ist nämlich immer vorhanden, und zwar gewöhnlich in der Einzahl (Taf. VI, Fig. 10, Taf. X Fig. 4). Bei einem Exemplar mit eckiger Hülle sah ich jedoch deren drei (Taf. VI, Fig. 11). Die einzelne Vacuole, deren Grösse etwa mit der des Kernes übereinkommt, ist sicher kontraktil, aber in unregelmässigen Intervallen. Wie sich die anderen Vacuolen verhalten, ist mir nicht bekannt geworden.

Das *Heliosphaerium aster* lebte, wie schon erwähnt wurde, im Satz des Brunnenwassers zusammen mit *Nuclearella* und nicht in Gesellschaft mit grünen Algen. In Folge dessen traf ich solche auch hier nicht im Innern an, sondern nur allerlei Chlorophyllbrocken in nicht erheblicher Menge. Ein Exemplar, das sonst gelbliche Krümel enthielt, besass auch ein grosses Stärkekorn, dessen Natur durch Jod sicher erwiesen wurde (Taf. X, Fig. 4).

Heliosphaerium polyedricum n. sp.

Abbild. Taf. VI, Fig. 6, 9, 17 und Taf. X Fig. 5.

Der nachfolgende Organismus gehört ebenso wie der vorhergehende zur Gruppe der *Nuclearia*-ähnlichen Formen. Ich möchte ihn gleichfalls zu dem Genus *Heliosphaerium* stellen und zwar wegen der Gallerthülle der unverzweigten Strahlen und der Einzahl des Kernes. Von *H. aster* unterscheidet er sich durch die grössere Feinheit der Strahlen, die centrale Lage des Kernes und die oft mehr eckige Körpergestalt.

H. polyedricum traf ich gleichzeitig mit *H. aster* im Bodensatz des Brunnenwassers, sowie auch im Schlamm meines Aquariums, dessen Wasser zum Theil aus demselben Brunnen herrührte, und endlich im Schlamm einer Regenpfütze. Es scheint mithin ziemlich verbreitet zu sein, vermeidet aber ähnlich wie *Nuclearella* Wässer mit lebhafter Algenvegetation. Dagegen liebt es die Nähe todter Krebschen, die sich zuweilen mit unseren Thierchen reich besetzt zeigten.

Die Grösse des *H. polyedricum* stimmt mit der des *H. aster* ungefähr überein, auch hinsichtlich der Gallerthülle. Ein Individuum maass ich zu ca. 18 μ im Durchmesser (ohne die Hülle), ein anderes zu ca. 25 μ, das grösste zu ca. 30 μ. Doch war ein Durchmesser von 21 bis 22 μ das Gewöhnliche.

Die Schleimhülle gleicht durchaus derjenigen von *H. aster*. Eine eckige Gestalt derselben vermisste ich jedoch. Zuweilen war ihre Oberfläche nicht gleichmässig mit Bacillen besetzt, sondern diese häuften sich mit Vorliebe da an, wo die Strahlen die Hülle durchbrechen (Taf. VI Fig. 9), die Zwischenräume frei lassend, so dass man an diesen Stellen den geringen Unterschied in der Lichtbrechbarkeit der Hülle und des umgebenden Wassers konstatiren konnte.

Die Gestalt des eigentlichen Körpers unseres Thierchens ist eine isodiametrische, aber nicht so genau kugelige wie bei *H. aster*. Es entstehen nämlich an den Austrittsstellen der Strahlen oft mehr oder minder scharfe Ecken, die im opt. Schnitt unter sich durch ziemlich gerade Linien verbunden sein können, so dass dann eine mehreckige Figur entsteht (Taf. VI Fig. 6, 9, 17). Doch kann ebensogut eine gewisse Abrundung eintreten (Taf. X Fig. 5). Hin und wieder findet man sogar ein völlig kugeliges Exemplar, ohne daraus die Berechtigung ziehen zu dürfen, es zu *H. aster* zu stellen oder gar als besondere Species abzuspalten.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Während sich *Nuclearia*, *Nucleurella*, *Nuclearina* und *Heliosphaerium aster* durch kräftige, pfriemförmige Strahlen auszeichnen, so lernen wir in *H. polyedricum* eine Form mit sehr feinen Strahlen kennen, die an eine Nähnadel erinnern, obgleich sie nicht ganz so spitz wie diese enden, sondern ungefähr eine gleichbleibende Dicke beibehalten. Sie springen scharf aus dem Körper heraus, ganz so, wie es bei vielen der kleineren Heliozoen der Fall ist. Niemals zieht sich an ihrer Basis das Plasma des Körpers zapfenförmig aus, wie man es bei *Nucleurella* etwa bemerkt. Ihre Länge übertrifft meist die des Durchmessers, wird jedoch höchstens das Doppelte von diesem. Sie können verschieden lang werden, bleiben dabei aber gleichmässig fein. Wie sie sich langsam weiter ausstrecken, so können sie auch allmählich ganz eingezogen werden, was ohne weitere Veränderungen in ihrem Aussehen vor sich geht. Ebenso sind sie auch im Stande, ohne ihren Ursprung zu verändern, langsame seitliche Bewegungen zu machen. Körnchen nach Art der Heliozoen besitzen sie durchaus nicht, stellen vielmehr einen ganz homogenen, oft schwer sichtbaren Faden dar.

Die Körpergestalt des *H. polyedricum* ist keine so starre wie die des *H. aster*. Sie geht vielmehr langsame und nicht bedeutende Formveränderungen ein, indem sich bald eine Ecke abrundet und eine Rundung eckig hervorhebt. Beginnt ein Strahl eingezogen zu werden, so verschwindet oft auch die Ecke, auf der er sitzt. Zur Bildung wirklicher Pseudopodien, wie man es oft auch bei *Actinophrys* sieht, kommt es indessen nicht. Allenfalls könnte dies bei der Nahrungsaufnahme der Fall sein, über die ich jedoch nichts zu sagen weiss. Es sei nur bemerkt, dass diese Helioamoebe wie die meisten ihresgleichen kein Räuberleben führt und mehr von Abfallstoffen, Verwesungsprodukten etc. lebt, im Gegensatz zu vielen Heliozoen, welche arge Räuber sind. Im engsten Zusammenhang scheint mir damit der Umstand zu stehen, dass den Helioamöben jene starkglänzenden Körnchen abgehen, welche den Strahlen der Heliozoen so eigenthümlich sind, und welchen sehr wahrscheinlich eine lähmende resp. giftige Eigenschaft zukommen dürfte. Einzelne Zellen von Algenfäden vermag *Nuclearia* wohl zu erbeuten, wie Artari*) genauer studirt hat. Mir ist aber kein Fall bekannt geworden, dass sie oder eine ihrer Verwandten eine lebende einzellige Alge oder irgend einen Protisten gefangen und gefressen hätte.

Heliosphaerium polyedricum ist nackt und membranlos. Der Umriss ist recht scharf, doch der Glanz des Ganzen kein besonders erheblicher. Vom Ectoplasma ist nur in den Strahlen etwas zu sehen, alles übrige besteht aus einem körnigen Plasma.

Der Kern liegt stets mehr oder weniger genau central. Wie sonst bläschenförmig, zeichnet er sich zuweilen durch eine besondere Grösse aus. Gewöhnlich ist sein δ = ca. $^1/_3$ desjenigen der Zelle, nämlich = ca. 7 bis 9 μ. Er besitzt eine deutliche Membran, die nur dicker erschien als in anderen Fällen, wo sich dieser Blasenkern findet. Das Morulit besitzt die gewöhnliche Grösse und kann zuweilen auch recht gross aussehen, während es, wie wir sahen, bei *H. aster* meist kleiner bleibt (vergl. Taf. VI Fig. 10 und Taf. X Fig. 5). Es ist, wie immer, trübe und von rauher Oberfläche.

In Betreff der Vacuolen herrscht bei *H. polyedricum* eine ziemliche Mannigfaltigkeit. Zu vermissen waren sie niemals, zuweilen aber nur eine einzige zu sehen, auch wenn man durch Heben und Senken des Tubus das ganze Thierchen durchmusterte (Taf. VI Fig. 17). Hier zeigte sie deutliche, aber unregelmässigen und längeren Intervallen eintretende Contraktionen und entstand immer wieder an

*) No. 25) Zool. Anzeig. XII. Nr. 313.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

derselben Stelle. Ein anderes Individuum besass 2 Vacuolen, die abwechselnd thätig waren (Taf. X, Fig. 5). Verschwand mithin die eine, so wuchs die andere heran. Auch mit drei oder vier Vacuolen kamen einzelne Individuen vor (Taf. VI, Fig. 9), selten eins mit mehreren (Taf. VI, Fig. 6). Ob alle diese Vacuolen kontraktil sind, vermochte ich nicht zu bestimmen, da ja ihre Thätigkeit, auch wenn nur eine vorhanden, immer eine träge ist und es wohl noch mehr wird, wenn ihre Zahl steigt. Denn dann theilt sich ihre Arbeit, und da jede von ihnen nur einen Bruchtheil davon übernimmt, so folgt, dass sie noch langsamer zu arbeiten hat, wenn nicht vielleicht die Mehrzahl der Vacuolen einem grösseren Exkretionsbedürfniss entspringt.

Der übrige Inhalt des *H. polyedricum* ist ein wechselnder. Zuweilen besteht er aus zahlreichen gelblichen Krümelchen (Taf. VI, Fig. 17) und Körnchen, deren Natur schwer festzustellen ist. Sie sind nicht im Stande, den Kern zu verdecken, so dass dieser deutlich durchscheint. Wiederholt sah ich auch mehr oder weniger stark veränderte Chlorophyllkörner (Taf. X, Fig. 5) und in einigen Fällen eine grössere Anzahl ziemlich dicht liegender hellgelblicher Ballen, deren Herkunft unklar blieb (Taf. VI Fig. 9). Daneben fanden sich überall feine Fetttröpfchen in oft erheblicher Menge.

Im Anschluss an das soeben gekennzeichnete *Heliosphaerium polyedricum* sei nun eine andere Form genannt, die vielleicht mit jenem identisch ist und daher, sowie deswegen, weil ich sie nur einmal sah, nicht als besondere Art angesprochen werden darf. Sie lebte gleichfalls im Schlammwasser derselben Regenpfütze an einer todten Copepode. Die Gallerthülle war eine sehr breite und stand weit ab (Taf. VI Fig. 14). Ausserdem war sie besonders dicht mit Bakterien etc. besetzt. Bei Zusatz von verdünnter Essigsäure entstand kein Niederschlag in der Substanz der Hülle. Die Strahlen waren sehr fein, sonst aber wie bei *H. polyedricum* beschaffen.

Der eigentliche Körper, etwa kugelig, war kleiner als bei der letztgenannten Art. Der Umriss rauh, oder vieleckig. Der Kern lag central und besass ein etwas abweichend gebautes Morulit (Taf. X.) Dies war nämlich wie sonst ein kompakter, trübe glänzender Körper, zeigte sich im opt. Schnitt jedoch ringförmig, ein Zeichen, dass er eine Höhlung hatte. Dabei schien mir aber eine Aehnlichkeit mit dem Ringkern gewisser Amoeben nicht obzuwalten, da bei diesen die Mantelschicht ein anderes Aussehen hat.

Als organischer Bestandtheil ist endlich noch eine träge arbeitende Vacuole zu erwähnen, während der übrige Inhalt nichts der Bemerkung werthes aufwies.

Zu dem Genus *Heliosphaerium* gehört endlich noch eine weitere Form, die ich einmal an einer todten Kaulquappe antraf. Sie nahm etwa eine mittlere Stellung zwischen der zuletzt genannten Form und dem typischen *H. polyedricum* ein und dürfte daher wohl ebenfalls diesem beizuzählen sein. Die Strahlen waren fein und unverästelt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Nachschrift.

In der vorangehenden Aufzählung und Beschreibung ist Manches vorweggenommen worden, was von allgemeinerer Natur ist. Doch erschien es nicht zwecklos, an geeignetem Platze Stellung zu den verschiedenen Ansichten über die Natur der Protozoen zu nehmen. In der zweiten Hälfte dieses speciellen Theiles soll sodann eine weitere Aufzählung der übrigen Rhizopoden und Helioamoeben folgen, die mit dem allgemeinen Theil ihren Abschluss finden wird. Dieser letztere soll auch Alles dasjenige bringen, was den speciellen Theil überlastet hätte und was sich nicht allein auf die argentinischen Protozoen, sondern auf die Protozoen überhaupt bezieht. In Betreff der verschiedenen Lokalitäten, denen ich mein Untersuchungsmaterial entnahm, sei vor der Hand auf den „Vorläufigen Bericht" verwiesen, den ich den verschiedenen Theilstücken meiner „Untersuchungen über die Mikroskopische Fauna Argentiniens" vorangehen liess (Nr. 27. Arch. f. Mikrosk. Anatom. Bd. 38 p. 1 fg.). Ausserdem ist von den „Untersuchungen" erschienen:

Ueber den Bau und die Sporenbildung grüner Kaulquappenbacillen. Ein Beitrag zur Kenntniss der Bakterien. — Zeitschrift f. Hygiene u. Infectionskrankheiten. Bd. 11. S. 207 fg.

Ueber einige merkwürdige Protozoen Argentiniens. Zeitschrift f. Wissenschaftl. Zoologie. Bd. 53. S. 334 fg.

Leidyonella cordubensis n. g. n. sp. Eine neue Trichonymphide. Archiv f. Mikr. Anat. Bd. 38. S. 301 fg.

Salinella salve n. g. n. sp. Ein vielzelliges, infusorienartiges Thier (Mesozoon) — Archiv für Naturgesch. 1892.

Ueber den Mitteldarm von Artemia. — Zoolog. Jahrbücher. Abtheil. f. Anatom. und Ontogenie der Thiere. Bd. 5. S. 249 fg.

Im Druck befindet sich endlich: Ueber einige argentinische Gregarinen. (Jenaische Zeitschrift f. Naturwissensch.)

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Neue Folge.

Saccamoeba insectivora n. sp.

Abbild. Taf. VIII. Fig. 6 bis 12. Vergr. = ca. 1200. Fig. 13, 14. Vergr. = ca. 600.

Jos. Leidy führt in seinem citirten Werk Taf. VIII Fig. 17 bis 30 eine Anzahl kleiner Amöben auf, welche er für Jugendformen von *Amoeba proteus* hält. Er fand sie an verschiedenen Lokalitäten, auch gemeinsam mit grossen Exemplaren der letzteren. Hinsichtlich der äusseren Form sowie des Vacuoleninhaltes schliesst sich die uns hier beschäftigende Form nahe an jene an, unterscheidet sich davon jedoch besonders hinsichtlich ihres übrigen Inhaltes sowie ihrer Lebensweise, wie sie ferner auch nicht als Jugendform einer anderen betrachtet werden darf. Endlich sei noch hervorgehoben, dass sie zwar mit *S. punctata* (s. erste Hälfte dieser I. und II. Abtheilung der Monographie S. 2 und 3 Taf. III Fig. 5, 6) und mit *S. morula* (s. erste Hälfte S. 14 Taf. I Fig. 10) in mancher Hinsicht übereinstimmt, in anderen indessen bedeutend differirt.

Die *S. insectivora* traf ich während des Januar an mehreren Stellen an, wo verwesende Insektenkörper, wie Fliegen, Fliegeneier etc. vorhanden waren, so in einer Pflanzeninfusion, in schlammigem Wasser, in Brunnenwasser etc. Das Auftreten war mithin gar kein seltnes und stets war eine grössere Anzahl von Individuen gemeinsam auf und in einem jener Körper anzutreffen, der ihnen zur Nahrung diente. Was die äussere Gestalt anlangt, so erinnert diese am meisten an *S. renacnajo* (s. erste Hälfte S. 16 fg. Taf. I Fig. 7, 8), deswegen, weil der Körper gewöhnlich etwas gestreckt ist, so dass ein Hinter- von einem Vordertheil zur Unterscheidung kommt, von denen letzteres deshalb meist breiter ist, weil sich hier die bruchsackförmigen Pseudopodien ausstülpen, welche ihre Richtung nicht immer geradeaus, sondern bald mehr nach der einen, bald mehr nach der anderen Seite hin nehmen; und da ihrer meist mindestens zwei vorhanden sind, so kommt es, dass ihre Masse dann auch die des Hinterendes überwiegt, das gewissermassen ein ruhendes oder ein negatives Pseudopod vorstellt. (Taf. VIII Fig. 6). Eine bestimmte Bewegungsrichtung ist indessen dabei nicht zu bemerken; denn es kann auch hier eine kurze Pause in der Bewegung eintreten, worauf nach einer anderen Richtung hin ein Pseudopod entwickelt wird, so dass dann eine, wenn auch nur vorübergehende, isodiametrische, klumpige Gestalt vorliegt.

Die *S. insectivora* gehört zu den kleineren Amöben. Dass ich es mit ausgewachsenen Individuen zu thun hatte, lässt sich durch das Vorhandensein von Cysten beweisen. Diese hatten einen Durchmesser von ca. 11 bis 12 μ. Lappige, isodiametrische Exemplare massen in der grössten Ausdehnung ca. 20 μ, gestreckte, typische Formen hatten ca. 26 μ in der Länge und 8 bis 12 μ in der Breite, eine Schuhsohlenform endlich 30 μ in der Länge und 8 μ in der grössten Breite. Der kugelige Nucleus mass, um auch dies sogleich abzumachen, ca. 4 bis 6 μ im Durchmesser. Die Vacuolen endlich waren theils kleiner, theils ebenso gross, theils grösser als der Kern. Eine irgendwie differenzirte Umhüllung besitzt die *S. insectivora* nicht, womit aber hier wie an anderen Orten das Vorhandensein einer oberflächlichen Differenzirung des Ectoplasmas nicht geleugnet werden soll. Greeff*)

*) (Nr. 35.) Über die Erdamöben 2. Mittheil. Sitzber. Gesellsch. etc. Naturwiss. Marburg. 1891, p. 3.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

wies 1891 mittels Methylenblaufärbung bei den Erdamöben eine „scharf abgegrenzte Cuticula" nach und scheint eine solche auch den übrigen Amöben zuzuschreiben. Sicher geht dies indessen aus seinen Worten nicht hervor. Greeff betont anfänglich vielmehr nur, dass „eine äussere, den Amöbenkörper umgebende Haut . . bisher mit Sicherheit nicht beobachtet" sei, worin er aber wohl etwas zu weit gehen dürfte, da doch das Vorhandensein einer solchen Haut bei *Saccamoeba (Amoeba aut.) verrucosa* kaum jemals bezweifelt worden ist. Ferner sieht auch Greeff bei seinen Erdamöben dieses Gebilde nicht für eine feste Membran an, da sie bei der Nahrungsaufnahme „mitsammt dem Ectoplasma eingestülpt und im Inneren des Körpers durchbrochen" wird (l. c. Nr. 35 p. 3—5). Da jedoch stets vom „Amöbenkörper" im Allgemeinen, von der „lebenden Amöbe" etc. gesprochen wird und nicht nur im Speciellen von den Erdamöben, so glaube ich jenen Autor nicht misszuverstehen, wenn er dieses Hautgebilde wie oben angedeutet verallgemeinert, ein Schluss, dem deswegen nicht gut zugestimmt werden darf, als doch offenbar die Differenzirung dieses Gebildes einen recht verschiedenen Grad erreichen kann, wie bereits in der ersten Hälfte dieser Monographie verschiedentlich ausgeführt worden ist (vergl. *Amoeba hercules* p. 24. *Mastigina chlamys* p. 42).

Es gelang mir bei unserer *S. insectivora* nicht, ein Ecto- von einem Entoplasma zu unterscheiden. Dennoch macht sich ein Unterschied zwischen dem centralen und dem peripheren Plasma geltend, indem im ersteren der gelbe Inhalt gedrängter liegt und sich nach der Peripherie allmählig und ohne scharfe Grenze verdünnt. In manchen Individuen kann sich sodann eine fast völlig homogene Ectoplasmaschicht erhalten, während in anderen der körnige Inhalt bis nahe zur Oberfläche des Amöbenleibes reicht. Die am meisten in die Augen fallende Eigenthümlichkeit dieses Inhaltes ist die leicht gelbliche Farbe, die aber nur den Körnern selbst zukommt. Diese stellen gleichbeschaffene kleine Kügelchen von nicht erheblichem Glanze dar; doch können sie auch eckiger und dann glänzender sein. Ihre Dimensionen sind dann gleichfalls bedeutender (Taf. VIII. Fig. 10). Es möchte mithin so scheinen, als ob sie zuerst eine mehr weiche, wasserreichere Substanz darstellen, die später unter Verlust von Wasser gewissermassen auskrystallisirt. So fand ich sie besonders in grossen Individuen der *S. insectivora*, während der körnige Inhalt in kleineren blasser, heller und feiner war. Da er im Centrum wenigstens in allen Fällen ziemlich dicht gedrängt war, so liess sich nicht entscheiden, ob dem Plasma noch andere geformte Inhaltsbestandtheile eigenthümlich sind. Gesehen habe ich nichts davon.

Wir gehen jetzt zu den Vacuolen über, die hier von ganz besonderem Interesse sind. Gewöhnlich bemerkt man mehrere davon (Taf. VIII Fig. 6). Sie können sich sodann zu einer vereinigen, welche hierauf langsam noch weiter anwächst (Taf. VIII Fig. 8) und endlich collabirt. Ehe dies aber geschieht, bilden sich an einer anderen Stelle bereits wieder mehrere neue Vacuolen (Taf. VIII Fig. 9), die als feinste Pünktchen entstehen. Mehrmals bemerkte ich ferner, dass die grosse Vacuole eine kugelige Hervorwölbung, also ein Pseudopod vor sich hertrieb, an deren äusserstes Ende sie rückte (Taf. VIII Fig. 9, 10), worauf dieses durchbrochen wurde, so dass sie sich schnell nach aussen hin entleerte. Die contractilen Vacuolen können ferner auch in der Mehrzahl vorhanden sein. Einmal bemerkte ich ihrer zwei, von etwas verschiedener Grösse und getrennt von einander. Zuerst ging hier merkwürdigerweise die kleinere zu Grunde, indem sie durch das vordere Pseudopod hindurch an dessen Spitze rückte und sich sodann kontrahirte. Mittlerweile wuchs die andere Vacuole noch weiter, trieb dann einen seitlichen Plasmavorsprung und platzte kurz nach der ersten, währenddem bereits zwei neue einander benachbarte Vacuolen auftauchten, die weiterhin zusammenflossen und wieder eine grosse bildeten. Ehe dies jedoch geschah entstand an einem anderen Orte ebenfalls ein solches Vacuolenpaar, so dass kurze Zeit lang drei verschiedene Paare zu sehen waren, nämlich zunächst eins im Reife-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

zustand, ein zweites in mittlerer Grösse und endlich ein soeben entstandenes (Taf. VIII Fig. 9). Alle Vacuolen sind mithin contractil oder werden es im Lauf ihrer Entwicklung, die ungemein rasch und lebhaft erfolgt, so dass man fast schon von einer rhythmischen Pulsation sprechen kann, mit dem Unterschiede nur, dass hier die Vacuole nicht an eine ein für alle Mal präformirte Stelle gebunden ist. Es sei noch bemerkt, dass die Sechszahl für die Vacuolen der *S. insectivora* ein konstanterer Charakter ist, wobei man sich indessen daran erinnern muss, dass in Folge der Contractionen zeitweilig eine geringere Zahl davon wirklich vorhanden ist. Es brauchen auch nicht gerade wahre Zwillingspaare vorzuliegen: denn entweder kann das Zusammenfliessen von je zwei unterbleiben, oder es kann auch zeitweilig bloss eine der Vacuolen zu einer besonderen Grösse heranwachsen, während die anderen fünf relativ klein bleiben (Taf. VIII Fig. 10). Soviel aber liess sich mit ziemlicher Sicherheit ermitteln, dass mehr als 6 Vacuolen gleichzeitig niemals auftraten.

Der Nucleus ist bei der *S. insectivora* stets in der Einzahl und von typischer Beschaffenheit d. h. von Bläschenform mit einem normalen Morulit. Misst der Kern ca. 4 μ im Durchmesser, so kommen auf das letztere etwa 2 μ. Bei jüngeren Individuen ist es ferner relativ kleiner, bei älteren erheblich grösser und von der Kernblase nur noch einen schmalen Hof frei lassend. Seine Gestalt ist dann eine eckig wulstige, seine Masse dicht und trübe glänzend. (Fig. 10.)

Was die *S. insectivora* interessant macht, ist, dass encystirte Zustände nicht selten anzutreffen sind, und zwar gleichfalls in und an den schon genannten verwesenden Fliegeneiern etc., die man nur zu zerquetschen nöthig hat, um eine grössere Anzahl der Amöben und ihrer Cysten vor sich zu haben. Diese letzteren sind gewöhnlich regelrecht kugelig und von einer derben, gelben und stark glänzenden Kapsel umschlossen (Taf. VIII Fig. 11), innerhalb welcher man den typischen Kern, mehrere Vacuolen und die gelblichen Kugelkörnchen deutlich wahrnimmt. Einmal konnte ich ferner auch das Ausschlüpfen einer encystirten Amöbe beobachten (Taf. VIII Fig. 12), die durch eine in der Cystenhülle auf irgend eine mir unbekannte Weise entstandene Öffnung ein breitlappiges Pseudopod hervorschob, in das sofort der Kern eintrat. Hierauf schwoll es mehr und mehr kugelig an, wobei in demselben Maß der Inhalt aus der Cyste heraustrat, indem er sich allseitig von der Wandung loslösend eine Kugelgestalt beibehielt. Endlich war die Cyste völlig leer und die ausgeschlüpfte Amöbe kroch davon. Es sei noch bemerkt, dass mit dem Kern auch eine recht grosse Vacuole ausgetreten war, die sich sofort kontrahirte. Recht merkwürdig sind ferner einige andere Befunde, die sich auf anders gestaltete Cysten beziehen. Gleichfalls an verwesenden Fliegen sassen nämlich einige Male eigenthümliche Doppelcysten mit normalen vergesellschaftet (Taf. VIII Fig. 13). Jede Hälfte des bisquitförmigen Gebildes war etwa so gross wie eine einzelne Cyste. Man möchte daher auf den Gedanken kommen, dass sich zwei Amöbenindividuen erst konjugirt und dann encystirt hätten. Oder man müsste an eine der Theilung vorangehende Encystirung denken, die eintrat, nachdem die Kerntheilung bereits erfolgt und der Amöbenkörper eingeschnürt war. Doch auch dies wäre ein recht merkwürdiger und wenig plausibler Vorgang, aber immer noch leichter zu begreifen als eine nach der Encystirung erfolgte Einschnürung. Wenn wir allerdings zum Schlusse noch hinzufügen, dass auch eine dreitheilige Cyste zur Beobachtung kam, so müssen freilich alle drei Erklärungsversuche in einem gleich fraglichen Lichte erscheinen. Höchstens eine der Encystirung vorangehende Conjugation hätte dann noch etwas für sich. Was aus diesen Zwillings- und Drillingscysten wird, vermochte endlich nicht weiter verfolgt zu werden, zumal ihrer viele wirklich abgestorben und leer waren.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Saccamoeba alveolata nov. spec. (?)

cfr. *Amoeba alveolata* Mereschkowsky.

Abbild. Taf. VII. Fig. 30 bis 32. Vergr. = ca. 1500.

In seiner äusseren Erscheinung hat dieser Organismus Manches mit der *S. insectivora n. sp.* s. d. gemein, weshalb er im Anschluss an diese behandelt werden möge. Andererseits erinnert er seines vacuolenhaltigen Inhaltes wegen sowohl an *S. renacuajo n. sp.* (s. erste Hälfte p. 16 fg.) wie auch an die von Mereschkowsky*) beschriebenen *Amoeba alveolata*. Obwohl allerdings die äussere Gestalt nichts Übereinstimmendes zeigt, so bin ich doch zweifelhaft, ob ich die uns hier beschäftigende Form als eine neue anführen darf, zumal sie ebenfalls in Salzwasser, wenn auch in „künstlichem" lebt. Ich setzte eine etwa 2½prozentige Lösung eines Salzgemenges an, das aus verschiedenen Theilen der Provinz Córdoba stammte, und fand, nachdem die Kultur etwa eine Woche alt war, eine Anzahl von den uns hier beschäftigenden Amöben. Es hatte sich nämlich auf der Oberfläche des Wassers das bekannte Bakterienhäutchen gebildet, in welchem nun eine grössere Anzahl von Cysten und dann auch von sich frei bewegenden Amöben anzutreffen waren. Die Cysten waren alle von etwa gleicher Grösse, ebenso die kugeligen Formen, welche vermuthlich ein der Encystirung vorangehendes Stadium darstellten, und endlich die Mehrzahl der amöboiden Formen. Jene massen im Durchmesser ca. 12 bis 14 μ, letztere ca. 17 bis 18 μ in der Länge und 12 μ in der grössten Breite.

Die äussere Gestalt der amöboiden Form unserer *S. alveolata* stimmt völlig mit der von *S. renacuajo n. sp.* überein, was weiterhin auch grösstentheils von den Bewegungserscheinungen zu gelten hat, abgesehen davon, dass sie in unserem Falle erheblich langsamer von Statten gehen und unter dem Deckglase bald zur Ruhe kommen. Während sich ferner die *S. renacuajo* mehr schwimmend zwischen dem Speisebrei ihres Wirthes einherbewegt, so wird die *S. alveolata* eher mehr kriechend angetroffen, nämlich an Pflanzen, Haaren etc.

Ehe unsere Amöbe sich encystirt, nimmt sie erst eine mehr isodiametrische Gestalt an und treibt langsam hier und da einen breiten buckelartigen Fortsatz heraus (Taf. VII, Fig. 31), ähnlich so, wie die gleichfalls hier zu besprechende *Eickenia rotunda n. g. n. sp.* (s. d.). Schliesslich kommt sie sodann ganz zur Ruhe und dürfte zur Ausscheidung einer Cystenhülle schreiten, was leider nicht unmittelbar beobachtet werden konnte. Man sieht nur in einem frisch entnommenen Tropfen oft zahlreiche völlig bewegungslose Kugeln, die z. T. aber bloss einen sehr scharfen Contur, resp. eine membranartige Umhüllung erkennen lassen. Unterliegt es doch keiner Frage, dass die *S. alveolata* eine ähnliche dehnbare Hautschicht besitzt wie etwa *Amoeba hercules n. sp.* (s. erste Hälfte p. 25 fg.) oder *Nadarella caribdis n. g. n. sp.* (s. erste Hälfte p. 69 fg.), was deswegen betont sein möge, als darin ein wichtiger Unterschied gegen *S. renacuajo* und *S. insectivora* vorliegt. Sendet nämlich eine von diesen ihre Pseudopodien aus, so sieht man den gesammten Körper gleichmässig begrenzt. Anders ist es bei *S. alveolata*. Hier hat, wenn wir zum leichteren Verständniss eine mehr kugelige Form nehmen, der eigentliche Körper einen auffallend scharfen, glänzenden Umriss, während die Pseudopodien viel zarter umrandet sind. Es muss also auch hier eine sich durch ihre stärkere Lichtbrechbarkeit auszeichnende und mithin bereits differenzirte Hüllschicht vorhanden sein, welche beim Ausstülpen eines Pseudopods gedehnt und daher nun Vieles zarter wird.

Eine ektoplasmatische Rindenschicht lässt sich leidlich von der entoplasmatischen Masse unterscheiden, doch überwiegt diese letztere ganz erheblich und lässt erstere nur als einen schmalen nicht scharf abgegrenzten Saum erkennen. Merkwürdig ist ferner auch, dass in den ruhenden encystirten

*) (No. 9. C. von Mereschkowsky Studien etc. l. c.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

und sich encystirenden Individuen ein helles Ectoplasma gar nicht mehr zu sehen ist, so dass der als Entoplasma zu deutende Inhalt vielmehr bis zur Aussenwand hinanreicht. Dementsprechend ist in den kugeligen aber noch Pseudopodienbuckel bildenden Individuen das Ectoplasma weniger entwickelt als in den sich lebhafter bewegenden, ein Umstand, der eine zweifache Deutung zulässt. Einmal könnte man nämlich sagen, dass zur Encystirung mehr Reservematerial aufgespeichert werden muss, infolgedessen sich der geformte Inhalt so weit wie möglich erstrecke, andererseits aber könnte man von der Ansicht ausgehen, dass das Ectoplasma der Fortbewegung diene, zum Zweck der Encystirung nicht mehr nöthig sei und daher verschwinde. Würde man ferner in das Ectoplasma mehr die Funktion der Atmung verlegen, so könnte man wohl auch meinen, dass diese ebenfalls bei und in der Encystirung weniger von Nöthen sei.

Gerade wie bei *S. reticulata*, so kommt das Ectoplasma am besten bei den sich lebhafter bewegenden Individuen zur Wahrnehmung und zwar stets an der Kuppe des neu sich herausstülpenden Pseudopods. Dieses besteht zuerst nur aus jener hyalinen Substanz, und erst, wenn es eine gewisse Grösse erreicht hat, strömt der übrige Inhalt nach.

Das, was von den plasmatischen Theilen unserer *S. alveolata* am meisten in die Augen fällt, sind die vacuolenartigen Räume, welche das Ganze ebenso schaumig erscheinen lassen, wie wir es bereits bei der *S. reticulata* kennen gelernt haben. Vielleicht nur sind die Vacuolen nicht ganz so gedrängt, wie bei dieser. Sonst aber sind sie auch recht zahlreich, nämlich ca. 18 bis 25 Stück im optischen Schnitt und von nicht gleicher Grösse. Ihr Inhalt ist schwach violettfarbig. Kontraktil sind sie ferner nicht, verhalten sich mithin ganz so wie die gleichen Gebilde bei *S. reticulata*. Wie bei dieser, so ist auch hier jede von ihnen mit einer glänzenden Plasmahülle umgeben, die das Licht etwas stärker bricht als das übrige Plasma. In dieses eingelagert sind, was bei *S. reticulata* nicht der Fall ist, zahlreiche leichtgelbe Körnchen von mässigem Glanze, die dem Ganzen ein ebenso gefärbtes Aussehen verleihen und wogegen sich die Vacuolen besonders scharf abheben. Jedenfalls stimmen sie in ihrem Aussehen nicht mit den wiederholt beobachteten Glanzkörnchen etc. überein, die glänzender und klarer eher an krystallinische Gebilde erinnern. Unsere Körnchen stehen vielmehr in der Mitte zwischen jenen und den schon öfter erwähnten flockenartigen Inhaltsbestandtheilen des Plasmas. Greeff*) hat vor nicht langer Zeit bei seinen Erdamöben zweierlei Arten von Granula unterschieden, die er in scharfen Gegensatz zu einander bringt. Die einen, am meisten bekannten, nennt er ihres stärkeren Glanzes wegen „Glanzgranula", die anderen blassen, oder wie wir sagen, flockigen, heissen Elementargranula und sollen den als „Elementarorganismen" angesprochenen Granula Altmanns**) entsprechen. Indem an dieser Stelle auf die Bedeutung der letzteren nicht eingegangen werden soll, sei hier bloss bemerkt, dass jene Unterscheidung Greeff's offenbar von grösster Wichtigkeit ist und bisher der Unterschied zwischen den Körnchen der Amöben viel zu wenig beachtet wurde. Da mir leider die letzten Arbeiten Greeff's lange Zeit nicht zugänglich waren — sie erschienen in einem kleinen, weniger bekannten Sitzungsbericht — so bot sich mir bisher keine Möglichkeit, die neueren Ansichten dieses trefflichen Rhizopodenforschers in Betracht zu ziehen. Schon vor längerer Zeit kam ich indessen zu ähnlichen Anschauungen und möchte im besonderen die Elementargranula Greeff's, von mir öfter als Protoplasmakörner etc. bezeichnet, als einen wichtigen Bestandtheil des Plasmas ansehen, ohne aber — beiläufig bemerkt — mit den Schlüssen R. Altmann's völlig übereinzustimmen. Vor allem kann ich nämlich die Granula nicht als „Organismen" betrachten, da ein Organismus doch ein selbständiges Wesen sein muss, das unter Umständen auch ausserhalb des gegenseitigen Verbandes

*) (No. 35.) R. Greff, Erdamoeben II, p. 8 fg.

**) (No. 36.) R. Altmann, Die Elementarorganismen in ihrer Beziehung zu den Zellen. Leipzig 1890.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

zu bestehen vermag. Als Elementarbestandtheile von besonderer Bedeutung und weitester Verbreitung möchte ich sie jedoch gerne gelten lassen. Eine weitere Frage, ob nämlich wirklich nur zweierlei geformte Plasmatheile im Amöbenleibe existiren, soll hier noch kurz berührt werden. Allerdings möchte ich die Grenze zwischen beiden nicht gerade aufheben; es scheint mir aber so, ganz abgesehen von den Fremdkörpern, als wenn das Protoplasma in vielen Fällen auch noch andere Körnchen etc. führen kann, die weder scharfglänzend und krystallinisch, noch auch sehr blass und flockig sind. Sollte hier nicht etwa eine Umformung der letzteren in die ersteren vorliegen, so müsste man dann doch die Plasmabestandtheile weiter variiren. Ein solcher Fall scheint mir nun bei unserer *S. alveolata* vorzuliegen. Die gelblichen Körnchen stehen hier nämlich in ihrem Aussehen zwischen den „Glanzgranula" und den „Elementargranula" und können mithin keiner der beiden Kategorien zugetheilt werden. Vielleicht rühren sie allerdings von Nahrungsbestandtheilen her. Doch müsste dann ihr so gleichförmiges Aussehen auch den Schluss rechtfertigen, dass sie ein gleichartiges konstantes Umwandlungs- oder Assimilationsprodukt geworden sind, gerade wie ja auch das übrige Plasma durch Assimilation Gleiches aus Ungleichem bildet und dadurch an Masse gewinnt. Ebenso wüsste ich nicht, wohin ich die eigenthümlichen, glänzenden Kügelchen hinrechnen sollte, welche hier, bei *S. renacuajo* u. a. im Plasmamantel der Vacuolen liegen. Mehr als irgend welche anderen würde ich diese als „Elementargranula" bezeichnen wollen, wenn Greeff diese Bezeichnung nicht schon auf die blassen Elemente verwandt hätte, welche ich übrigens bei unserer *S. alveolata* nicht gesehen habe. Leider habe ich indessen aus Unkenntniss der Greeff'schen Publikationen damals auf diesen Punkt zu wenig geachtet, so dass die Möglichkeit, sie übersehen zu haben, vorliegt.

Schon in einem sich lebhafter bewegenden Individuum liegen die gelblichen Partikelchen ziemlich dicht gedrängt. Noch mehr ist dies nun der Fall, wenn zur Encystirung geschritten wird. Dann wird sogar der Unterschied zwischen den Plasmatheilen und den Vacuolen eigenthümlich verwischt, was wahrscheinlich daher kommt, dass erstere an geformten Elementen ganz erheblich zugenommen haben und dadurch die letzteren verdecken, ohne sie indessen irgendwie zu verdrängen. Ohne Zweifel ist aber in einem amöboiden Exemplar das Plasma klarer und hyaliner als in einem abgekugelten, ganz abgesehen davon, dass ersteres meist flacher und daher durchsichtiger ist (Taf. VII, Fig. 30 u. 31).

Die Ansammlung der Plasmateile kann endlich bedeutend genug werden, um den Nucleus stark zu verdecken. Man sieht ihn daher bloss als einen Flecken durchschimmern, und zwar liegt er in der Kugel central oder subcentral, in der amöboiden Form wie bei *S. renacuajo* aber etwas mehr nach hinten (Taf. VII, Fig. 30). In mehreren Fällen fand ich ihn von typischer Gestalt als Bläschen, dem ein Morulit eingelagert war. So war dies bemerkenswerther Weise bei der Encystirung zu bemerken, sowie bei kleineren, amöboiden Thieren. Wurde hier ein wenig Jod hinzugefügt, so wurde das hier etwas excentrische Morulit besonders deutlich und nahm eine mehr runzelige Gestalt an, während im Kernbläschen dem Rande zu einige leichte Gerinnungsgranulationen auftauchten. Etwas anders war es endlich bei einem ziemlich grossen Exemplar in der beweglichen Form. Hier war nämlich ein im optischen Durchschnitt ringförmiger Körper zu sehen, von dem sich aber nicht mehr entscheiden liess, ob es der Kern oder das Morulit war. Seiner Kleinheit wegen würde ich ihn eher für das letztere ansprechen, das sich bei höherem Alter des Thieres mehr vergrössert und nach der Kernperipherie ausgedehnt hätte, wie es ja auch an anderen Orten beobachtet wird. Es würde dann hier ebenfalls wieder zu beachten sein, dass bei der Encystirung der Kern unverändert bleibt, wie dies ja auch bei der direkten Theilung der Fall ist, dass er aber in grösser werdenden Individuen Umwandlungen erfährt, die möglicherweise zu anderen Arten der Fortpflanzung in Beziehung stehen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Zum Schluss sei endlich noch hinzugefügt, dass irgendwie geformte Fremdkörper in unserer Amöbe nicht anzutreffen waren. Vielleicht lebt sie von den Stoffwechselprodukten in der oben genannten Bakterienhaut.

Saccamoeba spatula (?) Penard.

cfr. (Nr. 4). *Amoeba spatula* Penard: *Rhizopodes d'eau douce*, p. 129. Taf. II, Fig. 55 bis 65.

Abbild. Taf. VII, Fig. 7 und 8. Vergr. = ca. 1200.

E. Penard beschrieb als neu eine Amöbe, welche nach vorne ein grosses, breites und flaches Pseudopod bildet, während der übrige Körper in der Regel von Körnchen, den Produkten des Thierchens, oder von Fremdkörpern bedeckt ist. Hin und wieder sah ich nun im Bodensatz von Brunnenwasser etc. Organismen, die vielleicht mit jener Amöbe identisch sind, was indessen deswegen nicht mit Sicherheit behauptet werden kann, als meine Beobachtungen nur gelegentliche waren und sich möglicherweise auch auf eine andere Species Penard's beziehen liessen, nämlich auf *Amoeba geminata*, wie weiter hin noch zu besprechen ist.

Die von mir gesehenen Formen (Februar) glichen einer gedrungenen Saccamoeba, deren grösserer, nicht pseudopodienbildender Körpertheil mit Sandstückchen etc. dicht besetzt ist, so dass man vom Inneren nichts mehr gewahr wird. Im Gegensatz zu Difflugien und verwandten Formen ist dabei eine eigentliche starre Schale mit Austrittsöffnung nicht vorhanden, sondern der gesammte Körper ist gewisser plumper Gestaltsveränderungen fähig, die mehr oder weniger erhebliche Abweichungen von der Kugelform zustande bringen, und das bruchsackartige Pseudopod stellt nur, wie schon erwähnt, eine unbedeckte Körperstelle vor. Es war bei manchen Individuen so, wie Penard es beschreibt, und niemals verästelt *(jamais ramifié)* (Taf. VII, Fig. 7). Bei anderen Individuen glich es denen einer Difflugia, ohne sich allerdings so stark zu verästeln, wie es bei dieser der Fall ist. Ich sah gewöhnlich nur zwei fingerförmige Pseudopodien (Taf. VII, Fig. 8) und hatte ein Bild vor mir, das dem von Penard gegebenen und auf *A. geminata* bezogenen einigermassen glich*). Einmal sah ich auch ein einziges, sehr langgestrecktes dünnes Pseudopod, ohne dass ein Bruchsack vorhanden gewesen wäre.

Während man den Monothalamien mit Recht ein („chitinöses") Schalenhäutchen zuschreibt, das die aufgenommenen Fremdkörper mit einander verkittet, so dürfte dies bei unserer *S. spatula* wohl fehlen, wie es auch Penard nicht erwähnt. Es sind eben die kleinen Steinchen einfach dem Plasma angeklebt, wie sie sich auch bei den ausgeführten Bewegungen gegeneinander verschieben können.

Der den Pseudopodien angehörige Inhalt ist hyalines, klares Ectoplasma, das nur an der Wurzel jener Körnchen etc. erkennen lässt, ein Befund, der mit dem Penard's übereinstimmt, während die von diesem angegebene kontraktile Vacuole hier vermisst wurde. Der Kern indessen war deutlich vorhanden und lag als das bekannte Bläschen am Uebergang in's Pseudopod. Die Grösse der Exemplare dieser Amöbe betrug ca. 12 bis 22 μ im mittleren Durchmesser.

Amoeba actinophora Auerbach.

Abbild. Taf. VIII, Fig. 19 und 20. Vergr. = ca. 1200—1500.

Es möchte aus mehrfachen Gründen angebracht erscheinen, die im Nachfolgenden zu skizzirende Amöbe der von Auerbach**) beschriebenen *A. actinophora* beizugesellen, welche später von A. Gruber***)

*) (No. 4.) E. Penard l. c. S. 126 fg. Taf. II, Fig. 22, 23.

**) (Nr. 5.) Auerbach, Die Einzelligkeit der Amöben, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. VII, S. 392 fg. Taf. XX, Fig. 1—14.

***) (Nr. 37.) A. Gruber, Beitr. z. Kenntn. d. Amöben, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXXVI, S. 461 fg. Taf. XXX, Fig. 9—17.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

wiedergefunden und weiter charakterisirt wurde. Ob wir damit das Richtige treffen, sei freilich dahingestellt, denn einerseits stammt die von dem ersteren Autor gelieferte Beschreibung aus einer Zeit (1855), wo nur eine geringe Anzahl von Amöben bekannt war und wo zur Diagnose einer Form eine recht bescheidene Anzahl von Merkmalen zu genügen schien, was jetzt nun nicht mehr der Fall sein kann, wo ein Wirrwarr in die Systematik der Amöben gekommen ist, dem nur durch eine Darstellung abzuhelfen ist, die einmal in bildlicher Wiedergabe möglichst naturgetreu und in wörtlicher Ausführung möglichst vielseitig und umständlich zu sein hat. Andererseits dürfen wir uns ferner nicht verhehlen, dass der Unterschied zwischen unserer Amöbe und der von dem zweiten Autor, A. Gruber, gefundenen ein recht bedeutender ist. Es möchte allerdings so scheinen, als wenn dieser nicht immer Vertreter derselben Species vor sich hatte und dadurch irre geleitet wurde, eine Ansicht, für welche zwei Umstände besonders sprechen würden, nämlich einmal die Querstrichelung der hautartigen Umhüllung (l. c. Nr. 5, Taf. XX) und zweitens das Vorhandensein eines eigenthümlichen Schleiers, den der Autor als ein Zerfliessen jener Umhüllung deuten wollte, während nach unserer Ansicht kaum etwas anderes als ein Cochliopodium vorlag.

Es wäre vielleicht richtig, die uns hier beschäftigende Form ebenfalls in die Nähe des Genus Cochliopodium zu setzen. Sie besitzt indessen durchaus nicht eine so derbe Hülle, denn diese ist morphologisch nicht mehr entwickelt als etwa bei *Saccamoeba verrucosa* (s. d. „erste Hälfte" S. 4 fg.) und bei weitem nicht so wie bei *Amoeba hercules n. sp.* (s. d. „erste Hälfte" S. 24 fg.). Dennoch aber besteht ein wichtiger Unterschied, der völlig zu Cochliopodium hinüberleitet. Die zuerst genannten Amöben sind nämlich im Stande, ihre Pseudopodien allseitig auszusenden, was weder Cochliopodium noch unsere *A. actinophora* vermag. Dabei aber haben beide das Gemeinsame, dass die Hülle noch weich und biegsam ist — zum Unterschied gegen Arcella u. a. — und ziemlich erhebliche Formveränderungen des Körpers gestattet. In einem mehr ruhenden Zustande hat dieser nämlich eine Gestalt, die lebhaft an die eines Octopoden z. B. einer *Eledone moschata* erinnert. (Taf. VIII, Fig. 19.) Der eigentliche Körper ist dann etwa eiförmig und entsendet von dem einen Pole ein breites Büschel von Pseudopodien, die auch ihrerseits an Zahl und Aussehen Anklänge an jene Eledone bieten. Dieser Pol ist ganz konstant und ist die einzige Stelle, wo Pseudopodien ausgesandt werden. Es ist dabei indessen keine eng umschriebene Oeffnung vorhanden; die Basis des Pseudopodienbüschels ist vielmehr bald ausserordentlich breit, so dass sie etwa die Basis einer Halbkugel darstellt, welch' letztere Gestalt jetzt unser Organismus angenommen hat, bald sehr enge, etwa wie der Hals einer mässig bauchigen Flasche, in welche Form nun das Thierchen übergegangen ist. Hiermit sind ungefähr die Extreme der Gestaltsveränderungen bezeichnet, und es erübrigt nur noch hinzugefügt zu werden, dass die pseudopodienfreie Körperoberfläche stets völlig abgerundet ist und daher auch stets einen glatten Umriss zeigt, wenn sie nicht mit Fremdkörperchen besetzt ist. Die, wie schon oben erwähnt, relativ zarte membranartige Begrenzung der *A. actinophora* ist zwar für gewöhnlich nackt; wiederholt sah ich indessen Individuen, die am Hinterende mit bald spärlicheren, bald reichlicheren Steinchen besetzt waren, welche jedoch nur lose anklebten und nicht etwa mit der Membran fest verwebt waren. Man muss daraus wohl auf eine gewisse Klebrigkeit der letzteren schliessen oder doch wenigstens auf eine klebrige Substanz, die durch sie hindurch ausgesondert werden kann, eine Erscheinung, die, soviel mir bekannt ist, bei dem nahestehenden Cochliopodium fehlt. Ich selbst habe jedenfalls niemals ein solches mit angeklebten Steinchen bemerkt und weiss mich auch keines Falles aus der Litteratur darüber zu entsinnen. Es käme nun zum Schluss noch der Gedanke in Betracht, wir hätten es hier mit einer der anderen steinchentragenden Amöben zu thun. Dagegen spricht jedoch schon der Umstand, dass die letzteren allseitig frei beweglich bleiben, was ja bei unserer *A. actinophora*

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

nicht der Fall ist, und dass hier die Gestaltung der Pseudopodien eine wesentlich andere und recht charakteristische ist.

Die Pseudopodien nämlich, denen wir uns nun zuwenden, sind nicht so beschaffen, wie bei den eigentlichen Amöben, sondern leiten auch ihrerseits zu dem abseits stehenden Cochliopodium hinüber. Bei diesem stehen sie, wie bekannt, hinsichtlich ihrer Gestaltung zwischen den meist ziemlich kräftigen, selten spitz endenden Pseudopodien, wie sie etwa für *A. proteus* charakteristisch sind, und den feinen, spitzeren und verzweigten Fäden, wie man sie von Euglypha u. A. her kennt. Ich möchte sie ungefähr in die Mitte zwischen jene beiden Pseudopodienformen stellen und dann diejenigen unserer *A. actinophora* wieder zwischen Cochliopodium und die eigentlichen Amöben. Leidy*) hat bereits sehr richtig dieses Cochliopodium an das Ende derjenigen schalentragenden Süsswasserrhizopoden gestellt, welche mehr lappige Pseudopodien tragen und an den Anfang derjenigen, deren Pseudopodien fein und verzweigt sind. Ebenso findet man bei E. Penard (l. c. Nr. 4, Taf. III, Fig. 23 und 24) eine charakteristische Abbildung, welche sich auf sein *Cochliopodium granulatum* bezieht. So ungefähr fand ich nun auch die Pseudopodien bei unserer *A. actinophora* gestaltet. Im einfachsten Falle stellen sie fingerförmige Gebilde dar, deren Länge die des eigentlichen Körpers oft weit überragt und deren Dicke eine ungefähr gleichbleibende ist. Sie enden also stets stumpf und abgerundet, niemals spitz. Findet nun an einer Stelle eine Gabelung statt, so pflegt diese Stelle sich lappenartig zu verbreitern und es können auf die Weise Gebilde entstehen, welche an das Geweih eines Damhirsches anklingen. Solche Gabelungen können nämlich auch nahe dem Ende eines Pseudopods und in mehrfacher Zahl auftreten, so dass dann dieses Ende bedeutend kompakter und massiger als der Anfangstheil des Pseudopods erscheint.

Die Bewegungen der Pseudopodien sind sehr lebhaft. Mit ziemlicher Geschwindigkeit werden hier bald welche ausgestreckt, um sich ihrerseits darauf in mehrere Aeste zu spalten, dort bald andere eingezogen, was so geschieht, dass sie beim Verkürzen dicker und plumper werden. Dabei biegen sie sich unaufhörlich wie tastend umher und können sogar in schlängelnde Bewegungen gerathen. Das ganze Thier bleibt dabei oft auf demselben Fleck liegen, oft aber kriecht es unter Ausführung der schon oben erwähnten Gestaltsveränderungen langsam weiter, ähnlich so wie eine Difflugia. Je ruhiger es daliegt, um so breiter pflegt der die Pseudopodien aussendende Pol zu sein, während sich das Thierchen im anderen Falle mehr in die Länge streckt, die Pseudopodien mehr gerade nach vorne richtet und mit denselben voran sich weiterbewegt.

Gehen wir nun zu dem Inhalte der *A. actinophora* über, so müssen wir hinsichtlich desselben eine bemerkenswerthe Verschiedenheit von Cochliopodium finden; denn hier ist er gemeinhin ein sehr dichter und körniger, während er bei unserer Amöbe ein viel hellerer und hyalinerer ist. Körner und ähnliche Einschlüsse sind nur spärlich vorhanden, abgesehen von grossen, schön ausgebildeten gelb-glänzenden Krystallen, welche ihrerseits wiederum ganz denen von Cochliopodium u. a. gleichen. Die Pseudopodien endlich sind recht hyalin, natürlich ohne membranartigen Ueberzug.

Als ein konstanter Inhaltsbestandtheil ist ferner die kontraktile Vacuole anzusehen, welche stets der Mitte des hinteren, pseudopodienlosen Endes nahe liegt. Sie pulsirt in ziemlich regelmässigen Intervallen, ohne dass es sich sagen lässt, wohin ihr Inhalt sich ergiesst. Greeff**) hat für seine Erdamöben vor nicht langer Zeit sehr richtig ausgeführt, dass bei diesen eine Entleerung nach aussen aus-

*) (Nr. 2.) J. Leidy, Fresh-water Rhizopods. Taf. XXXII.

**) (Nr. 35.) R. Greeff, Erdamoeben S. 14, 15 fg.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

geschlossen sein muss, da diese Organismen bei der lebhaften Thätigkeit der Vacuole ja bald austrocknen müssten. Dieser Grund würde nun in unserem Falle nicht zutreffen. Ich konnte aber niemals bemerken, dass hier die Vacuole bis dicht an die Körperwandung gerückt wäre, wie dies ja zur Entleerung nach aussen erforderlich ist, weshalb ich mich ebenfalls der Ansicht zuneigen möchte, dass dieses Organ auch hier mehr eine pulsatorische denn eine exkretorische Bedeutung hat. Damit hängt offenbar die Festigkeit der membranartigen Haut zusammen, welche zwar noch in gewissem Grade dehnbar, aber nicht mehr so leicht durchbohrbar ist, wie es zum Ausstossen der Vacuolenflüssigkeit erforderlich wäre, es sei denn, dass eine persistirende Oeffnung vorliegt, von deren Gegenwart ich mich indessen nicht überzeugen konnte.

Liegt die kontraktile Vacuole dem hinteren Ende der Längsachse des Thierchens zu, so liegt der Nucleus unmittelbar vor ihr in derselben Achse und je nach dem Gestaltungszustande des Ganzen mehr oder weniger genau in dessen Mitte, gewöhnlich jedoch — bei gestreckterer Gestalt — mehr dem hinteren Ende zu. Er ist ein kugeliges Bläschen mit einem normal beschaffenen Morulit.

Die *A. actinophora*, das erübrigt noch gesagt zu werden, fand ich während des Februar 1891 zu zahlreicheren Exemplaren zuerst im Wasser des Beckens auf dem Akademiedache, dann aber auch im Brunnenwasser. Die Individuen der ersteren Lokalität waren meist nackt, die der letzteren oft mit Steinchen besetzt. Die Grösse aller Exemplare stimmte ziemlich überein und betrug etwa 18 bis 20 μ im mittleren Durchmesser ohne die Pseudopodien, deren Masse derjenigen des Körpers nahezu gleichkommen konnte, meist aber dahinter zurückblieb. Der Kern, sowie die kontraktile Vacuole massen ca. 4 bis 5 μ, ebenso viel oder weniger die grossen gelben Krystalle.

Amoeba tentaculata A. Gruber.

Abbild. Taf. VII. Fig. 18, 19 und 20. Vergr. = ca. 12 bis 1500.

In einem Seewasseraquarium, das A. Gruber im Zimmer hielt und mit Wasser von verschiedener Herkunft speiste, entdeckte derselbe*) 1882 eine eigenartige Amöbe, die er ihrer tentakelartigen Fortsätze wegen *A. tentaculata* nannte und die sich noch besonders durch eine kräftige Hautschicht auszeichnete. In Córdoba hatte ich gleichfalls ein sehr kleines Gefäss mit einer concentrirten Lösung von Salinensalz mit Erdtheilchen etc. aufgestellt und fand darin ausser Branchipus- und Artemia-ähnlichen Krebschen eine kleine amöbenartige Form, welche mit jener von Gruber beschriebenen vieles gemein hat und ihr daher zugezählt werden soll, obgleich allerdings auch nicht unwichtige Unterschiede zwischen beiderlei Formen vorhanden sind.

Unsere *A. tentaculata* lebte in grösserer Menge während des Januar und Februar an der Wasseroberfläche sowohl zwischen verwesenden Blättern etc., wie auch im Innern eines toten Branchipus, wo sie sich wohl ähnlich ernährt wie die von uns gefundene *Saccamoeba insectivora* n. sp. (s. d.). Besonders auffallend war die in jedem Präparate anzutreffende erhebliche Anzahl von Cysten, welche den Gedanken nahe legt, dass die dieser Amöbe gebotenen Existenzbedingungen nicht hinreichend günstige waren. Erinnert man sich, dass A. Gruber seine Amöbe in einem viel schwächer gesalzenen Wasser hielt (ca. 3‰), so möchte es so scheinen, als wenn meine Salzlösung viel zu stark war, ein Umstand, welcher vielleicht hinreicht, die Verschiedenheiten zu erklären, die zwischen der Form Grubers und der unsrigen bestehen. Die letztere wäre dann etwa als eine unter nicht mehr ganz natürlichen Bedingungen ent-

*) No. 37. A. Gruber, Zeitschrift f. Wissensch. Zoologie, Bd. 36, S. 160 fg. Taf. XXX, Fig. 1—8.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

standenen Varietät aufzufassen, wenn sie nicht — das lässt sich vorderhand kaum entscheiden — eine eigene, für sich bestehende Art darstellt. Derartige Fragen, welche für unsere Anschauungen über die Entstehung der Arten von der grössten Wichtigkeit sind, sind an der Hand zweier so vereinzelter Beobachtungen, wie die von Gruber und die von uns, nun aber kaum irgendwie mit einiger Sicherheit zu beantworten. Sie würden eine Reihe sorgfältigster Versuche verlangen, auf die wir, wie ich hoffe, bei einer anderen Gelegenheit ausführlicher zurückkommen werden.

In ihrer äusseren Gestalt hat unsere Amöbe mit der von A. Gruber beschriebenen die meiste Aehnlichkeit, besonders was die tentakelartigen Pseudopodien betrifft. Diese können jedoch oft genug auch ganz fehlen, so dass eine Form bleibt, welche völlig der einer *Saccamoeba* gleicht und die Veranlassung geben müsste, unsere Amöbe diesem Genus beizuzählen, wenn nicht das andermalige Vorhandensein der Tentakel-Pseudopodien dagegensprechen würde. Die tentakellosen Individuen sind, wenn sie ruhiger daliegen, ziemlich isodiametrisch und zwar im einfachsten Falle einfach tropfenförmig wie ein *Guttulidium* (s. d.), oder *Limax*-artig (vergl. Taf. I Fig. 4). Weiterhin kommt es wie bei dem Genus *Saccamoeba* zu bruchsackartigen Pseudopodien, so dass eine etwas lappige Form hervorgeht wie etwa bei *S. reticulajo* (s. d. und Taf. I Fig. 7 und 8), womit die Ortsbewegungen des Thierchens im engsten Zusammenhang stehen. Diese geschehen meist nach Limax-Art in einer bestimmten Richtung. Dann fehlen entweder die Tentakel, oder sie sitzen gewöhnlich am Hinterende, wo sie oft einen Zottenanhang bilden, der aber nur aus wenigen Theilstücken besteht. Es können hier indessen auch 2 oder 3 Tentakelchen starr abstehen und zwar in Form kurzer cylindrischer Finger, die am freien Ende durchaus nicht zugespitzt sind, sondern abgerundet oder abgestutzt enden. Ihr Verhalten stimmt also mit den Tentakeln der von Gruber beschriebenen Form überein. Jedenfalls muss man ferner auch den Zottenanhang als ein solches Tentakelgebilde ansprechen, denn ich sah bei einem recht grossen Exemplar am hinteren Ende einen Anhang, der aus mehreren, vielleicht 6 recht kurzen, gleichfalls cylindrischen Tentakeln bestand. Gruber berichtet weiterhin, dass die Tentakel auch allseitig abstehen können, mithin nicht auf das Hinterende beschränkt sind. Mir ist indessen ein solcher Fall nicht bekannt geworden. —

Die Grösse unserer Amöbe ist eine sehr geringe, ein Umstand, der vielleicht gleichfalls auf den starken Salzgehalt des sie beherbergenden Wassers zurückzuführen ist. Die Durchmesser wurden gemessen zu ca. 12 μ in der Länge und ca. 9 μ in der Breite, zuweilen bis zu 20 μ in der Länge. Ein grösseres tentakelloses Exemplar mass ca. 26 μ in der Länge und 15 μ in der grössten Breite. Annähernd isodiametrische Formen hatten einen Durchmesser von ungefähr 16 μ, während die kleinsten, die gemessen wurden, nur ca. 7 bis 8 μ hatten. Auch die Cysten massen nicht mehr als 16 bis 18 μ δ.

A. Gruber legt einen besonderen Wert darauf, dass seine *A. tentaculata* von einer membranartigen Hülle umgeben ist, die an den betreffenden Stellen von den Tentakeln durchbrochen wird. Da meine Exemplare nun erheblich kleiner waren, so gelang es mir leider nicht, jene Hülle mit derselben Sicherheit nachzuweisen und namentlich sind mir die kraterartigen Öffnungen völlig entgangen, die den Durchbruch der Tentakel bezeichnen. Der Umriss (Contur) war jedoch ein sehr scharfer, bestimmter und glänzender, mit Ausnahme desjenigen der Tentakel, so dass das Vorhandensein einer irgendwie differenzirten Hautschicht überaus wahrscheinlich ist.

Um nun zu dem plasmatischen Inhalt überzugehen, so sei zuvörderst hervorgehoben, dass sich ein recht deutlicher Unterschied von Ecto- und Entoplasma geltend macht, und zwar derartig, dass ersteres den Bruchsack- und den Tentakelpseudopodien, letzteres dem übrigen Körper eigenthümlich ist. Eine scharfe Grenze zwischen beiden scheint zwar auch hier zu fehlen, doch ist der Übergang

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

auch wieder weniger ausgeprägt, als es in anderen Fällen zu sein pflegt. In Folge dessen bemerkt man im voranschreitenden Theile der Thierchen stets eine breite, hyaline Ectoplasmaschicht, in welche sich das mehr körnige Entoplasma hineinwölbt. Dieses hat ferner einen gelblichen Schein, welcher gewöhnlich von kleinen leicht gelblichen Krümeln herrührt, die darin in reichlicher Menge suspendirt sein können. Sie machen weniger einen körnigen als vielmehr einen flockigen Eindruck, indem sie wenig glänzen und unregelmässig geformt sind. In einigen Fällen fehlten sie ganz und machten ziemlich grossen stärker gelb gefärbten homogenen, aber trübeglänzenden Kugeln Platz, die von verschiedener Grösse waren (Taf. VII Fig. 20). Ihre Anzahl liess sich auf etwa 10 bis 15 im optischen Schnitt schätzen. Dazwischen liessen sich sodann einige kleine starkglänzende Körnchen, wohl Fett, erkennen. Kleine Exemplare unserer Amöbe besassen nur die ersteren, blassgelben Krümelkörner, grosse die Kugeln. Zwischenformen waren dabei indessen nicht zu konstatiren, so dass es fraglich bleibt, ob die letzteren aus den ersteren hervorgehen.

Der bisher geschilderte Inhalt des Entoplasmas ist meist dicht gehäuft und lässt für andere Bestandtheile wenig Raum. Nicht selten treten aber noch vacuolenartige Flüssigkeitskugeln hinzu, die zahlreich genug werden, um dem Plasma einen „schaumigen" Charakter zu verleihen. Sie enthalten eine matte, schwachviolette, sehr trübe Substanz, so dass sie sich von dem umgebenden Plasma lange nicht so scharf unterscheiden, wie es sonst der Fall ist. Ihre Anzahl entspricht ungefähr derjenigen der gelben Kugeln, ihre Grösse ist dieselbe oder etwas geringer. Zusammen mit diesen sind sie nicht anzutreffen; aber es ist durchaus nicht unwahrscheinlich, dass sie sich in sie umwandeln. Jedenfalls haben diese vacuolenartigen Räume mit den contractilen Vacuolen nichts zu thun, und eine contractile Vacuole fehlt hier ganz zweifellos, was zum Unterschied von der später zu besprechenden, sonst ähnlichen Form besonders betont sein möge (s. *A. tentaculifera*).

Der Nucleus unserer Amöbe ist wegen der Häufung des plasmatischen Inhaltes schwer sichtbar; besser ist es der Morulit-Nucleolus, der seines compacteren Gefüges und seines Lichtbrechungsvermögens wegen schärfer hervortritt. Man erkennt dann den Kern als einen hellen Hof um ihn herum und kann schon daraus auf seine Bläschennatur schliessen, die übrigens klarer wird, wenn man ein wenig Süsswasser zu dem Präparate fliessen lässt. Es erfolgt hierbei ein Zustand der Starre oder Lähmung, die nicht nur die Bewegungen des Thierchens hemmt, sondern auch die Umrisse der Inhaltskörper schärfer hervortreten lässt.

Amoeba tentaculifera n. sp.

Abbild. Taf. VII, Fig. 21 bis 25 incl. Vergr. = ca. 1200 bis 1500.

Es möchte auf den ersten Blick so scheinen, als wenn sich das uns hier beschäftigende Rhizopod nur wenig von der auch in Córdoba gefundenen *A. actinophora*, Auerbach (s. d. S. 89 fg., Taf. VIII, Fig. 19 u. 20) unterscheide. Ebenso liesse sich die von Auerbach*) für die letztere gegebene Beschreibung vielleicht mit demselben Rechte hierher beziehen, so dass sowohl die *A. actinophora* wie auch unsere *A. tentaculifera* und möglicherweise noch *A. tentaculata*, A. Gruber, sämmtlich auf das hinausliefe, was jener Autor zusammenfasste. Hatte aber schon A. Gruber**) berechtigten Anlass, seine Form als eine selbständige abzutrennen, so werden wir es auch mit der *A. tentaculifera* thun müssen, obgleich

* (Nr. 5) L. Auerbach, Die Einzelligkeit der Amoben l. c. S. 392 fg.
** (Nr. 37) A. Gruber l. c. S. 460 fg.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

es ja ohne Zweifel misslich ist, die Arten der Amöben wieder um eine neue zu bereichern. Es ist aber vor der Hand gar nicht abzusehen, wie man anders aus dem Wirrsal in der Systematik der amöbenartigen Formen herauskommen soll, als dass man sich vorläufig bemüht, nach Möglichkeit zu sondern und bestimmter zu umschreiben. Richtiger wäre es vielleicht, in diesem Falle nicht sofort von einer *species nova*, sondern unter Umständen bloss von einer Varietät oder von einer neuen Form zu sprechen. Das Wort „Varietät" drückt jedoch zu sehr das Zusammengehörige aus, als dass es hier anwendbar wäre, und der Begriff der „neuen Form" ist in unserer systematischen Nomenklatur ungebräuchlich und fällt gewöhnlich mit dem der „*species nova*" zusammen. Was uns nun bestimmt, die *A. tentaculifera* für sich zu behandeln, ist vor Allem der Umstand, dass sie uns auch im encystirten Zustande vorlag, so dass also die Annahme, sie sei nur ein Entwicklungszustand eines anderen Organismus, wenig Wahrscheinlichkeit für sich hat.

Die *A. tentaculifera* war in einer Anzahl von Exemplaren im Januar kurze Zeit hindurch in einer Blumenpflanzeninfusion zu sehen, wo sie sich zwischen verwesenden Pflanzentheilen aufhielt, ohne den Bodensatz zu bevorzugen. Sie bewegten sich langsam, die Pseudopodienbüschel voran, vom Fleck. Ihre Grösse blieb stets eine geringe, was am sichersten aus einer Messung encystirter Individuen hervorgeht. Diese hatten nämlich nur ca. 14 bis 16 μ im Durchmesser, während längliche, amöboide Formen ca. 18 μ in der Länge und 10 μ in der Breite massen.

Die Gestalt der *A. tentaculifera* ist ähnlich der *A. actinophora*, Auerbach. Der eigentliche Körper ist nämlich etwa kugelig, aber nicht so regelmässig wie bei dieser, sondern etwas höckerig und runzlig, eine Erscheinung, die sich durch das wichtige Unterscheidungsmerkmal erklärt, dass unsere Amöbe allseitig Pseudopodien aussenden kann, während wir diese Gebilde bei unseren Exemplaren der *A. actinophora* auf einen bestimmten Bezirk, eine Oeffnung, beschränkt sehen. Allerdings entwickelt die *A. tentaculifera* mit Vorliebe nur ein grösseres Pseudopod resp. eine zusammenhängende Gruppe von solchen; doch können auch an anderen Stellen Pseudopodien ausgestreckt werden, die schliesslich dominiren, während die früheren sich zurückbilden. Es ist mithin ähnlich so, wie bei unserer *A. salinae* (s. d. S. 97 fg.), mit dem Unterschiede nur, dass die Pseudopodien jetzt lappiger sind und nicht so regelmässig cylindrisch, wie es bei der letzteren Art die Regel ist. Ihr Aussehen erinnert infolge dessen wieder mehr an *A. actinophora*, wo ja auch lappenartige Verbreiterungen zu sehen sind (cfr. Taf. IX, Fig. 19, 20). Man kann somit ihre Entstehung so auffassen, dass an irgend einer Stelle ein lappenförmiges Pseudopod hervorwächst, das nun seinerseits wieder ähnlich gestaltete Pseudopodien entwickelt. Oft kann man auch mehr von einer Gabelung sprechen. Erinnert man sich ferner daran, dass dem Genus *Amoeba* von Rechtswegen unverzweigte resp. ungetheilte Pseudopodien zukommen, so wird man finden, dass Formen wie *A. actinophora*, *A. salinae* und *A. tentaculifera* eine Gruppe, ein Subgenus, für sich bilden, das einerseits zu den schalentragenden Formen, andererseits zu den Helioamöben hinüberleitet, bei denen ja das Auftreten irgendwie getheilter Pseudopodien eine regelmässige Erscheinung ist.

Wie schon weiter oben für unsere *A. tentaculifera* bemerkt wurde, unterscheidet sie sich von *A. actinophora* dadurch, dass sie auch an nicht präformirten Stellen Pseudopodien hat. Dies rührt nun daher, dass sie keine schalenartige Hautschicht besitzt, sondern bloss einen membranartigen Ueberzug, der durch die Pseudopodien mit Leichtigkeit überwunden werden kann, ohne dass indessen eine Durchbrechung stattfindet. Man sieht daher den eigentlichen Körper scharf umschrieben (konturirt), die Pseudopodien hingegen bloss zart umgrenzt. (Taf. VII, Fig. 21, 22.)

Der plasmatische Inhalt unseres Thierchens ist ebenfalls ein anderer als bei den zum Vergleich

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

gestellten Formen. Der von *A. actinophora* ist dicht gekörnt und mit grossen gelben Krystallen versehen wie bei Cochliopodium, der von *A. salinae* ist ganz leicht gelblich (Taf. VII, Fig. 26–29) gekörnt und der von *A. tentaculata* getlockt, während er bei *A. tentaculifera* ein intensiveres Gelb zeigt und deutliche gelbe Körner enthält. Das Plasma selbst ist farblos, wie man in den Pseudopodien sieht, deren Inhalt aus ziemlich klarem Ectoplasma besteht, während der eigentliche Körper gerade wie bei *A. salinae* vom Entoplasma gänzlich ausgefüllt wird. Der körnige Inhalt desselben scheint vom Reifezustande des Thierchens abzuhängen, namentlich wenn man die Cyste als einen Zustand ansieht, der einen gewissen Höhepunkt der Reife erlangt hat. Einzelne Individuen zeigen nämlich ein ziemlich homogenes, nebelartig trübes Entoplasma, in das bloss vereinzelte gelbe Körner eingelagert sind (Taf. VII, Fig. 21); in anderen sind diese Körner schon dichter gelagert (Fig. 22), und Individuen endlich, welche kurz vor der Encystirung stehen oder sich bereits encystirt haben (Fig. 23 resp. 24, 25), weisen diese Einlagerung in erhöhterem Masse auf, so dass mithin ein steter Fortschritt in dieser Hinsicht zu konstatieren ist. Diese gelben Körnchen nun sind von übereinstimmender Beschaffenheit, und wenn auch nicht glänzend wie Krystalle, so doch scharf genug umschrieben, um sich von flockenartigen Gebilden gut zu unterscheiden.

Als ein weiterer charakteristischer Inhaltsbestandtheil sind die Vacuolen zu nennen, die entweder sämmtlich oder doch zum Theil contractil sind. Sie fehlen in keinem Falle und sind gewöhnlich in der Mehrzahl vorhanden, jedoch von verschiedenster Grösse. Ihr Inhalt ist wie gewöhnlich leicht violett und kontrastirt lebhaft zu der gelblichen Farbe der übrigen Plasmabestandtheile. Jedenfalls wachsen sie nur recht langsam heran. Hat eine Vacuole indessen eine gewisse, nicht unbeträchtliche Grösse erreicht, so zieht sie sich plötzlich mit kräftigem Ruck zusammen. Zwei sehr grosse und ausserdem noch einige kleinere Vacuolen sah ich ferner einmal in einem ruhenden, zur Encystirung übergehenden Individuum (Taf. VII, Fig. 23), ohne mit Bestimmtheit sagen zu können, ob sie noch kontrahirt wurden. Nur so viel ist sicher, dass es Cysten gibt mit, und solche ohne Vacuolen, mit der näheren Bestimmung, dass sich das erstere auf Cysten mit gelben Körnern, das letztere auf solche ohne diese bezieht, wie weiterhin noch zu besprechen sein wird.

Der Nucleus ist bei unserer *A. tentaculifera* stets in der Einzahl vorhanden und mehr oder weniger excentrisch im Entoplasma gelagert. Er ist von typischer Bläschenform und enthält ein normales Morulit. Verhältnisse, die auch in den Cysten obwalten, wo sie freilich wegen der Ueberhandnahme des übrigen Inhaltes nicht leicht festzustellen sind. (Taf. VII, Fig. 24.)

Abgesehen von kleinen, fetttröpfchenähnlichen Kügelchen und einigen anderen Granulis sind weitere Inhaltsbestandtheile im Entoplasma kaum nachweisbar, was sich namentlich auf Fremdkörper bezieht. Dass die gelben Körper assimilirte oder anderswie umgewandelte Nahrungsstoffe vorstellen, dürfte wohl sehr wahrscheinlich sein, namentlich im Hinblick auf den Umstand, dass diese Körnchen bis zur Encystirung hin erheblich zunehmen. Ebenso wahrscheinlich ist, dass auch dieses Rhizopod wie manche anderen von Zerfallprodukten anderer Organismen lebt, die es in einer gelösten aber doch fein zertheilten Form aufnimmt.

Wir haben uns zum Schluss noch der Erscheinung der Encystirung zuzuwenden. Ehe sich nun ein Individuum dazu anschickt, rundet es sich unter Einziehung der Pseudopodien ab, ohne indessen eine regelrechte Kugel zu werden (Taf. VII, Fig. 23). Es ist vielmehr unregelmässig, polygonal oder runzlig und höckerig, sowie überzogen von der nun gleichmässig starken, glänzenden, membranartigen Umhüllung. Entweder verdickt sich diese jetzt, oder es wird eine wirkliche Cysten-Cuticula abgeschieden, welche dem Plasma in derselben Weise prall anliegt. Sie ist mehr oder weniger gelblich ohne den

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

bekannten stahlblauen Reflexschein, namentlich dann, wenn der Inhalt selbst nicht mehr (?) gelb ist. Ausserdem ist sie noch von einer losen, knittrigen Hülle umgeben, welche aus mehrfachen, locker geschichteten, membranartigen Häutchen besteht, die keine Färbung haben. Die Herkunft dieser Hülle bleibt unsicher; es wäre aber immerhin möglich, dass sie Ueberreste der ursprünglichen Amöbenhülle darstellt, von welcher man sodann annehmen müsste, dass sie infolge mehrfacher Häutungen abgestreift sei und dass sich dann erst darunter die eigentliche Cystenhaut entwickelt habe. Diese Vermuthung möchte nämlich deswegen nicht unbegründet erscheinen, als sämmtliche Cysten, die mir zu Gesicht kamen — und es waren deren eine ganze Anzahl — eine derartige lose Hülle besassen. Diese stellt somit keine vereinzelte Erscheinung vor. (Fig. 24, 25.)

Von dem plasmatischen Inhalt der Cysten ist schon oben erwähnt worden, dass er reich an den gelben Körnern ist, die ihn bis zur Cystenwand hin erfüllen, wesshalb ein Unterschied von Ecto- und Entoplasma nicht mehr besteht. Auch der einzählige Kern ist nachweisbar (Taf. VII, Fig. 24), sowie einige Vacuolen, welche das Ganze sogar wie ein Sieb erscheinen lassen können. Der so beschaffene Inhalt wandelt sich weiterhin in auffälliger Weise um, was allerdings deswegen nicht sicher zu beweisen ist, als ich leider verabsäumt hatte, nach Uebergangsstufen zu suchen. Ich traf jedoch zwischen normalen Cysten solche an, deren Inhalt nicht mehr aus gelben Körnern, sondern aus etwa ebenso grossen, ganz dicht gedrängten, rundlich-eckigen, nun aber farblosen und stark glänzenden Körnern bestand (Taf. VII, Fig. 25), welche von anderen Inhaltsbestandtheilen nichts mehr erkennen liessen. Der Kern schimmerte vielleicht schwach durch, wenn er überhaupt in der alten Form noch vorhanden war, was durchaus nicht sicher ist; von den Vacuolen endlich war keine Spur mehr da, während die Cystenhülle lebhafter gelb als bei anderen Cysten aussah. Dagegen besass sie bemerkenswertherweise dieselbe Grösse und polygonale Gestaltung sowie dieselbe lockere Häutchenumhüllung wie jene, was sehr dafür sprechen würde, dass es sich hier um ein und dasselbe handle.

Amoeba salinae n. sp.

Abbild. Taf. VII, Fig. 26 bis 29. Vergr. = ca. 1250 bis 1500.

Zusammen und zu gleicher Zeit (Januar) mit *Amoeba tentaculata* A. Gruber traf ich innerhalb eines in Verwesung begriffenen kleinen Branchipus, der sich in meiner starken Salinensalzlösung entwickelt hatte, einen amöbenartigen Organismus an, den ich geneigt war, mit der ersteren Amöbe zu indentifiziren. Es stellten sich indessen so bedeutende Abweichungen heraus, dass davon abgesehen werden musste. Leider sind nun unsere Kenntnisse von den marinen nackten Rhizopoden so mangelhafte, dass es schwer hält zu sagen, ob die uns hier beschäftigende Form als eine neue Art anzusehen ist oder nicht. Ich glaube zwar früher in Triest bei Gelegenheit einer Untersuchung, die an concentrirtem Salinenwasser angestellt wurde, Amöben gesehen zu haben, welche mit unserer *A. salinae* einigermassen übereinstimmten, mag es aber wohl auch mit einer anderen, vielleicht *A. tentaculata* zu thun gehabt haben. Jedenfalls ist es sehr zu bedauern, dass innerhalb der sonst so fleissig bearbeiteten marinen Fauna gerade die nackten Rhizopoden so sehr vernachlässigt werden, und es wäre sehr erwünscht, wenn sich einer unserer Protozoënforscher mit diesem Gebiete eingehender befassen wollte.

Die *A. salinae* ist grösser als die Individuen der *A. tentaculata*, die ich am selben Orte antraf. Letztere (s. d. S. 92 fg.) massen ca. 16—18 μ, die erstere dagegen ca. 25 μ im mittleren Durchmesser, ohne die tentakelartigen Pseudopodien. Der Körper ist von klumpiger, mehr oder weniger isodiametrischer Gestalt, nicht glatt umschrieben, sondern etwas höckerig und knorrig. Er besitzt eine ziemlich

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

derbe, membranartige Umhüllung, die aber keinen so gleichmässigen Ueberzug bildet, wie es nach der Beschreibung A. Grubers*) bei seiner *A. tentaculata* der Fall ist. Bei unserer *A. salinae* stellt sie vielmehr ein Gebilde dar, das ganz der Membran der *Nuclearella* (s. d. „erste Hälfte" S. 69) gleicht. Sie wird mithin nicht von den Tentakeln scharf durchbrochen, sondern sie verdünnt sich nur stark an der Oberfläche der letzteren, so dass hier von einem solchen Ueberzug nichts mehr zu sehen ist. Darin dürfte einer der wichtigsten Unterschiede gegen *A. tentaculata* liegen.

Von Pseudopodien kann man bei unserer Amöbe der Uebersichtlichkeit halber zweierlei Formen unterscheiden. Im einfachsten Falle erinnert nämlich das Aussehen unserer Thierchen an eine Saccamoeba, indem nur hie und da ein bruchsackartiges Pseudopod hervortritt, während der übrige Theil der Oberfläche eigenthümlich runzelig und faltig bleibt (Taf. VII, Fig. 26, 27). Solch ein Bruchsack kann erhebliche Dimensionen annehmen, unterscheidet sich aber vom eigentlichen Körper immer durch seinen klareren Inhalt und den Mangel der Membran. Auf seiner Oberfläche sowohl wie auch an irgend einer Stelle des Körpers der *A. salinae* können nun kleine, tentakelartige Pseudopodien hervorsprossen, theils einzeln, theils zu zweien, wie auch gegabelt u. s. w. In ihrem Aussehen erinnern sie sowohl an die Tentakel der *A. tentaculata* als auch an die Pseudopodien der *A. actinophora* (s. d. S. 89 fg.). Sie sind nämlich im einfachsten Falle wieder zarte, cylindrische Hervorragungen mit stumpf abgerundetem Ende. So trifft man sie namentlich an der Oberfläche des Körpers, wo sie bald nur kleine knopfartige Buckel, bald einfache oder gegabelte Stäbchen darstellen, die bald gerade, bald irgendwie gekrümmt sind. Zu grösserer Entfaltung können sie jedoch an dem Endtheil eines Bruchsack-Pseudopods kommen, dessen vielgestaltige Fortsätze sie nun sind. Sie können dann sehr dicht stehen und sich mehrfach verästeln, ohne jedoch an den Verästelungsstellen Verbreiterungen zu bilden, wie es z. B. bei *A. actinophora* (s. d. S. 89 fg.) geschieht. Dabei bleiben sie gewöhnlich kurz d. h. etwa 4 bis 5 mal so lang wie dick. Ein solcher Zustand ist namentlich dann zu erkennen, wenn sich das Thierchen vorwärts bewegt (Taf. VII, Fig. 27), was in der Weise vor sich geht, dass am vorderen Pole ein grösserer Bruchsack vorgetrieben wird — also ganz so wie bei verschiedenen Arten von *Saccamoeba* —, der sich nun wieder vornen in eine Anzahl meist mehr oder weniger nach vorn gerichteter Tentakel auflöst. Währenddem ist der hintere Theil abgekugelt und kann ziemlich allseitig mit kürzeren, zottenartigen Tentakeln besetzt sein. Die Vorwärtsbewegung geschieht dabei recht langsam, und auch das Spiel der Pseudopodien ist ein schwerfälliges und erinnert wenig an die viel lebhaftere *A. tentaculata*.

Der plasmatische Inhalt der *A. salinae* zeichnet sich durch einen recht erheblichen Glanz aus, der nicht allein von der membranartigen Umhüllung herrührt. A. Gruber**), R. Greeff***) und andere Autoren vertreten, wie bekannt, den Standpunkt, dass die grössere Lichtbrechungskraft ein zäheres d. h. unter anderem auch wasserärmeres Plasma bedeute. In der That kann man sich vorstellen, dass eine Eiweisssubstanz von bestimmter Brechungskraft mit Wasser gemischt, in demselben Grade an dieser Kraft verlieren muss, dass mithin ein „dünnes" oder „verdünntes" Eiweiss weniger glänzt als ein „dickeres" oder „zäheres". Damit stimmen auch zahlreiche an Rhizopoden gemachte Beobachtungen überein, welche nämlich gewöhnlich ergeben, dass ein stärker glänzendes resp. dichteres Plasma sich langsamer bewegt als das entgegengesetzt beschaffene, ein Resultat, das sich auch vollkommen mit den Erscheinungen bei unserer *A. salinae* deckt. Leider beschränken wir uns allerdings hinsicht-

*) Nr. 37.) A. Gruber l. c. S. 460 fg.

**) Nr. 28.) A. Gruber, — Die Frage nach dem Bestehen verschiedener Plasmaschichten im Weichkörper der Rhizopoden. Biolog. Centralbl. VI. 1887. S. 5 fg.

***) Nr. 35.) R. Greeff. Ueber die Erdamoben. II. S. 3, 8 etc.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

lich des Brechungsvermögens meistentheils auf recht unscharfe Bestimmungen, indem wir von „stärkerem Glanze", „geringem Lichtbrechungsvermögen" etc. sprechen, anstatt genaue Messungen anzustellen, diese unter sich zu vergleichen und womöglich in eine mathematische Formel zu bringen. Unsere mikroskopische Technik ist aber, was die Untersuchung lebender Organismen anlangt, so sehr im Rückstande, dass wir uns vorderhand wohl mit den erlangten Ergebnissen zufrieden finden müssen.

Zweierlei Plasmaregionen kommen bei der *A. salinae* insofern zur Ausbildung, als die tentakelförmigen Pseudopodien hyalineres Ectoplasma besitzen, welches durch die Bruchsack-Pseudopodien hindurch in das stark körnige Entoplasma übergeht, das den übrigen Leib bis zur membranartigen Begrenzung hin erfüllt. Die von diesen Theilen ausgehenden Tentakel treten mit ihrem hellen Inhalte ziemlich unvermittelt aus dem Entoplasma hervor. Dieses ist in seiner Hauptmasse sehr dicht gekörnt und bietet daher einen trüben, dunklen Anblick dar. Auch sind diese Körner wohl auch diejenige Substanz, welche vermöge ihres stärkeren Brechungsvermögens dem Ganzen einen so erheblichen Glanz ertheilen. Am meisten fallen kleinere und grössere gelbliche, dicht gedrängte Körnchen in die Augen, welche sogar den Nucleus zu verdecken im Stande sind. Sie sind nicht flockig, sondern mindestens „krümelig", ja sogar krystallartig scharf umschrieben, worauf ihr stärkerer Glanz bezogen werden kann. Infolge dieser Eigenschaften geben sie endlich dem ganzen Entoplasma auch eine gelblichere Färbung, als es z. B. bei der von uns beobachteten *A. tentaculata* (s. d. S. 92) der Fall ist.

Eins der am meisten charakteristischen Merkmale unserer *A. salinae* ist die contractile Vacuole, um so auffallender, als dieses Organ den Meeres- resp. Salzwasserrhizopoden für gewöhnlich abgeht. Besitzt doch auch *A. tentaculata* nach dem Befunde A. Grubers, dem wir uns anschliessen, nichts davon. In unserem Falle ist sie in der Einzahl vorhanden und ist als beständiges Organ anzusehen, da sie eine ganz bestimmte Lage hat, nämlich im hinteren, abgerundeten Körpertheil (Taf. VII, Fig. 27, 29). Sie arbeitet sehr langsam, und ich konnte sie mehr als fünf Minuten lang beobachten, ehe sie platzte. In dieser Zeit wuchs sie bloss langsam aber stetig zu einer beträchtlichen Grösse an, rückte dicht an die Leibeswand, durchbrach diese schliesslich und entleerte sich in erheblich kürzerer Zeit nach aussen. Nach kurzer Pause entstand sodann an gleicher Stelle eine neue, sich ebenso verhaltende Vacuole. Das Maximum ihrer Grösse liess sich zu ca. 10 μ Durchmesser bestimmen, was im Verhältniss zum Gesammtdurchmesser von 25 μ ein erhebliches Volumen bedeutet. Mir scheint, dass damit auch die langsame Thätigkeit in Beziehung steht, denn eine grosse, wenn auch scheinbar langsam wachsende Vacuole ist im Stande, mehr Inhalt zu entleeren, als manch eine kleine, deren Thätigkeit lebhafter erscheint. Bei beiderlei Gebilden sehen wir das Anwachsen des Umfanges im Quadratverhältniss zum Durchmesser, während das Volumen, das hier massgebend ist, doch im Cubikverhältniss wächst. Vergleichen wir mithin zwei Vacuolen, von denen die eine den halben Durchmesser der anderen hat — man sagt wohl schlechtweg, sie sei halb so gross — so hat die eine doch nur den achten Theil des Rauminhaltes der andern. Acht der kleinen Vacuolen würden also erst einer grossen entsprechen, oder, was dasselbe ist, eine kleine Vacuole müsste sich achtmal contrahiren, ehe sie dieselbe Arbeit leistet, wie eine „doppelt" so grosse Vacuole. Man wird sich also von der Thätigkeit der Vacuole nur dann ein richtiges Bild verschaffen können, wenn man ihren Inhalt berechnet und die Zeit beobachtet, welche zu einer Diastole und Systole erforderlich ist.

Die *A. salinae* besitzt zum Schluss einen central oder subcentral liegenden Nucleus, der indessen von dem gelbkörnigen Inhalt stark verdeckt wird und schwer zu erkennen ist. Man sieht daher fast nur ein typisches Morulit hervorleuchten, das von einem hellen Hof umgeben ist, der mithin die Kernblase vorstellt. In einem Falle erschien das Morulit riesig gross, nämlich von ca. 5 μ

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Durchmesser, während der helle Hof sehr schmal war. Es war dabei sehr „dicht", undurchsichtig und stark höckerig (Taf. VII, Fig. 26).

Wie schon oben erwähnt, wurde unsere Amöbe innerhalb eines todten *Branchipus* angetroffen, und zwar zu einigen wenigen Exemplaren, welche sich offenbar von den zerfallenden Geweben ernährten, also ähnlich so, wie es die an anderem Orte gefundene *S. insectivora n. sp.* (s. d. S. 83) thut. Infolge dessen konnten auch bestimmt geformte Fremdstoffe in ihrem Innern nicht konstatirt werden, wobei es aber sehr wahrscheinlich bleibt, dass ein Theil des körnigen Inhaltes sich auf aufgenommene Nahrungsbestandtheile zurückführen lässt, die hier also ausgesprochene Eiweisssubstanzen und deren Derivate sind. Nach den Angaben M. Meissner's*) sollen ja die letzteren fast die ausschliessliche Nahrung der Rhizopoden vorstellen, ein Resultat, dem ich jedoch in seiner Allgemeinheit durchaus nicht beipflichten kann, denn wenigstens die Helioamöben, vor allen die von mir beschriebene *Nuclearella* (s. d. „erste Hälfte" S. 63 fg.) zeigt sich oft vollgepfropft von Stärkekörnern (cfr. Taf. II, Fig. 2 u. 10), welche in verschiedenen Phasen der Verdauung begriffen sind (Taf. I, Fig. 2, Taf. II, Fig. 10). Ebenso wird das der Stärke nahestehende Paramylon, von gefressenen Flagellaten herrührend, ohne Zweifel von den Mastigamöben z. B. von *Mastigina paramylon n. sp.* (s. d. „erste Hälfte" S. 47 fg., Taf. II, Fig. 7) verdaut. Es lässt sich überhaupt vorderhand schwer begreifen, wie Organismen allein von Eiweisssubstanzen existiren sollten, und es wäre wohl der Mühe werth, wenn diese überaus wichtige Frage sorgfältig geprüft werden würde. Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass die Protozoen für gewisse Fragen der Physiologie berufen sind, einen entscheidenden Ausschlag zu geben. Ja es möchte so scheinen, als wenn die zahlreichen und so unendlich mühevollen Fütterungsversuche, die unsere Physiologen an Hunden und ähnlichen „physiologischen Freunden" anstellen, durch das Studium der Protozoen bedeutend erleichtert werden könnten. Allerdings wird man zu diesen Untersuchungen Substanzen zum Verfüttern heranziehen müssen, welche für diese Thierchen nicht gar zu fremdartig sind und welche nicht schon von vorneherein einen positiven Erfolg fraglich erscheinen lassen.

Es scheint, um nun zum Ende zu gelangen, dass der sehr starke Salzgehalt der Flüssigkeit, welche unsere Amöbe beherbergt, dieser nicht sonderlich zusagte. Einerseits trat sie ja spärlich auf, während sich andererseits zahlreiche Cysten erkennen liessen, die, wie es scheint, günstigere Bedingungen abwarten sollten, d. h. wohl einen etwas verminderten Salzgehalt.

Amoeba spec.

Abbild. Taf. VII, Fig. 2 und 3. Vergr. = ca. 800.

Die im nachstehenden besprochene Form sei deshalb hier mit aufgenommen, weil sie das Ausschlüpfen aus der Cyste beobachten liess. Leider war ich nicht im Stande, sie einer der schon bekannten Amöbenarten mit hinreichender Sicherheit einzureihen, so dass ihre systematische Stellung zweifelhaft bleiben möge.

Bei der Untersuchung des Bodensatzes in einem meiner kleinen Aquarien fiel mir eine eigenthümliche Cyste auf, deren Gestalt sich einigermassen mit der Schale einer Arcella vergleichen lässt. Sie hat nämlich ungefähr die Form einer Halbkugel mit abgestumpften Ecken, wenn man so sagen

*) (Nr. 38) M. Meissner. Beitr. zur Physiologie der Protozoen. Zeitschr. f. Wissensch. Zoolog. XLVI. (4). S. 503 fg.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

darf oder die eines Ellipsoids, dessen eine Längsseite abgeflacht ist. Diese Seite ist ferner deshalb von besonderer Bedeutung, weil in ihrem Centrum ein Loch entsteht, durch welches der Austritt der Amöbe erfolgt, gerade so wie es seiner Zeit Sorokin*) für sein Gloidium angegeben hatte. Nur wird dort der ausserdem kugeligen Cystenhülle ein geschichteter Bau zugeschrieben, während in unserem Falle diese Hülle eine derbe, farblose und starkglänzende Kapsel von völlig glasig-homogenem Aussehen darstellt. Ob und in welcher Weise ferner bei unserer Cyste die Oeffnung vorgebildet ist, vermag ich leider nicht anzugeben, da der Weichkörper bereits auszuschlüpfen begann. Ein einfacher zufälliger Riss entsteht jedoch nicht, sondern die Oeffnung ist ein regelrecht kreisrundes Loch, dessen Ränder nach innen ein wenig eingezogen erscheinen. Endlich sei noch erwähnt, dass der convexen Seite der Cyste allerhand Schlammpartikel lose anhafteten.

Als ich der Cyste ansichtig wurde, hatte sich, wie bereits gesagt, ein kleiner Theil des Protoplasmas herausgestülpt. Sie war indessen noch ziemlich prall erfüllt von einer trüben, stark körnigen Masse, welche viele Fremdkörper, wenige Vacuolen sowie grosse, schöne gelbe Krümel enthielt. Die etwa birnförmige Hervorstülpung hingegen stellte ein ganz helles Bläschen dar, welches bloss einige grössere und kleinere Vacuolen an der Kuppe und die gelben Krümel mehr im Stiele enthielt. Mehr und mehr wuchs nun diese Hervorstülpung, aber doch so langsam, dass man ihr Anschwellen kaum unmittelbar verfolgen konnte. Sie behielt dabei die birnförmige Gestalt, und man sah, wie der Inhalt ganz gleichmässig hineinfloss, wobei es höchst merkwürdig war, dass sich die Zahl der gesammten Vacuolen erheblich vermehrte. Diese schienen grösstentheils in der Ausstülpung zu entstehen, ein Vorgang, welcher desswegen interessant ist, als das Volumen des ganzen Organismus sich erheblich vergrösserte, was offenbar durch das Auftreten der Vacuolen geschah. Trotz des steten Auswanderns zog sich nämlich der Cysteninhalt anfänglich gar nicht und nachher nur unbedeutend von der Cystenwand zurück. Bloss die gelben Krümel wie der Kern wanderten über, so dass der Cysteninhalt allmählich etwas heller wurde, aber lange nicht so hell, wie der der Ausstülpung, da die Fremdkörper wie auch grobe und feinere Körner zurückblieben. Nachdem die Ausstülpung endlich das Volumen des Cysteninhaltes ungefähr erreicht hatte, — eine genaue Messung kann bei der Verschiedenheit der beiden Gestalten leider nicht zu Grunde gelegt werden —, riss plötzlich der Stiel ab und die birnförmige Ausstülpung rundete sich sofort zur Kugel, worauf sie durch einen unglücklichen Zufall den Blicken entschwand, so dass über ihr ferneres Schicksal nichts ausgesagt werden kann. Es mag auch ungewiss bleiben, ob der Austritt der Amöbe, als das Abreissen geschah, bereits sein Ende erreicht hatte, was mir allerdings nicht unwahrscheinlich ist. Es wäre dann, und dies ist wohl das wichtigste Resultat, zu dem wir gelangen, in der Cyste alles Unbrauchbare zurückgeblieben und das zum weiteren Leben Brauchbare in die verjüngte Amöbe übergegangen. Enthielt sie doch nicht einen einzigen Fremdkörper, dagegen mehrere Vacuolen, die offenbar die Bestimmung hatten, Endprodukte des Stoffwechsels aus dem Amöbenkörper zu entfernen. Es müssten dann auch die gelben Krümel eine hervorragende Bedeutung haben und vor allem nicht als Harnbestandtheile oder dergl. anzusehen sein, sondern eher als Reservestoffe, ein Schluss, der sich somit auch auf andere *Sarcodinen* ausdehnen liesse, wo diese oder ähnliche Körper auftreten, was, wie bekannt, oft genug geschieht und worauf in dieser Schrift mehrfach hingewiesen werden konnte.

*) (Nr. 39.) Sorokin, Morphol. Jahrbuch, Bd. IV. Ueber Gloidium quadrifidum, eine neue Gattung aus der Protistengruppe.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Stylamoeba sessilis n. g. n. sp.

No. 40. Joh. Frenzel. Ueber einige merkwürdige Protozoen Argentiniens; Zeitschrift f. Wissenschaftl. Zoolog. Bd. 53. S. 315. Taf. 17. Fig. 2.

Abbild. Taf. VII. Fig. 9. Vergr. = ca. 1500.

Bereits an anderer Stelle ist dieses eigenthümlichen Organismus gedacht worden (No. 40), so dass hier nur noch wenig darüber zu sagen ist. Ich fand ihn in frisch geschöpftem Brunnenwasser bei Untersuchung des Bodensatzes an Holzstückchen u. s. w. befestigt. Es waren mehrere Individuen mit einander vergesellschaftet und in ihrem Habitus so übereinstimmend, dass es wohl nicht unberechtigt ist, sie als eine eigene Form abzugrenzen, die das Eigenthümliche hat, dass sie mit einem stielförmigen Körpertheil festgewachsen ist.

Die *Stylamoeba sessilis* scheint eine bescheidene Grösse nicht zu überschreiten. Sie misst, wenn bloss der eigentliche, kompaktere Körper in Betracht kommt, nicht viel mehr als ca. 10 μ im Durchmesser. Der Stiel ist bald etwas länger, bald kürzer als dieser, während die Pseudopodien auch bedeutend länger werden können, etwa doppelt so lang als jener Durchmesser.

Würde man sich das Thierchen von seiner Unterlage losgelöst denken, so hätte seine äussere Gestalt mit einem *Dactylosphaerium* die meiste Aehnlichkeit. Wie bei diesem ist nämlich der eigentliche Körper isodiametrisch, kugelig bis oval und strahlt dünne lang-fingerförmige Ausläufer aus. Der Unterschied besteht jedoch darin, dass unsere *Stylamoeba* zwei bestimmt charakterisirte Pole erkennen lässt, den Stielpol und den Pseudopodienpol. Der erstere, basal gelegene, ist spitzer, was sich schon daher erklärt, dass nur ein Ausläufer von ihm ausgeht, nämlich der Fuss, während der obere breitere Pol erstens eine Art von bruchsackförmiger Kuppe bildet, von welcher zweitens öfters einige, etwa 2—3, lappenförmige Fortsätze abgetheilt sind, die drittens je ein oder zwei fingerförmige Pseudopodien tragen, wenn diese nicht dem Bruchsack unmittelbar aufsitzen. In ersterem Falle ist das lappenförmige Pseudopod als ein Pseudopodienstiel zu bezeichnen. Der in seinem eigentlichen Verlaufe ziemlich cylindrische Fussstiel hingegen ist nicht so scharf wie eins jener ihm sonst ähnlichen Pseudopodien abgesetzt, sondern geht mehr oder weniger allmählich in den Amöbenkörper über, so dass das Ganze die Gestalt einer *Vorticelle* nachahmt.

Der Fuss, der eigenthümlichste Apparat der *Stylamoeba*, ist erheblicher Kontraktionen fähig und kann bald sich stark zusammenziehen, wobei er verdickt wird, bald sich dünn fadenförmig ausdehnen. Bewegungen, die jedoch bei weitem nicht mit der den *Vorticellen* eigenen Energie ausgeführt werden. Sie sind vielmehr nur wenig lebhafter als die der eigentlichen Pseudopodien, die ähnlich wie es bei *Dactylosphaerium* (s. d. „erste Hällte" S. 33) geschieht, „behaglich" hin- und herpendeln. Man möchte auch glauben, eine winzig kleine *Hydra* vor sich zu haben.

Unter dem Mikroskop blieben verschiedene Individuen der *St. sessilis* längere Zeit auf ihrer Unterlage angeheftet sitzen. Andere wieder lösten sich nach einiger Zeit los und trieben „planlos" umher, vermuthlich, weil ihnen die jetzt gebotenen Bedingungen nicht sonderlich zusagten. Ganz eingezogen wurde der Fuss hierbei nicht, wenn auch nicht zu leugnen ist, dass er sich stark kontrahirte.

Aeusserlich ist die *St. sessilis* glatt und scharf umschrieben, ohne eine membranöse Hautschicht sichtbar werden zu lassen. Wäre eine solche vorhanden, so müsste sie entweder die Ausbildung feinerer Pseudopodien verhindern oder sich an diesen fein ausziehen, so dass in der Begrenzung zwischen dem eigentlichen Körper und den Pseudopodien ein Unterschied bemerkbar werden würde, was indessen thatsächlich nicht der Fall ist.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Der protoplasmatische Inhalt unserer Amöbe lässt sich recht gut in zwei verschiedene Schichten sondern, von welchen die entoplasmatische erheblich überwiegt. Sie erfüllt nicht nur den centralen Raum des Körpers, sondern begrenzt diesen auch im grösseren unteren Theil nach aussen hin und beherrscht ebenso vollständig den Fuss, so dass bloss die eigentlichen Pseudopodien einschliesslich der bruchsackartigen Vorstülpungen u. s. w. helles, klareres Ectoplasma führen, das sich gegen das Entoplasma mittels einer ziemlich scharfen Linie absetzt, welche wie eine kugelige Kuppe in das erstere hineinragt. Es besteht somit ein wesentlicher Unterschied zwischen dem Fuss und jenen Pseudopodien, so dass ersterer überhaupt nicht in die Kategorie der letzteren zu stellen ist, wie man wohl meinen sollte. Die von ihm ausgeführten Bewegungen sind auch nicht dieselben wie die der Pseudopodien, welche nach Art von Tentakeln hin- und herpendeln und schlängeln, sich weit ausstrecken und wieder einziehen, wobei ihre Dicke nicht erheblich wächst. Anders ist es mit dem Fuss, dessen Bewegungsfähigkeit schon durch den Umstand des Festsitzens erheblich beschränkt wird, so dass er sich zwar etwas hin- und herbiegen, hauptsächlich aber nur strecken und kontrahiren kann, bei welch' letzterer Thätigkeit er sich stark verdickt, was ja hinsichtlich der Pseudopodien nicht geschieht. Es müsste demnach so scheinen, als wenn das Entoplasma nicht denselben Grad der Beweglichkeit wie das Ectoplasma besitzt und als wenn es zähflüssiger als dieses wäre, ein Schluss, der mit den gewöhnlichen Ansichten freilich in einem gewissen Widerspruch steht.

Das Ectoplasma ist trübe glänzend hyalin, aber frei von sichtbaren Körnchen. Das Entoplasma hingegen ist sehr reich an solchen und besitzt namentlich viel gelbglänzende Krümelchen, die sich auch im Fusse finden. Dann sieht man noch einige fettartig glänzende, farblose Kügelchen und kleine, nicht näher zu bestimmende Fremdkörperchen. Der Inhalt ist so kompakt, dass man am lebenden Thier kaum etwas vom Kern gewahr wird. Bei Zusatz von Essigsäure tritt er indessen als kompaktes Körperchen hervor, ohne dass sich bestimmt sehen lässt, ob er noch von einer bläschenartigen Aussenschicht umgeben sei. Kontraktile und andere Vacuolen endlich fehlen.

Die *Stylamoeba* ist deswegen nicht ohne Interesse, als sie ein festsitzendes Rhizopod darstellt, wie ein solches sonst kaum noch bekannt ist.*) Sie ist physiologisch etwa einer *Actinie* gleichzustellen, deren Tentakel hier durch die Pseudopodien repräsentiert werden, denen ja eine höhere Beweglichkeit eigen ist, als bei den meisten anderen Amöben, da diese doch im Stande sind, sich ihre Beute selbst aufzusuchen.

Vampyrina buetschlii n. g. n. sp.

Abbild. Taf. 9. Fig. 2. Vergr. = ca. 1000.

Nachdem Cienkowsky**) 1865 das Genus *Vampyrella* aufgestellt hatte, sind noch eine Anzahl von Formen gefunden worden, die man zu demselben Genus stellte. Ihr Hauptmerkmahl dürfte wohl darin bestehen, dass, wie Bütschli sagt, das Entoplasma vom Ectoplasma „mehr oder weniger deutlich" geschieden ist. Für *Vampyrella* im besonderen wurde von demselben Autor festgesetzt (*Protozoa* I S. 320), dass „die Pseudopodien sehr fein strahlenartig, mehr oder weniger von der gesammten Oberfläche entspringend, selten verästelt" seien. — Mir scheint, dass es gut ist, wenn man an dieser Definition festhält.

---

*) Die Stellung des *Actinolophus pedunculus F. E. Sch.*, der auch gestielt ist, ist vielleicht wohl etwas zweifelhaft; sicher ist es kein echtes Rhizopod, sondern eher eine *Heliomoeba*, wenn es nicht in der That eine Heliozoe bleibt.

**) (No. 21.) Cienkowsky. Beitr. z. Kenntn. d. Monaden. Arch. f. Mikr. Anatom. I. 1865.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Es giebt aber ohne Zweifel noch Formen, welche zwar mit jener *Vampyrella* grosse Aehnlichkeit haben, in wesentlichen Punkten indessen davon abweichen. Diese möchte ich nun unter dem Genus *Vampyrina* zusammenfassen, für welches festzuhalten ist, dass, wie bei *Vampyrella* die beiden Plasmaschichten wohl geschieden sind, während die Pseudopodien kräftiger aussehen und sich auch gabeln. Hierher dürfte z. B. die von Möbius*) beschriebene *Vampyrella pallida* zu rechnen sein.

Die *Vampyrina buetschlii* traf ich zu mehreren Exemplaren während des Januar freischwimmend im Teichwasser an. Ihre Grösse, die Pseudopodien abgerechnet, betrug nicht mehr als ca. 10—12 μ im Durchmesser; jene indessen konnten mehr als doppelt so lang werden.

Was bei diesem Organismus am meisten in die Augen fällt, ist, wie schon angedeutet, die scharfe Scheidung des Ecto- vom Entoplasma. Dieses letztere stellt, grade so wie es Möbius von seiner *V. pallida* angiebt, eine regelmässige Kugel dar, welche, wie es scheint, kaum irgendwie oder zu irgend einer Zeit verändert wird. Es ist stärker lichtbrechend als das Ectoplasma und von diesem mittels einer deutlichen Linie geschieden. Ferner ist es ziemlich dicht mit kleinen gelben Kugelkrümeln angefüllt, welche durch ihren Glanz noch einen schärferen Unterschied vom Ectoplasma bedingen, das ausserdem niemals gefärbt ist. Mehr im Centrum des Entoplasmas liegen ferner noch einige ziemlich grosse Crystallplättchen, welche hinsichtlich ihrer Farbe mit den gelben Krümeln übereinstimmen.

Ob ein Kern vorhanden, vermag ich nicht anzugeben. Sein Fehlen würde uns indessen nicht allzusehr verwundern, wenn es wirklich vampyrellaartige Formen ohne Kern giebt, wie behauptet wird. Möbius fand übrigens bei seiner *V. pallida* einen „tingirbaren" Kern, und auch die gleichfalls hier zu nennende identische Form besitzt einen solchen (s. d.).

Von Wichtigkeit ist ferner die kontraktile Vacuole, welche ebenfalls dem Entoplasma eigen ist. Sie hat die bekannte leichtviolette Farbe, erreicht eine beträchtliche Grösse und pulsirt langsam, aber ganz unverkennbar. Hiermit wäre sodann ein weiterer Gegensatz zu dem Genus *Vampyrella* gegeben, wo nach Bütschli „kontraktile Vacuolen, soweit bekannt," fehlen.

Gehört die Vacuole auch dem Entoplasma an, so wird ihr Inhalt doch nach aussen hin entleert, zu welchem Zweck sie allmählich ganz an die Grenze jener Plasmamasse rückt, und zwar an eine Stelle, wo das Ectoplasma bloss eine sehr dünne Lage bildet. Dies ist, wie noch zu zeigen, etwa in der Mitte zwischen zwei Pseudopodien der Fall. Vacuolen anderer Art fehlten endlich völlig.

Im Gegensatz zum Entoplasma stellt das Ectoplasma eine völlig hyaline, schwach glänzende Substanz dar. Es überzieht das erstere in einer dünnen Schicht und sendet allseitig kräftige Strahlen aus, die mit breiter, etwa dreieckiger Basis austreten, so dass das Ectoplasma eine etwa sternförmige Gestalt annimmt. Es springen also, und das ist wohl zu beachten, diese Strahlen nicht etwa unvermittelt aus dem Plasma hervor. Ist ihre Anfangsdicke ferner nicht unbeträchtlich, so verjüngen sie sich doch sehr rasch und enden mit einer feinen Spitze, ganz so wie es bei den *Heliamoeben* üblich ist, weshalb wir das Genus *Vampyrina* diesem zurechnen und nicht etwa den *Heliozoen*, da die bekannten, den letzteren eigenthümlichen Körnchen in unserem Falle vermisst werden. Einige der Strahlen der *V. buetschlii* sind ferner einfach, andere einmal, jedoch wie es scheint, nicht öfter dichotomisch und zwar unter einem spitzen Winkel gegabelt. Wie die Dicke, so kann auch die Länge der Strahlen variiren. Ihre Bewegungen endlich geschehen langsam aber deutlich pendelnd und tastend.

*) (No. 6.) C. Möbius, Rhizopod. d. Kiel. Bucht l. c. S. 10 und 11.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Vampyrina pallida Möb.

(No. 6). *Vampyrella pallida* Mob.

Abbild. Taf. IX. Fig. 1. Vergr. = ca. 900.

Es dürfte wohl richtig sein, den hier folgenden Organismus mit demjenigen zu identificiren, den C. Möbius*) als *Vampyrella pallida* beschrieben hatte. Von der Aufstellung einer neuen Species möchte ich schon deswegen absehen, als ich leider nur Gelegenheit hatte, ein einziges Individuum zu beobachten, das im Februar in meinem Teichwasseraquarium lebte. Dagegen möchte es wohl angebracht erscheinen, diese Art von dem Genus *Vampyrella* abzuzweigen und dem Genus *Vampyrina* unterzuordnen, hauptsächlich der kräftigen, verzweigten Strahlen wegen. Die *V. pallida* verdient ihren Namen mit Recht, denn sie resp. ihr Ectoplasma ist sehr blass und wegen des geringen Lichtbrechungsvermögens nur wenig von der Umgebung zu unterscheiden. Das Entoplasma sah ich in Gestalt einer regelrechten Kugel, von stärkerem Brechungsvermögen. Sie enthielt einige grössere und kleinere grüne Fremdkörper sowie zahlreiche kleine, aber gleichmässig grosse und ungefärbte Kügelchen, die wohl fettartiger Natur sein dürften. Ferner waren noch eine Anzahl trübe, graue Kugeln vorhanden, sowie endlich ein im Entoplasma peripherisch liegender Kern in Gestalt eines Bläschens mit kleinem Morulit. Contraktile oder andere Vacuolen resp. vakuolenartige Räume wurden hingegen gänzlich vermisst, ebenso auch sonstige Körner und ähnliche Einschlüsse.

Wie bei ähnlichen Formen, so umgiebt auch hier das ganz klare, hyaline und körnchenfreie Ectoplasma den Innenkörper in Form einer dünnen Schicht, die ganz ungleichmässig aussieht, je nach der Anordnung der Pseudopodien. Diese sind bald kräftiger, bald schlanker und strahlen bald allseitig aus, bald mehr nach einer bestimmten Richtung hin, die der Richtung der Vorwärtsbewegung entspricht, welch' letztere langsam vor sich geht. Der Habitus der Strahlen ist so, wie Möbius sie beschreibt und wie wir sie auch bei *V. hatschlii* antrafen; nur sind sie hier reicher entwickelt und öfter verzweigt und zwar nicht unter einem so spitzen Winkel, wie es bei der letzteren Art zu sein pflegt. Eine Uebereinstimmung besteht indessen darin, dass die Strahlen auch hier nicht unmittelbar von dem kugeligen Körper abspringen, sondern breit entfliessen, um sich dann schnell zu verjüngen. Oft treten sie paarig aus und dann annähernd parallel, oft einzeln. Ihre Verzweigung scheint dann immer erst mehr nach der Spitze zu zu geschehen. Da sie endlich spitz enden und keine Körnchen führen, so wird auch dadurch eine Zugehörigkeit dieses Organismus zu den *Helioamoeben* demonstrirt. Das Strahlenplasma ist ferner viel weniger glänzend als es bei den *Heliozoen* zu sein pflegt, wie auch der bei diesen so typische Achsenstrahl in unserem Falle gänzlich fehlt.

Die Grösse der von mir gesehenen *V. pallida* betrug — die Pseudopodien ungerechnet — ca. 30 μ im Durchmesser, während die letzteren etwa doppelt so lang oder noch länger werden konnten. Wegen ihrer reichen Verästelung gaben sie dem ganzen Organismus ein reizvolles Aussehen, doch wurden sie erst bei scharfer Einstellung gut sichtbar.

Nuclearia simplex Cienk.

Abbild. Taf. 10. Fig. 8. Vergr. = ca. 800.

In dem Wasser, welches dem Behälter auf dem Akademiedache zu Córdoba entnommen war, fand ich eine grössere Anzahl von *Helioamoeben*, welche nur einen Kern besassen und auch sonst keine

*) (No. 6.) C. Möbius. Rhizopod. d. Kieler Bucht. l. c. S. 10 u. 11. Taf. 5. Fig. 1—12 b.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Besonderheiten darboten, so dass man sie wohl dem von Cienkowsky*) aufgestellten Genus *Nuclearia* beigesellen darf, und zwar im Besonderen der Spezies *N. simplex*. Die von mir gesehenen Individuen waren ferner alle von ziemlich übereinstimmender Grösse, so dass man sie wohl als ausgewachsene Formen betrachten darf. Ebenso zeigte der Inhalt dem Wesen nach eine grosse Uebereinstimmung.

Die Grösse betrug ca. 18—20 μ im mittleren Durchmesser; ein langgestrecktes Exemplar hatte ca. 40 μ in der Länge und nur ca. 7 μ in der Breite, also nicht viel mehr als der Durchmesser des Kernes beträgt (ca. 5.5—6 μ). Die äussere Gestalt ist ähnlich so, wie wir sie bei *Nucleorella* kennen gelernt hatten d. h. bald eine mehr isodiametrische, bald, wie soeben gesehen, eine mehr längliche. Die Kugelform beobachtete ich nicht, wie auch nicht die bekannte Schleimhülle, wie sie z. B. bei unserem *Heliosphaerium* angetroffen wurde (s. d. „erste Hälfte" S. 76, fg. Taf. VI, Fig. 6,9 u. s. w.) Zu beobachten ist indessen, dass der Umriss unserer *Nuclearia* immer ein möglichst glatter, praller ist, wie er auch von anderen Autoren angegeben wurde, ähnlich wie bei der *N. moebiusi n. sp.*, deren Beschreibung weiter unten folgt. Es lassen sich ferner an diesem Organismus zwei Regionen unterscheiden, nämlich die des eigentlichen Körpers und die der Strahlen, welche letzteren nichts Besonderes bieten, ausser, dass sie meist spärlich waren. Bei den kompakteren Individuen gingen sie allseitig aus, bei den länglichen hingegen gerade wie bei *Nucleorella* von den beiden Endpolen aus. Es entstanden somit Bilder, wie sie Leidy in seinem cit. Werke Taf. 48, Fig. 21, 25 etc. darstellt (Taf. 10, Fig. 8). Dabei sind die Strahlen theils einfach, theils zu mehreren entspringend oder spitz gegabelt.

Der eigentliche Körper enthält nur Entoplasma, welches stärker glänzt als das blasse Ectoplasma der Strahlen. Dieses ist ausserdem hyalin, während jenes aus einer Menge von Einschlüssen besteht, die pflanzlichen Ursprungs sind und grüne und braune Farben zeigen. Dazwischen enthält das Plasma noch zahlreiche gelblich-grünliche Krümelkörner, die alle von gleicher Beschaffenheit sind und im besonderen gleiche Grösse haben. Sie stimmen mit denen anderer verwandten Formen überein.

Den Nucleus fand ich möglichst genau im Centrum des Entoplasma liegen, in Gestalt des bekannten Bläschens mit Moruliteinschluss. Contraktile Vacuolen vermisste ich; doch waren wiederholt einige vakuolenartige Flüssigkeitsräume vorhanden, ein Verhalten, das in letzterer Beziehung dem schon Bekannten entspricht.

Nuclearia moebiusi n. sp.

Abbild. Taf. VIII, Fig. 1, 2 und 3. Vergr. = ca. 600.

Es mag zweifelhaft sein, ob der hier zu besprechende Organismus dem Genus *Nuclearia Cienk.* zugezählt werden darf, denn es sind auch gewisse Beziehungen zu der von uns aufgestellten *Nucleorella* nicht ganz von der Hand zu weisen. Es wird aber vorläufig gerathen bleiben, diejenigen *Heliomoeben*, denen spitzendende, sich gabelnde Strahlen-Pseudopodien eigen sind, bei dem ersteren Genus zu belassen, von dem *Nucleorella* hauptsächlich seiner membranartigen Umhüllung wegen abgegrenzt ist. Herrn Geheimrath Prof. Dr. C. Möbius in Berlin zu Ehren sei daher diese Species von *Nuclearia* als *N. moebiusi* benannt.

Aehnlich wie verwandte Formen lebt unser Thierchen an und in verwesenden thierischen Substanzen. Ich fand es daher wiederholt im Schlamm eines meiner älteren, mit gemischtem Wasser gefüllten Aquarien (November und Januar). Die Grössenverhältnisse sind verschieden. Kleine, annähernd

*) No. 21. L. Cienkowsky. Beitrage zur Kenntniss der Monaden. l. c. S. 203 fg.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

kugelige Exemplare massen ca. 10 μ im Durchmesser, grössere bis zu 25. Ein solches, länglich eiförmiges hatte ca. 20 μ in der Breite und 30 μ in der Länge. Es sei indessen schon hier bemerkt, dass die Zusammengehörigkeit dieser extremen Formen nicht ganz sicher ist, wie im Anschluss daran einige andere erwähnt werden sollen, deren Stellung eine noch zweifelhaftere ist.

Der Körper der *N. moebiusi* lässt sich ziemlich scharf in zweierlei Regionen scheiden, wovon die eine den eigentlichen Körper bildet, dessen Form eine einfache und regelmässige ist. Er stellt nämlich gewöhnlich eine Kugel dar, die nur langsam in einen länglichen, mehr elliptischen Körper übergeht (Taf. VIII, Fig. 2). Die andere Region besteht aus den Pseudopodien, die entweder Bruchsäcke oder Strahlen sind. Der eigentliche Körper ist scharf umschrieben und dürfte mit einer Hüllschicht umgeben sein, ähnlich wie wir es bei *Nuclearella* sahen, nur dass sie in unserem Falle erheblich feiner ist. Dadurch tritt seine regelmässige, abgerundete Form noch mehr hervor (Taf. VIII, Fig. 1 u. 3). Die Pseudopodien können allseitig entspringen, indem sie die Hüllschicht durchbrechen, die ihnen mithin abgeht. Selten sind die lappigen oder bruchsackartigen Ausstülpungen, welche denen ähneln, die sich bei *Actinophrys sol* zuweilen finden. Sie haben nämlich eine keulen- oder birnförmige Gestalt, indem sie aus einer engen Oeffnung in der Wandung des eigentlichen Körpers herkommen, worauf sie sich sodann ausbreiten. Die anderen Pseudopodien entspringen entweder dem Hauptkörper, oder auch einer der zuerst genannten Ausstülpungen. Sind schon diese Ausstülpungen selten, so ist auch ihre Zahl eine ziemlich beschränkte und oft fehlen sie einer Körperseite ganz (Taf. VIII, Fig 1) oder sie kommen, wie bei *Nuclearella*, nur an zwei Polen zur Ausbildung (Fig. 2). Es sind ziemlich dünne fadenartige Gebilde, deren Fusstheil im besonderen keine Verdickung zeigt, worin mithin eine Aehnlichkeit mit den Formen besteht, die wir als *Heliosphaerium* zusammengefasst haben (s. d. „erste Hälfte S. 76). Manche von diesen Strahlenpseudopodien sind ferner einfach, andere einmal gegabelt, öfter, wie es scheint, nicht. In ihrem Verlaufe sind sie sowohl gradlinig wie auch gekrümmt; ihre Länge ist eine verschiedene und kann etwa das Doppelte des Körperdurchmessers erreichen. Ganz wie bei *Nuclearella* endlich können auch sämmtliche Pseudopodien eingezogen werden, oder es bleibt nur noch einer übrig, so dass das Thierchen wie eine mit einem Stiel versehene Birne aussieht.

Wie die Gestalt der *N. möbiusi*, so zerfällt auch der plasmatische Inhalt in zwei scharf von einander geschiedene Regionen, die den ersteren entsprechen. Der Inhalt des eigentlichen Körpers zunächst besteht aus körnigem, ziemlich glänzendem Entoplasma und hat in Folge der so gefärbten Bestandtheile eine gelbliche Färbung. Diese Bestandtheile sind nämlich grösstentheils zahlreiche, gedrängte, gelbe und dabei glänzende Krümelkörner, die nach dem Centrum zu grösser werden und dichter liegen. Bei den grösseren Individuen waren dazwischen eingestreut eine Anzahl kleiner, etwa gleich grosser vaknolenartiger Räume (Taf. VIII, Fig. 1), die sich nicht kontrahirten, während sie bei einem kleineren Individuum durch eine kontraktile Vacuole ersetzt wurden (Taf. VIII, Fig. 3), die sich in unregelmässigen Intervallen zusammenzog. Hier waren die gelben Krümel auch bedeutend kleiner und gleichmässig im Entoplasma vertheilt.

Der Nucleus hat innerhalb des Entoplasmas eine centrale Lage. Er ist von typischer Bläschenform, stets in der Einzahl, und besitzt ein normales Morulit, das von rauher Oberfläche und mit grobkörnigen Einschlüssen versehen ist.

Das Ectoplasma ist den lappigen wie strahligen Pseudopodien eigen und ist hyalin und blass, also ähnlich so wie bei den offenbar verwandten *Vampyrina*-artigen Formen. Allenfalls konnte man in den lappigen Ausstülpungen ganz feine, nebelartige Trübungen wahrnehmen, während dies in den Strahlen selbst nicht mehr möglich war.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die Bewegungen, welche unsere *N. mochiusi* ausführt, sind langsam und träge, sowohl was Gestalts- wie Ortsveränderungen betrifft.

Andere, ähnliche Formen, welche ich hin und wieder antraf, möchte ich der soeben beschriebenen anreihen, obgleich sie manch' Abweichendes boten. Eins derselben, mit verdünnter alcoholischer Sublimatlösung behandelt blieb dabei genau kugelig und scharf umschrieben, wie auch die Strahlen völlig erhalten blieben. Es waren ihrer ca. 6 Stück im opt. Schnitt, die radienartig ausstrahlten, und ihre Länge war eine beträchtliche. Ihr Inhalt behielt bei jener Behandlung das homogene Aussehen fast unverändert bei, abgesehen von einer ganz feinen, körnigen Trübung, während der entoplasmatische Inhalt des kugeligen Körpers stark körnig wurde. Der Kern trat hierbei scharf hervor.

Nuclearia spec.

Abbild. Taf. X. Fig. 9. Vergr. ca. 800.

Im Bodensatz meines Brunnenwassers bemerkte ich einmal einen Organismus, der nur einige wenige Strahlen entwickelte, so dass über seine systematische Stellung nicht viel mehr ausgesagt werden kann als dass er zu der *Nuclearia*-Gruppe gehört. Die Gestalt des Körpers war ziemlich regelrecht kugelig. Seine nicht unbedeutende Grösse hatte ca. 25 μ im Durchmesser. Von Strahlen sah ich nur zwei Stück, die zwar kräftig waren, aber auffallend kurz blieben. Der bläschenförmige, excentrische Kern war in eine Masse eingelagert, die ziemlich grosse, zahlreiche, gelb-grünliche Krümelkörner enthielt. Ausserdem erschien eine gross werdende Vacuole.

Nucleariua similis n. sp.

Abbild. Taf. X. Fig. 2, 7. Vergr. = ca. 1500.

Auf den ersten Blick hin hat dieser Organismus grosse Aehnlichkeit sowohl mit *Nuclearia simplex* (s. d. S. 105), wie auch mit *N. leuckarti* (s. d. „erste Hälfte" S. 59 fg. Taf. 4, 8, 18). Von der ersteren unterscheidet er sich jedoch durch die Form seines Körpers sowie durch die nicht gegabelten Strahlen, von der letzteren auch noch durch seinen Inhalt, während er die Strahlenbildung mit ihr gemeinsam hat.

Die Grösse der *N. similis* scheint eine geringe zu bleiben. Ich fand wenigstens kein Exemplar, deren Körper grösser als ca. 10 μ im mittleren Durchmesser war, während die Pseudopodien allerdings sehr lang, oft das 4—5fache davon werden konnten.

Die Gestalt der *N. similis* ist im allgemeinen ähnlich wie bei *N. leuckarti*. Da bei ihr indessen nicht so lebhafte Bewegungen wie bei dieser stattfinden, so halten die Gestaltsveränderungen auch ein bescheideneres Mass inne, so dass die isodiametrische klumpige Form mehr erhalten bleibt. Der äussere Umriss (Contur) des eigentlichen Körpers ist zwar auch ein scharfer, was wohl eine Folge des Glanzes ist, der dem Plasma eigen; die Oberfläche ist jedoch auffallend runzlig und höckerig und nicht so prall, wie es z. B. bei *Nuclearia* der Fall ist. Dabei hängt indessen diese Beschaffenheit nicht etwa von den Strahlen ab, denn diese entspringen ganz unabhängig von den Runzeln und Buckeln und sind nicht etwa als deren Fortsetzungen anzusehen.

Eine membranartige Umhüllung etc. lässt sich bei unserem Thierchen nicht nachweisen. Eine Scheidung in zwei Plasmaregionen ist ferner nur insofern bemerkbar, als das Entoplasma dem eigent-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

lichen Körper, das Ectoplasma den Strahlen angehört. Ersteres besitzt, wie wir schon sahen, ein nicht unerhebliches Lichtbrechungsvermögen, letzteres ein sehr geringes, so dass die Strahlen recht blass sind und oft erst bei schärferem Zusehen in die Augen fallen, trotz ihrer Dicke. Den Hauptbestandtheil des Entoplasmas bilden die bekannten gelblichen Krümelkörner, welche hier einen schwachgrünen Schein haben. Sie sind nicht sehr gross, liegen jedoch dicht gedrängt und ziemlich gleichmässig durch das Plasma vertheilt. Ihr Glanz fällt besonders in die Augen. Da ich sie in diesem Zustande bei sämmtlichen der von mir gesehenen Individuen der *N. similis* antraf, so dürften sie wohl einen integrirenden Bestandtheil dieser Species ausmachen.

Der Kern hat eine centrale Lage, wird indessen so verdeckt, dass er nur undeutlich zu erkennen ist. Er scheint das bekannte Bläschen darzustellen. Von Vacuolen traf ich regelmässig zwei Stück an, die sich gegenüber lagen, dem Rande des Körpers genähert. Möglich ist dabei jedoch, dass ihrer noch mehr vorhanden waren, die eben nicht im Gesichtsfelde lagen. Jene beiden Vacuolen nun pulsiren erstens ganz regelmässig und zweitens abwechselnd, so dass gewöhnlich zur selben Zeit nur eine (Taf. X, Fig. 7) oder eine grössere und eine kleinere (Taf. X, Fig. 2) zu sehen ist. Ihre Thätigkeit ist eine lebhaftere als sie sonst diesen Gebilden bei den amöbenartigen Formen eigen ist.

Mit Ausnahme von kleinen Körnchen etc. vermochte ich anderweitige Inhaltsbestandtheile nicht im Plasma aufzufinden. Namentlich bestimmt charakterisirte Fremdkörper vermisste ich durchaus.

Die Strahlen entspringen zuweilen allseitig, zuweilen nur einseitig vom Körper, ersteres, wenn Ruhelage vorherrscht, letzteres, wenn sich das Thierchen nach einer bestimmten Richtung hin fortbewegt. Nach dieser neigen sich dann auch die Strahlen hin. Sie treten unvermittelt aus dem Körper heraus, in Gestalt kräftiger sich gleichmässig zuspitzender Kegel, von, wie wir schon sahen, ganz bedeutenden Längendimensionen. Sind sie auch nicht verzweigt oder gegabelt, so liegen doch nicht selten Zwillingsbildungen vor, indem zwei Strahlen gemeinsam austreten und einen sehr spitzen Winkel bildend verlaufen, ganz so, wie es auch bei *N. leuckarti* zutrifft.

Nuclearina spec.

Abbild. Taf. X. Fig. 10. Vergr. ca. 800.

Im Anschluss an die vorhergehende Form sei einer anderen kurz gedacht, welche ich ihres ganzen Habitus wegen sowie hauptsächlich wegen der nicht gegabelten Strahlen zu dem Genus *Nuclearina* stellen möchte. Die Strahlen haben auch grosse Aehnlichkeit mit denen von *Heliosphaerium polyedricum* (s. d. „erste Hälfte" S. 79, Taf. VI, Taf. X), es fehlt indessen die Schleimhülle, wie auch die ganze Gestaltung eine unregelmässigere ist. Leider fand ich von diesem Organismus nur ein einziges Exemplar, Mitte Februar, im Wasserbehälter auf dem Akademiedache, so dass von der Aufstellung einer besonderen Species abgesehen sein möge. Bemerkt sei jedoch, dass gerade jener Behälter eine ganze Reihe ihm eigenthümlicher Formen beherbergte, da er unter besonderen Bedingungen stand und namentlich einer hohen Temperatur im Sommer ausgesetzt war.

Wie bei andern ähnlichen Formen, so ist bei unserem Thierchen der eigentliche Körper scharf von den Strahlen zu scheiden. Diese sind sehr dünn und zwar von ziemlich gleichmässiger Stärke, ziemlich zahlreich und ungegabelt, in welch' letzterem Punkte auch ein Unterschied gegen *Estrella* hin liegt. Die meisten der Strahlen sind ferner kurz, einige jedoch werden sehr lang, die ersteren etwa die Hälfte des Durchmessers, die letzteren das doppelte und mehr. Zwillingsstrahlen sind des

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

öfteren zu sehen. Die Substanz der Strahlen endlich ist ein klares hyalines Plasma, ohne sichtbare Körner etc.

Der eigentliche Körper ist scharf umschrieben, rundlich-klumpig und oft birnförmig oder ähnlich ausgezogen. Er scheint nur Entoplasma zu enthalten, in welchem grösstentheils die gelb-glänzenden Krümelkörner suspendirt sind. Im Centrum liegt der Nucleus als ein Bläschen, mit einem Morulit versehen, während am Rande zwei oder auch mehr klein bleibende kontraktile Vacuolen auffallen, welche abwechselnd pulsiren.

Die Grösse dieses Organismus betrug ca. 25 μ, der Durchmesser des Kerns ca. 6 μ. Seine Bewegungen wie seine Gestaltsveränderungen scheinen träge zu bleiben.

Olivina*) monostomum n. g. n. sp.

Abbild. Taf VII. Fig. 16 und 17. Vergr. = ca. 1200.

Aehnlich wie der eigenthümliche Organismus, der hier als *Rosario argentinus* (s. d.) aufgeführt ist, nimmt auch der nun folgende eine absonderliche Stellung ein. Nur wegen seiner feinen, aber doch anscheinend starren Umhüllung sei er den monothalamen Rhizopoden beigefügt und könnte vielleicht in der Nähe von *Pamphagus* Bailey stehen.

Leider fand ich von der *Olivina monostomum* nur zwei Exemplare, die auf einander bezogen werden können. Sie lebten im Schlamm einer Wasserprobe, die ich dem Depósito (Reservoir) auf dem Akademiedache frisch entnommen hatte, und zwar war dies Mitte Februar. Beide Exemplare waren von verschiedener Grösse, das eine, gedrungenere etwa 10 μ lang, und 6—7 μ breit, das andere, mehr längliche ca. 20 μ lang und 10 μ breit. Auch hinsichtlich der äusseren Gestalt liess sich zwischen den beiden eine gewisse Verschiedenheit konstatiren. Das grössere Thierchen war nämlich nicht nur schlanker, wie aus den angegebenen Dimensionen zu ersehen ist, sondern die Nabelseite war auch ein wenig abgeflacht, so dass die Form in die einer Niere oder Bohne überging, zumal der Nabel noch etwas mehr eingezogen war, als bei dem zweiten Individuum. Dies hatte fast genau die Gestalt eines Rotations-Ellipsoids oder einer Olive, und die Nabelstelle war nur unmerklich markirt. Liegt sie ferner zwar in beiden Fällen in der Mitte der einen Längsseite, so stellte sie doch bei dem ersteren Individuum einen etwas schiefen Ausschnitt dar (Taf. VII, Fig. 17), während sich bei dem anderen davon nichts bemerken liess.

Der äussere Umriss der *O. monostomum* ist ein scharfer und glatter. Bei stärkerer Vergrösserung stellt er sich als eine deutlich doppeltkonturirte Hülle dar, die überall von gleichmässiger Stärke — vom Nabelloch abgesehen — dem Weichkörper prall anliegt. Sie ist farblos und glashell. Irgend welche Gestaltsveränderungen sah ich nicht vor sich gehen, obgleich ich das zweite Individuum längere Zeit hindurch beobachtete. Die Hülle muss somit als eine starre Schale aufgefasst werden, so etwa, wie sie von *Diplophrys* beschrieben wird.

Hinsichtlich des Inhaltes der beiden Thierchen bestehen solche Verschiedenheiten, dass es besser ist, jedes für sich zu behandeln. Das erstere war mit allerhand kugeligen Körpern dicht erfüllt, von denen der grösste sich als ein Stärkekorn erwies (Taf. VII, Fig. 17). Andere, kleinere hatten grosse Aehnlichkeit mit Paramylonkörnern, während der übrige Inhalt deutlich pflanzlichen Ursprungs war und grünliche sowie bräunliche und röthliche Körperchen vorstellte. Dazwischen lagen noch kleine,

* So genannt wegen der olivenartigen Gestalt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

aber gleich grosse, fettartige Kügelchen und endlich, mehr der convexeren Längsseite zu, ein runder blasser Körper, den ich geneigt bin für den Kern zu halten. Vacuolen irgend welcher Art fehlten völlig, und auch sonst lässt sich bei der dichten Anhäufung der Inhaltsbestandtheile vom plasmatischen Inhalte nichts Positives aussagen. Jedenfalls liess sich ein Unterschied zwischen einem Ecto- und einem Entoplasma nicht konstatiren.

Die Anwesenheit der pflanzlichen Fremdkörper kann nur auf aufgenommene Nahrung hingedeutet werden, und im Anschluss daran unzweifelhaft auch das grosse Stärkekorn sowie die paramylonartigen Körner. Damit schon wäre ein Grund gewonnen, die *O. monostomum* zu thierartigen Organismen zu stellen, und es muss angenommen werden, dass die Nahrungsaufnahme durch die Nabelöffnung hindurch erfolgt, die allerdings nicht unmittelbar bis in das Innere hinein verfolgt werden konnte. Ich vermochte auch ein eigentliches Loch in der Schale nicht zu sehen, das gross genug gewesen wäre, die zum Theil doch enormen Nahrungskörper hindurch zu lassen. Die feine Oeffnung, welche dem dünnen Pseudopod als Durchtritt dient, müsste mithin einer ganz erheblichen Erweiterung fähig sein.

Das andere noch in Betracht kommende Individuum besass einen viel farbloseren Inhalt, der aus einem schwachgekörnten Plasma bestand, das bloss einige wenige grüne Körper umschloss (Taf. VII, Fig. 16), die ihrerseits ebenfalls als Fremdkörper zu deuten sind. Vacuolen fehlten auch hier und der Kern war nur schwach angedeutet.

Mit das meiste Interesse bei unserer *O. monostomum* müssen die Pseudopodien in Anspruch nehmen. Sie entspringen stets als ein einzelner, feinerer cylindrischer Faden aus dem Nabelloch und dieser blieb bei dem grösseren Individuum auch ungetheilt (Fig. 17), so dass eine grosse Aehnlichkeit mit dem Pseudopod von *Rosario argentinus* obwaltet, abgesehen davon, dass er in unserem Falle viel kräftiger ist. Es ist dabei fast genau gleichmässig dick und endet stumpf und nicht zugespitzt. Seine Substanz ist ein hyalines, klares Ectoplasma. Bei dem kleineren Individuum war ursprünglich auch bloss ein einzelnes Pseudopod vorhanden; im Laufe der Beobachtung indessen gabelte sich unter einem fast rechten Winkel noch ein zweiter Faden davon ab (Fig. 16), der sonst dieselbe Beschaffenheit hatte. Beiderlei Pseudopodien konnten ferner bald lang ausgestreckt werden und ungefähr die doppelte Länge des Thierchens erreichen, bald wurden sie eingezogen, um nach kurzer Zeit wieder sichtbar zu werden. Auch sonst waren ihre Bewegungen recht lebhafte. Sie krümmten sich und schlängelten munter hin und her, jedoch nicht nach Art einer Geissel. Dennoch aber schienen sie dadurch den ganzen Organismus, der lebhaft umherschwamm, vorwärts zu treiben, was leider nicht mehr mit Sicherheit festgestellt werden konnte. Wahrscheinlich ist mir nur, dass die Pseudopodien von der Unterlage aus bald abstiessen, bald sich festheftend anzogen.

Rosario*) argentinus n. g. n. sp.

Abbild. Taf. VII. Fig. 11—15. Vergr. = ca. 1800.

Es dürfte schwer halten unter den Protozoen einen Organismus zu finden, der mit dem uns hier beschäftigenden einige Aehnlichkeit hätte. Es war daher zum mindesten die Aufstellung eines neuen Genus geboten, während es weiterhin angemessen erscheint, dieses in die Gruppe der Helioamöben aufzunehmen, hauptsächlich der feinen, körnchenfreien Strahlen wegen, die wir ja wiederholt bei den letzteren konstatirt hatten.

---

*) *Rosario*, span. der Rosenkranz.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Den *Rosaria argentinus* traf ich während des Februar längere Zeit hindurch regelmässig und in zahlreichen Exemplaren in einem meiner kleinen Aquarien an, dessen Inhalt von dem Hospitalteich bei Córdoba herrührte. In dem frisch geschöpften Teichwasser resp. im Schlamm war er nicht nachweisbar, so dass er sich vermuthlich erst im Aquarium, das längere Zeit stand, entwickelt hatte. In meinen anderen Aquarien vermisste ich ihn jedoch.

Die Grösse des *R. argentinus* ist eine recht geringe. Mittlere, annähernd kugelige Individuen messen ca. 6 μ im Durchmesser, grössere d. h. längliche, die sich wohl zur Theilung anschicken, nur wenig mehr, wie überhaupt die Uebereinstimmung in den Grössenverhältnissen deswegen zu betonen ist, um der Vermuthung entgegenzutreten, dass wir es mit irgendwelchen Jugendstadien zu thun haben. Die Strahlen anderseits können eine viel erheblichere Länge erreichen.

Da unser Thierchen eine feste Hülle besitzt, so kann es Gestaltsveränderungen nicht vornehmen. Die Gestalt selbst ist zwar im Allgemeinen isodiametrisch, jedoch keine regelmässige und konstante. Bald liegt nämlich annähernd eine Kugel, bald ein mehr oder weniger verschobenes Polyeder vor, das im optischen Schnitt meist 5, oder 4 resp. 6 Seiten erkennen lässt. Ausserdem giebt es, wie bereits erwähnt, längliche Formen, welche wahrscheinlich als Theilungsstadien aufzufassen sein werden.

Am meisten charakteristisch für unseren *R. argentinus* ist seine Umhüllung, für die sich unter den Protozoen kaum ein Analogon finden lässt. Stellt man nämlich den optischen Schnitt scharf ein, so sieht man das Plasma umgeben von einer einzelnen Schicht von perlenartigen Kügelchen, die mit ziemlicher Regelmässigkeit zweierlei Grössen erkennen lassen. Ihre Anzahl mag im Schnitt ca. 18—24 sein, in länglichen Individuen etwas mehr, und ihre Grösse ca. 1—1.5 μ resp. 2—2.5 μ. Sie sind mithin sehr winzig und geben daher hinsichtlich ihres feineren Baues keine weiteren Aufschlüsse. Man kann nur sagen, dass die kleineren Perlen regelmässige, unter sich ziemlich gleich grosse Kügelchen zu sein scheinen, während die grösseren oft mehr polygonal sind. Letztere sind auch spärlicher und unregelmässig unter die übrigen eingestreut, doch so, dass sie mit Vorliebe die Ecken der polygonalen Schale einnehmen. (Taf. VII, Fig. 13, 14). Im optischen Schnitt glaubt man daher einen kleinen Rosenkranz vor sich zu sehen, wesshalb dieser Charakter zur Bezeichnung des Genus gewählt wurde. Im Uebrigen stimmt ihre Beschaffenheit völlig unter sich überein. Die Farbe ist allerdings je nach dem Individuum verschieden. Das eine ist dunkelgelb, das andere braungelb, grünlichgelb, terrasienabraun etc. Die einzelnen Perlen eines und desselben Individuum weichen indessen unter sich viel weniger von einander ab, und gewöhnlich sind bloss die grösseren Perlen dunkler und kräftiger gefärbt. Immer aber ist die Farbe recht lebhaft, so dass das ganze Thierchen sofort dadurch wie auch durch seinen nicht unerheblichen Glanz auffällt, der ebenfalls von den Perlen herrührt, welche zwar nicht von krystallheller Beschaffenheit sind, aber doch das Licht ziemlich stark brechen, während ihre Masse selbst etwas trübe und undurchsichtig ist. Alle diese Umstände deuten schon darauf hin, dass es sich hier nicht um von Aussen aufgenommene Fremdkörper nach Art einer *Difflugia* etwa handelt, sondern vielmehr um ein Produkt des Thieres selbst, eine Annahme, die noch durch einen anderen Umstand unterstützt wird. Man sieht nämlich nicht selten im Innern des Plasmas z. B. bei Einstellung des optischen Schnittes (Fig. 13, 14) eine oder auch zwei solcher Perlen liegen, die in allen ihren Eigenschaften, namentlich hinsichtlich ihrer Farbe ganz denen der Schale gleichen. Erinnert man sich nun, dass manche monothalame Rhizopoden, z. B. *Euglypha*, die einzelnen Plättchen ihrer Schale innerhalb des Plasmas bildet, um sie nach deren Vollendung erst an den Ort ihrer Bestimmung zu transportiren, so werden wir hier ein Analogon finden können. Denn es lässt sich kaum annehmen,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

die Perlen seien von aussen ins Plasma gelangt, da nämlich irgend eine Oeffnung fehlt, die gross genug zu ihrem Durchlass wäre. Allerdings dürfen wir ja die Schale unseres *R. argentinus* nicht als unverrückbar fest betrachten, denn man muss sich vorstellen, dass die einzelnen Perlen auseinanderrücken können, um zur Vergrösserung der Schale und zum Wachsthum des Ganzen eine neue zwischen sich aufzunehmen. Anders liesse sich das Wachsthum dieses Organismus ja kaum erklären, als durch diese Intussusception. Man könnte dann zwar auch an der Möglichkeit einer Oeffnung oder eines Oeffnungsaktes festhalten und behaupten, dass dieses auch zur Aufnahme von aussen her ausreiche und diene. Es müsste dann aber doch zum Mindesten die völlige Uebereinstimmung auffallen, welche die einzelnen Perlen eines Individuums hinsichtlich der Farbe unter sich zeigen, ganz abgesehen davon, dass man nicht anzugeben vermöchte, wo denn die Perlen eigentlich herstammen sollten.

Als ich der ersten Individuen unseres *R. argentinus* ansichtig wurde, beachtete ich sie wenig, da ich bei oberflächlicher Betrachtung keine Bewegungen an ihnen wahrnahm. Plötzlich sah ich eins davon eine ähnliche ruckweise Bewegung ausführen, wie sie den *Diatomeen* eigen ist, und fand nun auch die ungemein zarten Pseudopodien auf, welche nun erst zur Veranlassung wurden, unseren Organismus zu den Rhizopoden zu stellen. Ihre Anzahl ist eine ungemein geringe, denn gewöhnlich sah ich nur ein einziges und weiss überhaupt nicht, ob normalerweise mehr vorhanden sind. Es ist allerdings möglich, dass andere zufällig weit ausserhalb des optischen Schnittes lagen, vielleicht gerade senkrecht zu ihm, so dass sie unsichtbar blieben. Bei lang anhaltender Beobachtung hätten sie mir aber trotzdem nicht gut entgehen können, denn oft genug bemerkte ich kein einziges Pseudopod, bis dieses erst nach einer Wendung hervortrat und dann stets das einzige blieb. Eine Ausnahme davon war weiterhin nur bei den länglichen Individuen zu konstatiren, die zwei Strahlen besassen, welche von zwei ziemlich weit von einandergetrennten Stellen ausgingen. Es würde dies eine weitere Bestätigung der Vermuthung sein, dass die längliche Gestalt den Beginn einer Zweitheilung bedeute.

Das Pseudopod unseres *R. argentinus* lässt sich am besten mit dem feinen Strahl einer kleinen *Heliozoe* oder einer unserer *Heliomoeben* z. B. *Estrella* vergleichen. Es ist ungemein zart und fein und oft nur durch die von ihm verursachten Bewegungen zu errathen. So stellt es einen dünnen, völlig gleichmässig dicken Faden vor, der Körnchen irgend welcher Art nicht wahrnehmen lässt, vor allem nicht die Lichtkörnchen der Heliozoenstrahlen. Er wird geradlinig ausgestreckt und macht mehr pendelnde, seltener schwach schlängelnde Bewegungen, alles jedoch langsam, zum Theil ruckweise. Er geht ferner immer der Bewegungsrichtung des Thierchens voran, und es wäre nicht unmöglich, dass sein freies Ende irgendwo angeheftet wird, um das letztere nach sich zu ziehen. So liesse sich wenigstens das Rucken desselben leidlich gut erklären und ebenso die kreisartigen Drehungen um die Achse etc. Die Austrittstelle des Strahles endlich ist nicht irgendwie markirt, und es lässt sich auch nicht sagen, ob eine oder mehrere davon da sind, oder ob gar jeder Zwischenraum zwischen je zwei Perlen zum Durchtritt des Strahles benutzt werden kann. Es liegt hier leider eine grosse Lücke in der Reihe der Beobachtungen vor. Da ich jedoch auch längere Zeit hindurch weder ein völliges Einziehen eines Strahles noch das Hervorbrechen eines neuen sah, so scheint mir derselbe eher ein ziemlich konstantes Gebilde zu sein. —

Stellt man den optischen Schnitt scharf genug ein, so sieht man, wie schon besprochen, die Perlen-Cuticula nach Art eines Rosenkranzes angeordnet; ferner sieht man an der Innenseite der Perlen eine zarte glänzende Linie entlang ziehen, welche jene gegen das Plasma hin abgrenzt und vermuthlich der Ausdruck einer membranartigen Hülle ist. Von dem Plasma selbst lässt sich nur wenig aussagen, da die Perlen einen Einblick darein sehr erschweren. Ein dunkler hell umrandeter

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Fleck lässt sich aber ganz gut als Kern deuten; ausserdem bemerkt man noch einige Körnchen und bräunliche Klümpchen, die vielleicht das Anfangsstadium einer Perle sein können, sowie kleine Körnchen etc. Fremdkörper irgend welcher Art zu konstatiren, gelang mir jedoch nicht. Dennoch aber lässt sich gegen die Vermuthung nichts sagen, dass vielleicht mittels des Pseudopods kleine Nahrungspartikelchen durch die feinen Lücken zwischen den Perlen hindurch ins Innere befördert werden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Schlussfolge.*)

Gringa filiformis n. g. n. sp.

cfr. Nr. 40. l. c. p. 340 fg., Taf. XVII Fig. 11, 12. — Abbild. Taf. IV Fig. 21, 22. Vergr. = ca. 1500.

Die hier zuerst zu nennende Form der Gattung *Gringa* hat eine gewisse Ähnlichkeit mit derjenigen *Biomyxa vagans*, welche A. Gruber beschrieben hat (Nr. 46, pag. 503, Taf. IX, Fig. 27—29). Trotzdem aber möchte ich sie mit *Biomyxa* nicht vereinigen, zumal die Grubersche Form ebenfalls recht abweichend zu sein scheint.

Die Grössenverhältnisse unserer *Gringa* sind recht winzige; so mass ich bei grösseren Individuen die längste Dimension von der Spitze eines Pseudopods bis zu der des entgegengesetzten (Taf. IV, Fig. 21) mit ca. 25—30 μ, während die grösste Breite ca. 2,5 μ betrug.

Die Gestalt der *Gringa filiformis* ist in der Regel eine langgezogene, spindel- bis fadenförmige, so dass die beiden Pole allmählich in je ein Pseudopod auslaufen, welches sich meist S-förmig krümmt und biegt. Wird das eine oder beide Pseudopodien eingezogen, so bleibt der Körper meist in unveränderter Form bestehen. Seine Länge beträgt dann etwa den dritten oder vierten Teil der vorherigen, während seine Breite — im optischen Schnitt — etwa verdoppelt bis verdreifacht erscheint. Bei allen Individuen, die ich sah, gingen die Pseudopodien immer nur als unmittelbare Fortsätze von einem der beiden Spindelpole aus. Zuweilen waren sie auch an einem Pole in der Zweizahl, eins wohl länger als das andere, oder, seltener, das eine der beiden Pseudopodien gabelte sich einmal unter spitzem Winkel. Wenn eins oder das andere eingezogen wurde, was nur langsam und träge geschah, so wurde es beim Kürzerwerden erheblich dicker, mehr keulenförmig, während es, sonst mehr fingerförmig, ziemlich spitz ausläuft.

Der äussere Umriss (Contour) dieses Organismus ist nicht so, wie er sonst den Amöben eigen ist; denn diese haben doch meist einen ziemlich scharfen Umriss, d. h. ihr Lichtbrechungsvermögen ist ein derartiges, dass sie sich vom umgebenden Medium scharf genug abheben. Ferner sind diese, und dies ist in unserem Falle noch wichtiger, von glatten Kurven begrenzt, wenn man so sagen darf, von Kurven, die etwa Kreisbögen oder drgl. darstellen könnten. Die uns vorliegende *Gringa* nun ist zwar auch durch ihre Masse hindurch etwas glänzend, aber der Umriss hebt sich vom umgebenden Medium weniger scharf ab, und ausserdem stellt er nicht jene glatte Linie dar, sondern ist in ganz unregelmässiger Weise rauh, höckerig und runzelig. Es ist dies ein ganz charakteristisches Aussehen und findet sich noch bei einigen anderen Formen, die weiter unten folgen.

Der plasmatische Inhalt dieser *Gringa* ist durchaus nicht in ein Ecto- und Entoplasma geschieden und selbst der feinste Ausläufer der Pseudopodien besteht aus derselben Masse, wie der eigentliche Körper. Das Plasma erscheint recht hell und durchsichtig, dabei aber trübe, so etwa, wie das Weisse eines Eies, wenn es gerade zu koagulieren beginnt. Trotzdem aber ist es als hochgradig homogen zu bezeichnen, hat einen leicht gelblichen („elfenbeinfarbigen") Schein und lässt kaum irgend welche Körner

*) Mit diesem Hefte schliesst die I. u. II. Abteilung, umfassend die Rhizopoden und Helioamoeben.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

und sonstig getornte Partikelchen wahrnehmen. Diese Protoplasmamasse durchsetzt das ganze Gebilde in völlig gleichförmiger Weise, und das, was wir oben als Pseudopodien bezeichneten, ist nichts weiter als eine verdünnte Fortsetzung des eigentlichen Körpers.

Die Bewegungen dieses Organismus geschehen ganz träge. Meist liegt er ruhig auf demselben Fleck und pendelt nur langsam mit den Pseudopodien, wobei sich diese, wie wir bereits sahen, auch krümmen, einziehen etc. Wie ferner die Nahrungsaufnahme geschieht, konnte ich nicht bemerken, zumal ich auch keine Fremdkörper im Plasma wahrnahm. Ich möchte daher meinen, dass diese, wie auch ähnliche Organismen, sich wohl nur noch von gelösten Substanzen ernähren, deren es im Schlamm immer giebt, wobei es ja auch nicht ausgeschlossen bleibt, dass sie feinste, festere Partikelchen von Eiweissstoffen etc. aufnehmen.

Der deutlichste Beweis der Lebensthätigkeit dieser *Gringa* sind die Vacuolen, deren sie drei bis fünf besitzt. Sie liegen von einander getrennt im eigentlichen Körper und gehen nicht in die Fortsätze, die dafür wohl auch zu dünn wären. Sie sind ferner kontraktil und pulsieren in ziemlich regelmässigen Intervallen, so dass sie sich wechselseitig folgen. Es ist daher immer eine gefüllte Vacuole zu sehen, welche sich gerade entleeren will, dann eine kleinere, halbgefüllte und deutlich wachsende, eine eben erst entstehende etc. Solange das Tier ruhig liegt, behalten diese Vacuolen ihren Platz bei und entstehen immer wieder auf derselben Stelle. Treten hingegen grössere Formveränderungen des Organismus ein, so mögen sie wohl auch Verschiebungen erleiden.

Im Gegensatz zu den übrigen Lebensäusserungen dieser *Gringa* muss die Thätigkeit der Vacuolen als eine recht lebhafte bezeichnet werden, und sie gestattet einen Rückschluss auf die Lebensenergie der *Gringa*, welche keine ganz geringe sein möchte.

Einigemale bemerkte ich im Innern des Plasmas einen rundlichen, dunkleren Fleck, den ich für den Kern hielt. Bei Zusatz von Essigsäure, Alkohol etc. wurde er aber nicht irgendwie deutlicher und nahm ferner die gebräuchlichen Farbstoffe nicht mehr an, als das übrige Plasma. Da nun leider die Anzahl der mir zu Gebote stehenden Individuen nicht gross genug war, so mussten weitere Proben unterbleiben, weshalb ich nur sagen kann, einen *Nucleus* mit Sicherheit nicht gefunden zu haben, ohne dass damit indessen sein Vorhandensein bestimmt ausgeschlossen bliebe.

Über die Fortpflanzung dieses Rhizopoden weiss ich nichts, weshalb ich ihn auch dem Gloidium Sorokin nicht unterordnen möchte, da dessen Fortpflanzung ja genügend bekannt ist.

Gringa filiformis fand ich im Schlamm eines kleineren Aquariums, das mit Teichwasser angesetzt worden war.

Gringa verrucosa n. sp.

cfr. *Gringa (Protamoeba) flava* n. sp., Nr. 27, p. 6, Taf. I, Fig. 3. — Abbild. Taf. IV, Fig. 9 und Taf. VIII, Fig. 4 Vergr. = 1500.

Im Anschluss an den vorhergehenden Organismus möchte ich einen zweiten namhaft machen, dessen ich schon im vorläufigen Bericht dieser Untersuchungen (Nr. 27, p. 6, Taf. I, Fig. 3), wo er als *Protamoeba flava* aufgeführt ist, sowie in Nr. 40 gedacht habe, wo er als *Gringa (Protamoeba) flava* bezeichnet ist. Wie aus dem folgenden hervorgehen dürfte, handelt es sich hier doch wohl um zwei verschiedene Formen, von denen sich die erste enge an *G. filiformis* anschliesst.

Der eigentliche Körper der *G. verrucosa* ist nicht gerade kugelig, aber, im Gegensatz zu *G. filiformis* doch ziemlich isodiametrisch, im optischen Schnitte oft mehreckig. Die Pseudopodien treten allseitig als schmale, fast fadenförmige Fortsätze von diesen Ecken aus. Sie haben etwa die

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Gestalt der Haarwürzelchen, welche von einer Pfahlwurzel ausgehen. Ferner werden sie nicht sehr viel länger als der Körper, sind meist gekrümmt und verzweigen sich auch wohl, ohne indessen später ineinander zu fliessen und Netze zu bilden. Im optischen Schnitt sieht man etwa drei bis fünf solcher Ausläufer.

Auch dies Rhizopod ist von geringer Körpergrösse; denn sein Durchmesser ist ungefähr nur 10 μ und die grösste Ausdehnung von der Spitze eines Pseudopods bis zu der eines entgegengesetzten gemessen wird nicht viel mehr als ca. 30—40 μ.

Der Umriss (Contour) dieser *Gringa* ist noch rauher als der der vorhergehenden. Sie ist bedeckt von unregelmässigen Höckerchen und Runzelchen, und während dort ferner *(filiformis)* die Pseudopodien noch einfach band- oder fingerförmig waren, so sind sie hier von Stelle zu Stelle eigentümlich knotig oder spindelförmig angeschwollen und verdickt, sowohl an einer Verzweigung, wie auch in ihrem übrigen Verlaufe.

Im Zusammenhang mit der Pseudopodienbildung steht die Struktur des Plasmas, welche ähnlich derjenigen von *Gringa filiformis* ist. Auch hier fehlt nämlich die Scheidung einer inneren von einer äusseren Plasmaschichte, und es ist gleichfalls nur eine Art von Plasma vorhanden, welches in gesetzmässiger Weise den eigentlichen Körper, wie auch die Pseudopodien erfüllt. Von demjenigen der vorhergehenden *Gringa* unterscheidet es sich nur durch seinen grösseren Glanz, wobei es auch leicht gelblich*) ist und durch seinen Gehalt an allerdings undeutlichen, wenig mehr glänzenden Körnchen von derselben Färbung, die in allen Schichten und Teilen des plasmatischen Körpers und seiner Fortsätze verteilt sind.

Ausser einigen farblosen, fettartigen Kügelchen fand ich keine Fremdkörper im Plasma, weshalb ich annehme, dass die Ernährung wie bei der vorhergehenden Art vor sich geht. Dagegen waren im eigentlichen Körper — nicht also in den Pseudopodien — mehrere kleine vakuolenartige Räume zu sehen, die jedoch keine Pulsation zeigten. Möglich bleibt es allerdings, dass sie sich von Zeit zu Zeit kontrahieren, was ich nicht mit Sicherheit feststellen konnte, zumal sie gewöhnlich ja sehr klein sind und namentlich nicht eine solche Grösse wie bei *G. filiformis* erreichen.

Die Bewegungen dieser Art sind ein wenig lebhafter als bei der vorhergehenden; doch blieb sie meist an demselben Fleck liegen und bewegte nur die Pseudopodien in halb schwingender, halb schlängelnder Weise, ohne sie zur Ortsbewegung zu verwenden.

Ein Kern ist am lebenden Tier niemals zu sehen und auch nichts, was darauf hindeuten könnte. Alle angewandten Reagentien blieben ferner resultatlos. Nach vorhergehender Behandlung mit Pierin-, Essig- oder Salpetersäure wurden zwar beim Färben einige Körnchen deutlicher. Ihre eigentliche Natur festzustellen gelang mir dagegen nicht, aber — man wird auch hier nicht leugnen können, dass diese Körperchen oder ein Teil derselben möglicherweise aus Kernsubstanz bestehen könnten.

Die *Gringa verrucosa* ist deshalb interessant, weil sie in einer konzentrierten Lösung von Salinensalz (aus dem Süden der Provinz Córdoba) auftrat, zusammen mit der (kernhaltigen) *Saccamoeba alveolata* (p. 86 fg., Taf. VII, Fig. 30—32) und mit *G. salinae* (S. 97 fg., Taf. VII, Fig. 26—29). Letztere beiden, wie auch *A. tantaculata* sind erheblich grösser und auch sonstwie wesentlich von ihr verschieden. Von *G. filiformis* unterscheidet sich *G. verrucosa* hauptsächlich durch ihren Aufenthalt im Salzwasser. Sie hat dies aber gemein mit einer andern Form, welche ich ursprünglich mit ihr identifizierte, was indessen, wie es scheint, nicht völlig berechtigt war. Es ist dies die *Protamoeba flava* in meinem „Vorläufigen Bericht" (Nr. 27, p. 6, Taf. I, Fig. 3). Diese führt zum Unterschied eine grosse

*) Dies ist eine Eigen- und keine Kontrastfarbe, da sie sich beim Heben und Senken des Tubus nicht verändert.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Vacuole und hat einen glatteren, weniger höckerigen Umriss. Wie ferner schon früher angegeben, hatte auch diese einen Kern nicht nachweisen lassen.

Zum Schluss sei noch erwähnt, dass ich im Süsswasserschlamm vom Hospitalteich (Córdoba) einen rhizopodenartigen Organismus fand, der in seinen Eigenschaften in der Mitte steht zwischen der soeben beschriebenen Art und *G. filiformis*. Er enthält mehrere (ca. 2—3) kontraktile, aber nicht regelrecht pulsierende Vacuolen, ist etwas körnig und bildet dünne, fadige, zuweilen verzweigte, mässig knorrige Pseudopodien. Einen Kern sah ich im lebenden Tier nicht. Diese Abart sei als *G. media* bezeichnet. (Taf. VIII, Fig. 5).

Chromatella argentina Frenz.

cfr. Nr. 10, p. 338, Taf. XVII, Fig. 4. — Abbild. Taf. II, Fig. 12. Vergr. = 1500.

Dieses amöbenartige Wesen fand ich anfangs März zwischen Lemna und Wolffia im Wasser aus der Laguna Peitiadu, im Osten von Córdoba. Seine Grösse ist eine recht geringe, denn misst man den mehr oder weniger kugeligen Zentralkörper, so ist dessen Durchmesser nur ca. 5 bis 6 μ, wobei dann die einzelnen Pseudopodien etwa eben so lang oder auch noch etwas länger werden können. Alle Individuen, die ich sah, waren von annähernd gleicher Grösse.

Die Gestalt der *Chromatella* ist ähnlich der von *Dactylosphaerium radiosum*, indem von einem kugeligen Körper einige, nicht eben zahlreiche, fingerförmige, bald längere und spitzere, bald breitere und daher mehr lappige Fortsätze ausstrahlen. Im optischen Schnitt sind es meist nur drei bis fünf Stück; sie bewegen sich langsam, halb pendelnd, halb schlängelnd, werden wohl auch eingezogen und ausgestreckt, dienen aber nicht wie eigentliche Pseudopodien zur Vorwärtsbewegung des Tieres, sondern wohl mehr als Tast- und Fangorgane. Darauf deutet auch schon der Umstand hin, dass sie mit ziemlicher Regelmässigkeit allseitig ausstrahlen, so dass ein Vorder- oder Hinterrandende bei diesem Organismus nicht irgendwie markiert ist. Die Pseudopodien verzweigen sich niemals, ein Umstand, der einen wichtigen Unterschied gegen *Gringa verrucosa* bedingt.

Auch in ihrer äusseren Begrenzung, in ihren Umrissen, zeigt die *Chromatella* mit *Dactylosphaerium* viel Gemeinsames. Sie hat zwar keine eigentliche Hautschicht, ist aber doch scharf und glatt umschrieben, ein Charakter, der allen echten Amöben mehr oder weniger eigen ist.

Der Inhalt von *Chromatella* besteht aus einer Plasmamasse, welche nur eine geringe Differenzierung in ein Ekto- und Entoplasma erkennen lässt, und ein körnchenfreies Hyaloplasma ist eigentlich nur den Spitzen und der Mantelschicht der Pseudopodien eigen. Alles übrige, namentlich also der kugelige Körper, ist bis an den Aussenrand hin erfüllt mit einem Plasma, welches zahllose, ziemlich gedrängt liegende, kleine Körnchen von etwas glänzend gelblicher Farbe enthält, die weniger einen krystallinischen, als vielmehr einen flockigen oder krümeligen, halbweichen Eindruck machen. Dieses körnchenreiche Plasma setzt sich auch in die Pseudopodien hinein fort, doch so, dass die Körnchen allmählich spärlicher werden, derart, dass sie am äussersten Ende jener schliesslich ganz fehlen. Das zentrale Plasma besitzt ausserdem noch einige andere, etwas gröbere, glänzende und farblose Einschlüsse, die vielleicht ein Fett sind, lässt aber keine aufgenommenen und als solche erkennbaren Fremdkörper wahrnehmen.

Im lebenden Zustande ist von einem Kerne nichts zu sehen; dagegen besitzt die zentrale Masse eine Vacuole, deren Inhalt den bekannten rötlich-violetten Schein hat, der hier im Kontrast zum gelblichen Körnchenplasma noch schärfer als wo anders hervortritt. Der Durchmesser dieser

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Vacuole wird etwa 2 bis 2.5 μ. Sie ist deutlich kontraktil und pulsiert in ganz regelmässiger Weise, weshalb sie als eine echte pulsierende Vacuole zu bezeichnen ist. Es ist stets nur eine einzige vorhanden.

Da es mir, wie gesagt, nicht gelang, am lebenden Exemplar einen Kern zu entdecken, so versuchte ich dies durch verschiedenartige Reagentien. Essigsäure, Alkohol, Sublimat, Färbung mit Karmin, Hämatoxylin etc. ergaben immer ein negatives Resultat. Das was ich nur hin und wieder, obgleich undeutlich sah, war das Vorhandensein von Körnchen in der Zentralmasse, welche sich etwas lebhafter als die Umgebung tingierten. Schliesslich gelangte ich dann zu einer Methode, welche sie um vieles deutlicher machte. Ich behandelte nämlich die *Chromatella* zunächst mit verdünnter Essigsäure, die ich mit einem Gemisch von stark verdünntem Glycerin und Alkohol auswusch. Es blieb dann noch der körnchenreiche Körper gut erhalten, und es waren darin auch gröbere Körner zu sehen, die jedoch nicht entscheiden liessen, ob sie bereits präformiert oder rein durch Koagulation entstanden waren. Liess ich nun Hämatoxylin oder Karmin hinzutreten, so färbten sich eine Anzahl jener Körnchen stets besonders stark. Sie waren zwar nicht unregelmässig durch die Zentralmasse verteilt, liessen aber anderseits auch nicht eine bestimmtere Anordnung wahrnehmen. Man kann nur sagen, dass sie in einem Raume lagen, der — im optischen Schnitt — etwa die Hälfte der Zentralmasse einnahm. Nach vorhergehender Behandlung mit schwacher Essigsäure gelang die Färbung auch mit Methylgrün und anderen Kernfarbstoffen. Ich wollte nun versuchen, wie sich derartig behandelte Körperchen zu den Kernlösungsmitteln verhielten, kam aber zu keinem völlig entscheidenden Resultat. Man muss eben bedenken, dass das etwa vorhandene Nuclein durch Essigsäure oder dergl., ja schon durch Koagulation in einen anderen Körper übergeführt wird, dessen Reaktionen erst an einem zweifellosen Beispiele geprüft werden müssten. Ehe dies geschehen ist, kann ein sicherer Schluss auf die Natur jener Körnchen nicht gezogen werden, und es bleibt immer noch die Möglichkeit übrig, dass wir es hier mit pseudochromatischen Substanzen zu thun haben. Ein einwandfreier Nachweis von Nuclein wird meiner Meinung nach erst dann erbracht sein, wenn ausser der Tinktionsfähigkeit noch die übrigen Reaktionen der fraglichen Körnchen geprüft sind. Leider erwies sich nun unsere *Chromatella* ihrer geringen Grösse wegen wenig geeignet dazu. Ich möchte aber nicht bezweifeln, dass die sich stärker färbenden Körnchen die Repräsentanten von Kernsubstanz sein können, welche hier, in diesem Falle, also nicht zu der morphologischen Einheit eines *Nucleus* geformt, sondern in einer anscheinend regellosen Weise im Plasma verteilt zu denken wäre. Wie aber bei den Bakterien im sog. Zentralkörper die Verbindungsfäden schon so fein sind, so liesse sich denken, dass auch hier die Körnchen unter sich auf irgend eine Weise verbunden seien, und dass mithin nur eine eigentliche Kernmembran fehle. Es giebt aber doch auch an anderen Orten ganz unzweifelhafte Kerne, die einer solchen Membran entbehren, oder wo diese ausserordentlich zart ist.

Aboema*) **angulata** nov. gen. nov. spec.

Abbild. Taf. IV, Fig. 10**). Vergr. = 1500.

Ursprünglich hatte ich den nachfolgenden Organismus zum Genus *Gringa* gestellt und zwar in die Nähe von *G. verrucosa* (vergl. Tafelerklärung von Taf. IV, Fig. 10). Der Umstand jedoch, dass

*) Aus der Umkehrung von *Amoeba* entstanden.

**) In der Tafelerklärung noch als *Gringa* bezeichnet.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

dort ein Kern nicht nachweisbar, wie es hier im Gegenteil der Fall ist, muss schon allein Grund genug sein, beide Formen von einander zu trennen, wozu noch kommt, dass auch das übrige Aussehen sehr viel Unterschiede darbietet.

Bezeichnend für das Genus *Abocma* sollen die kurzen, auf breiter Basis beginnenden und spitzwinklig auslaufenden Pseudopodien sein, die sich wesentlich von den echten Pseudopodien unterscheiden. Sie dienen auch nicht wie diese zur Fortbewegung des Ganzen oder dergl., sondern scheinen einerseits eine Vergrösserung der Körperoberfläche, andererseits aber vielleicht noch Tast- oder Greiforgane vorzustellen.

Die *Abocma ampulata* fand ich zu mehreren Exemplaren in einem Aquarium, welches schon seit längerer Zeit mit Teichwasser gefüllt stand (Februar). Der Organismus erscheint sehr blass und hebt sich von dem umgebenden Medium nur wenig ab. Auch macht es den Eindruck, als ob er abgeflacht sei. Infolge der zahlreichen kurzen Ausläufer ist die Gestalt ferner eine unregelmässig zackige. Es lassen sich dabei jedoch oft zwei bestimmtere Pole festhalten, nämlich ein vorderer und ein hinterer, die beide durch das Vorhandensein jener Pseudopodien ausgezeichnet sind, während die Seitenteile von ihnen mehr oder weniger entblösst sein können. Die Pseudopodien können indessen auch allseitig ausstrahlen.

Jedes Pseudopod ist von etwa dreieckiger Gestalt, in Wahrheit also kegelförmig, bald etwas länger, bald etwas kürzer, im allgemeinen aber nicht viel länger als breit. Charakteristisch dabei ist ferner das spitze Ende, das sich von der lappigen Form der echten Amöben ganz wesentlich unterscheidet. Auch werden diese Pseudopodien nicht krättig hervorgestülpt, sondern schieben sich nur langsam vor, um sich ebenso langsam wieder zurückzuziehen. Schon dadurch, wie auch durch ihre allseitige Anordnung erscheint eine Bedeutung als Bewegungsorgane ausgeschlossen, und nur, wenn der Organismus langsam vorwärts gleitet, kann sich, wie schon erwähnt, ein Hinter- und Vorderende markieren.

Der protoplasmatische Inhalt der Pseudopodien ist derselbe, wie der des übrigen Körpers und es lassen sich zwei gesonderte Plasmazonen nicht unterscheiden, mit der Massgabe jedoch, dass der körnige Inhalt nach innen zu dichter wird. Hier sieht man auch einige grössere glänzende Körnchen sowie noch gröbere gelbe Krümel.

Ein Kern ist deutlich vorhanden, aber nur einer. Einigemal enthielt er ein grösseres, in anderen Fällen ein kleineres, stark glänzendes Morulit von normaler Beschaffenheit.

Von Vacuolen können mehrere vorhanden sein, und ihre Grösse wird eine ganz erhebliche. Dann sieht der ganze Organismus wie durchlöchert aus. Aus dem Umstande ferner, dass die Vacuolen, welche den bekannten leicht violetten Farbenton haben, von Zeit zu Zeit verschwinden, kann man den Schluss ziehen, dass sie kontraktil seien. Nur möchte ihre Thätigkeit eine recht langsame und wenig energische sein.

Der mittlere Durchmesser der *Abocma* betrug ca. 15—20 μ.

Saccamoeba cladophorae n. sp.

Abbild. Taf. X Fig. 19. Vergr. = 1000, 20 Vergr. = 1500.

Von besonderem Interesse mag diese Amöbe dadurch sein, dass sie sich, nachdem ich sie in Argentinien kennen gelernt, nun auch in Deutschland, und zwar unter denselben biologischen Verhältnissen antreffen liess. Es ist dies also eine offenbar kosmopolite Form, die zuerst im Auslande aufgefunden worden ist, eine Erscheinung — darin stimme ich mit Schewiakoff überein — die gar nicht so selten

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

sein dürfte. Es sei ferner auch nicht mit Bestimmtheit entschieden, ob wir es wirklich mit einer neuen Species zu thun haben, oder nicht. Der Umstand indessen, dass diese Amöbe oder doch diese Amöbenform, wie es scheint, sich ausschliesslich zwischen jenen Algengewirren aufhält, welche vom Grunde aufsteigend die Oberfläche flacher und kleiner Gewässer bedecken, bestimmte mich, ihr einen besonderen Namen zu geben. Am nächsten dürfte sie im übrigen zu *Amoeba diffluens* stehen.

Nach der Art und Weise, wie bei unserer Amöbe die Pseudopodien gebildet werden, möchte ich sie dem Genus *Saccamoeba* anreihen. Es sind eben annähernd kugelige, bruchsackförmige Ausstülpungen, deren äussere Kuppe ein hyalines Plasma enthält (Fig. 19).

Der äussere Umriss ist scharf, eine Membran oder dergl. fehlt jedoch. Der plasmatische Inhalt unserer Amöbe ist hyalin und farblos. Er ist ziemlich dicht erfüllt von gleichmässigen, groben, fast kugeligen und stark glänzenden Körnern, denen eine Eigenfarbe abgeht. Ausserdem sieht man noch einige grosse vakuolenartige Räume, die indessen nicht pulsieren und eine ganz schwach violette Flüssigkeit enthalten. Der Kern fiel mir durch seine ausserordentliche Grösse auf. War nämlich der Durchmesser des Ganzen ca. 40 μ, so kamen davon auf den bläschenartigen Kern ca. 16—20 μ. Der morulitartige Nucleolus endlich sah ziemlich glattrandig und feinkörnig („feinwabig") aus.

Nicht selten bemerkte ich Jugendstadien, die etwa nur den 3. bis 4. Theil des Durchmessers der grossen aufwiesen. Sie unterschieden sich von diesen endlich dadurch, dass sie viel spärlichere Körner enthielten (Fig. 20), die ausserdem zu Häufchen gruppiert lagen. Auch hier hatte der Kern, der dem grosser Amöben glich, eine enorme Grösse.

Amoeba proteus Leidy var.*)

Die in Folgendem darzustellende Form hat mit der allbekannten *A. proteus* wohl die grösste Ähnlichkeit. Es bleibe indessen einiger Abweichungen wegen dahingestellt, ob sie mit dieser völlig identisch ist. Gefunden wurde sie nämlich an einem Orte, der sich durch eigentümliche Formen besonders auszeichnete, und zwar in dem kleinen Wasserbehälter auf dem Akademiedache zu Córdoba, der den ganzen Tag über den heissen, brennenden Sonnenstrahlen ausgesetzt war. Hier lebte sie (im November und Dezember) in vielen Exemplaren am Boden und auch an den Seitenwänden.

Unsere Amöbe erreichte recht beträchtliche Dimensionen, und zwar etwa 50 bis 80 μ im mittleren Durchmesser. Die äussere Gestalt sowie die Pseudopodienbildungen verhalten sich völlig wie bei *A. proteus* und die Bewegungen der letzteren geschehen lebhaft und gleichmässig, ohne dass sie etwa hastig und stossweise wären. Eine Hautschicht ist nicht vorhanden; dafür aber sind zwei Plasmenregionen scharf und deutlich von einander geschieden, ähnlich also wie bei *A. pellucida* (s. d). Das äussere, das Ectoplasma, ist dabei klar und hyalin, wie gewöhnlich, während das innere, das Entoplasma, von ziemlich groben, mehr flockenartigen oder krümeligen Körnern erfüllt ist. Hierin liegt mithin ein Unterschied von *A. pellucida* und eine Übereinstimmung mit *A. proteus* vor. Allerdings möchte der erstere nun nicht allzu erheblich erscheinen, und es würde naheliegen, alle drei Formen in eine, nämlich in die ursprüngliche, *A. proteus*, zusammenzuziehen. Dann aber müsste man dies auch bei anderen Amöben thun und schliesslich käme man dazu, sie alle, oder doch nahezu alle, wieder zu vereinigen und dadurch ein unentwirrbares Chaos herzustellen. Ich möchte es daher doch vorziehen,

*) Vergl. p. 22.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

in Übereinstimmung mit A. Gruber,*) der ja einer unserer besten Amöbenkenner ist, gewisse Unterscheidungen aufrecht zu erhalten, Unterscheidungen, welche vielleicht nicht immer zur Begründung eines Artbegriffes ausreichen, die aber doch bestimmte Merkmale darbieten, um gewisse „Formen" von einander getrennt zu halten.

Ausser den schon erwähnten groben, flockenartigen Körnern lässt das Entoplasma unserer Amöbe noch zahlreiche andere Einschlüsse erkennen, die z. T. aus den bekannten gelben Krümeln und z. T. aus Nahrungsbestandtheilen bestehen, unter denen zahlreiche Diatomeen besonders auffallen. Ferner sieht man einige grosse und daneben mehrere kleine Vacuolen und vacuolenartige Räume.

Es ist nur ein *Nucleus* vorhanden. Er ist von Bläschenform und wird durch Gestaltsveränderungen des Amöbenkörpers, sowie durch angelagerte Fremdkörper ebenfalls in seiner Gestalt mannigfach verändert. Das in ihm schwebende Morulit war nur in seltenen Fällen von dem gewöhnlichen Aussehen, meist dagegen noch mit einer Art von Mantelschicht versehen, oder mit einem breiten, doppelten Contur, so dass eine gewisse Analogie mit dem von Schaudinn**) kürzlich beschriebenen Falle vorzuliegen scheint, wenn dieser es nicht etwa, da ihm konservierte Präparate von *Amoeba crystalligera* vorlagen, mit einer Schrumpfungserscheinung zu thun hatte.

Amoeba diffluens Ehrbg.***)

Wenn eine systematische Scheidung unter den amöbenartigen Formen bereits mit besonderen Schwierigkeiten verknüpft ist, deswegen weil diese Protozoen die wenigsten äusseren oder sonstwie bestimmten Merkmale darbieten, so werden diese Schwierigkeiten bei einer ganzen Reihe von Amöben noch in einem so hervorragenden Maasse vermehrt, dass es besser erscheint, diese Formen nicht mit einem bestimmten Namen zu bezeichnen, mit dem ja immer ein strenger Artbegriff verbunden wäre, sondern sie lieber einer der am meisten ähnlichen Formen unterzuordnen. In diesem Sinne seien daher einige Amöben hier aufgeführt, die eigentlich nur ein Kennzeichen für sich haben, nämlich das echter, typischer Amöben, so wie etwa *A. proteus*, im Übrigen aber von bekannten Formen und unter sich in mancher Hinsicht differieren.

Zusammen mit anderen Amöben, so mit *Saccamoeba villosa* (s. d.), *A. pellucida* u. a. fand ich in einem kleinen Glasbehälter, der einen Blumenstrauss enthielt, eine Form, die was die lappigen, kurzfingerigen Pseudopodien anbetrifft, eine typische Amoeba vorstellte. Sie hatte auch mit *A. pellucida* und deren weiter oben (vgl. p. 31) angeführten Abarten eine grosse Ähnlichkeit, war indessen doch körnerreicher, so dass sie, was dieses Merkmal angeht, etwa mitten zwischen *A. pellucida* und *A. proteus* steht. Aus diesen Gründen möge sie vorläufig wenigstens zu *A. diffluens* Ehrbg. gestellt werden.

Unsere *A. diffluens* misst ungefähr 36 μ im Durchmesser. Hinsichtlich der äusseren Gestalt ist hervorzuheben, dass die Pseudopodien bei weitem nicht so lang wie bei *A. pellucida*, ja nicht einmal so lang wie bei *A. proteus* resp. *A. hercules* werden. Sie ähneln vielmehr in ihrer Gestaltung denen, wie sie oben (vgl. p. 16 fg.) von *Saccamoeba reticulajo* beschrieben worden sind, mit dem Unterschiede nur, dass sie bei unserer *A. diffluens* sehr viel zahlreicher sind, ähnlich also wieder, wie bei *A. pellu-*

*) Nr. 47, l. c.

**) Nr. 48. Sitzbr. Kön. Ak. d. Wissensch. 1894, No. 38.

***) Vergl. *Amoeba pellucida* n. spec. p. 29, u. p. 31, ferner Taf. I, Fig. 3 u. 6, sowie Taf. II, Fig. 4 u. Taf. IV, Fig. 11.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

cida etc. Ein maulbeerförmiger Schwanzanhang kam nicht zur Beobachtung, wie überhaupt ein Vorder- von einem Hinterende oder dergl. morphologisch nicht zu unterscheiden ist.

Der äussere Umriss hob sich zwar scharf und bestimmt ab, eine Hautschicht fehlt aber unzweifelhaft. Ebenso muss eine Differenzierung eines Ectoplasma von einem Entoplasma verneint werden, mit der Einschränkung freilich, dass die Körnchen etc. mehr eine centrale Masse bildeten, während die Pseudopodien fast völlig hyalin blieben. Diese Körnchen waren in mehreren Individuen übereinstimmend von grün-gelblicher Färbung, ziemlich scharf konturirt und aufleuchtend, also mehr krystall- als flockenartig, sowie endlich von annähernd gleicher Grösse. In einem Falle waren sie spärlicher, in einem anderen massenhafter, doch stets so verteilt, dass das Ganze einen recht hyalinen Eindruck macht, der noch dadurch verstärkt wurde, dass andere Inhaltsbestandteile so gut wie völlig vermisst wurden, abgesehen von leicht zu erkennenden Nahrungsbestandteilen, die in einem Falle aus ciliaten Infusorien *(Colpoda?)* bestanden, welche sich in verschiedenen Stadien der Verdauung befanden. Dazu traten sodann als ständige Gebilde vakuolenartige Räume, die in der Mehrzahl vorhanden waren, aber, wenigstens so lange die Beobachtung dauerte, ohne Kontraktion blieben. Ihr Inhalt war auch derartig blass und wenig differenziert, dass sie kontraktilen Vakuolen nicht glichen.

Der Kern unseres *A. diffluens* war in einem Falle ein fast hyaliner Körper von ca. 18 μ Durchmesser, der je nach den Bewegungen des Tierchens bald kreisrund, bald oval oder bohnenförmig wurde. Er enthielt hier merkwürdigerweise kein typisches Morulit, sondern einen ganz kleinen *Nucleolus*, der aber möglicherweise das Anfangsstadium des ersteren ist. Dafür würde wenigstens der Umstand sprechen, dass ein anderes Exemplar mit einem Morulit versehen war, das normale Verhältnisse zeigte. Dieses Exemplar machte sich ferner auch durch eine recht lebhafte Vorwärtsbewegung bemerklich, derartig, dass die körnchenfreien Pseudopodien nach einer bestimmten Richtung zu mehreren, teils gleichzeitig, teils abwechselnd vorgeschoben wurden, während sich der entgegengesetzte Pol, also das Hinterende, dadurch auszeichnet, dass hier keine Pseudopodien neu gebildet wurden, sondern nur die von einer anderen Bewegungsrichtung übrig gebliebenen allmählich zum Einziehen kamen. Sie verkürzten sich dabei mehr und mehr, ohne gleichzeitig auch an Dicke abzunehmen, und zeigten sich in diesem Stadium von den grüngelblichen Körnchen gleichmässig und ohne Sonderung einer Rindenschicht erfüllt. Es liess sich bei diesem Individuum ferner noch ein Verschwinden der vakuolenartigen Räume bemerken, ohne dass sie indessen nach aussen ruckweise oder überhaupt durch Kontraktion entleert wurden. Es sah vielmehr so aus, als wenn ihre äussere Umgrenzung verschwand resp. aufgelöst wurde, so dass nun der Körncheninhalt in ihr Inneres eindrang.

Bei einer der hier besprochenen Amöben kam ein Vorgang zur Beobachtung, der eigentümlich genug war, um besonders besprochen zu werden. Als nämlich sehr verdünnte Essigsäure hinzugefügt wurde, machte das Tierchen zuckende, ja fast springende Bewegungen nach einer Richtung hin, um jedesmal langsam wieder in seine frühere Lage zurückzukehren. Dies geschah etwa fünf- oder sechsmal, ehe der Tod erfolgte. An anderer Stelle*) hatte ich bereits eines amöbenartigen Organismus gedacht, der sich durch eine Art von Springen vorwärts bewegte. Dort schien mir dieser Vorgang ein normaler zu sein, während er hier mit dem Akte des Absterbens zusammenhängen dürfte. Trotzdem aber möchte beides auf einer und derselben Fähigkeit des Amöbenprotoplasmas beruhen, nämlich auf der, sich auf irgend einen Reiz hin stark kontrahieren und von dem Substrat fortschnellen zu können. Die gelbgrünlichen Inhaltskörperchen, das sei zum Schluss noch kurz erwähnt, werden durch die Essigsäure nicht merklich angegriffen.

*) Nr. 40, p. 347, Taf. XVII, Fig. 8.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Amöbe mit weichhäutiger Schale.

Abbild. Taf. VII. Fig. 1. Vergr. = 1000.

Den hier kurz zu besprechenden Organismus fand ich nur ein einziges Mal auf, und trotzdem ich ihn an keiner Stelle unterzubringen vermag, so sei es doch vermieden, einen besonderen Species- oder gar Gattungsnamen für ihn aufzustellen. Sein Hauptkennzeichen ist eine chitinöse, membranartige etwa eiförmige Schale, die am spitzen Pole eine Öffnung aufweist, aus welcher — ähnlich so wie bei den eigentlich monothalamen Amöben Thalamophoren Hertwig's) — die Pseudopodien herausgestreckt werden können. Die Schale ist ferner ähnlich wie bei *Gromia* u. a. von weicher, biegsamer Beschaffenheit, und dadurch, dass sie eigentümlich gerunzelt und geknittert wird, erhält sie anderseits eine gewisse Ähnlichkeit mit der membranartigen Umhüllung von *Saccamoeba verrucosa* (s. d. p. 4 fg. Taf. IV Fig. 1 und 2). Ausserdem aber ist sie mit kleinen Steinchen und anderen Fremdkörpern weitläufig und unregelmässig belegt. Es wird also keine eigentliche, in sich geschlossene Sandschale wie etwa bei *Difflugia* gebildet, sondern es kommt eine ähnliche Struktur zu Stande, wie bei der auch hier beschriebenen *Saccamoeba spatula* Penard, nur dass bei dieser wieder die chitinige Membran und demzufolge eine besondere Austrittsöffnung fehlt. Die Schale unseres Organismus bildet somit ein Mittelglied zwischen denen von *Difflugia*, *Gromia*, *S. verrucosa* und *S. spatula*, deren Charaktere sie theilweise in sich vereinigt.

Von dem Weichkörper war nur der Theil deutlich zu erkennen, der sich ausserhalb der Schale befand. Dieser war im optischen Schnitt etwa handförmig, d. h. von einer in der Fläche handtellerförmigen Protoplasmamasse gingen mehrere lange und ziemlich dünne, aber nicht verzweigte Pseudopodien aus, welche sich allmählich verjüngend spitz endeten. Sie waren mithin erheblich schlanker als bei *Difflugia*, aber nicht ganz so fein und vor allen Dingen nicht verzweigt wie bei Pseudodifflugia etwa. Das Plasma der Pseudopodien selbst war ferner ein durchaus hyalines, ektoplasmatisches und nur der breite und gemeinsame Basalteil enthielt einige wenige Körnchen und gelbe Krümelchen.

Eickenia rotunda n. g. n. sp.

Abbild. Taf. VIII Fig. 21 bis 27 mit. Vergr. = ca. 1000. Vergl. Nr. 40, p. 359 fg., Taf. XVII Fig. 7.

Der Organismus, den ich schon einmal Gelegenheit zu behandeln hatte und der im Folgenden den Eingeborenen besprochen werden soll, schien mir einer der eigentümlichsten zu sein, die in Cholera unter das Mikroskop kamen, eigentümlich namentlich deshalb, weil er fast aller Kriterien eines thierischen Organismus entbehrt. Glücklicherweise war er auch eines der häufigsten, der im Gesichtsfelde gefundenen Objekte, so dass er so ausgiebig wie möglich beobachtet werden konnte. Er fehlte er doch fast in jeder dem Teichschlamm (Hospitalteich) entnommenen Probe, und nur in den Aquarien hielt er nicht lange aus und verschwand allmählich. Er fand sich auch nicht frei schwimmend im Wasser oder an Pflanzen etc., sondern war offenbar auf den Schlamm beschränkt, wo er zwischen allerlei Detritus etc. lag. Aus diesem Grunde wurde er lange Zeit übersehen. Nachträglich glaube ich mich ihn häufig genug bemerkt zu haben, um sagen zu können, dass er einer der gemeinsten Protisten Cholotas ist.

Die Gestalt der *Eickenia* ist mehr oder weniger die einer Kugel von etwa 10—12—20—25 μ Durchmesser. Oft ist im optischen Schnitt eine vier- oder fünfeckige Form wahrzunehmen, doch so, dass selbst dann noch der kugelförmige Charakter des Ganzen gewahrt bleibt. Es werden nämlich

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

aus der Kugelgestalt dadurch etwas veränderte Formen gebildet, lass sich ab und zu einige wenige — im optischen Schnitt drei, vier oder höchstens fünf — halbkugelige — buckelige Aussackungen, Bruchsäcke kleinster Art bilden, die man kaum noch Pseudopodien nennen kann.

Der die *Eickemia* darstellende kugelige Körper ist von einer derben, membranartigen Hülle umgeben, die das Epitheton „doppelt konturirt" auf jeden Fall verdient. Sie hat die meiste Ähnlichkeit mit der die *Nuclearella variabilis* (s. d. p. 63 fg. Taf. I. Fig. 1. 2. Taf. II. Fig. 1. 2. 10. 11 etc.) auszeichnenden Hautschicht, ist also nicht als eine wirkliche Membran, sondern etwa als eine zähflüssige oder kautschukartige Masse zu denken. Allerdings ist an abgestorbenen Exemplaren ein dünnes, knittriges Häutchen vom Inhalte abgehoben, ähnlich wie man es etwa bei *Saccamoeba verrucosa* zu sehen bekommt. Offenbar aber handelt es sich in unserem Falle um eine post mortem auftretende Gerinnung: denn am lebenden Organismus ist ein derartiges Knittrig- oder Faltigwerden der Hautschicht niemals zu konstatiren, und diese liegt vielmehr dem Körper überall prall an. Dass sie sich ferner in einem sehr dehnbaren und halbflüssigen Zustande befindet, lässt sich noch aus einem anderen Umstande ermessen, der mit der Pseudopodienbildung, wenn man davon hier sprechen darf, zusammenhängt. Es zeigt sich nämlich hierbei, dass die Hautschicht an den buckelartigen Hervorwölbungen ganz dünn ausgezogen wird, ähnlich also wie bei *Nuclearella*, so dass sie hier nicht mehr als doppeltkonturirt gelten darf, und da der Buckel oft nur klein und von sehr blassem Inhalt ist, so glaubt man in solchem Falle fast ein Loch in der Hautschicht vor sich zu haben. Es existirt indessen ein solches oder überhaupt eine prädisponirte Durchbruchsstelle für einen Buckel nicht, da dieser an jeder beliebigen Stelle, meist allerdings in einem gewissen Abstande von dem benachbarten entstehen kann. Infolgedessen kommt auch eine gewisse mathematische Regelmässigkeit in der Gestaltung des ganzen Organismus zu Stande, und ein scheinbar regelmässiges Dreieck, Quadrat, Fünf- oder Sechseck ist keine allzu seltene Erscheinung (Fig. 21. 23.), die noch dadurch an Regelmässigkeit gewinnt, als die Buckel unter sich nahezu gleichartig sein können.

Die Hautschicht, das sei noch erwähnt, ist farblos und glashell. Sie zeigt durchaus keine Cellulosereaktion und lässt nach Behandlung mit Essigsäure nur eine körnige Trübung ihrer Substanz, also eine Gerinnung, wahrnehmen.

Die buckelartigen Pseudopodien werden meist sehr langsam gebildet und ebenso langsam wieder eingezogen. In der Regel erreichen sie, wie schon oben erwähnt, nur geringe Dimensionen und sind von kalotten- bis halbkugeliger Gestalt, von der Ausnahmen nur selten konstatirt werden konnten. So erreichte ein Pseudopod einmal das Doppelte etwa seiner gewöhnlichen Länge (Taf. VIII Fig. 22.), wobei sich auch seine Basis etwas verbreiterte, doch so, dass er etwas höher als breit wurde, während für gewöhnlich seine Höhe nur ungefähr die Hälfte seiner Breite betrug. Dabei bewahrte der einzelne Buckel jedoch stets seine symmetrische, bruchsackartige Gestalt, abgesehen von einem einzigen zur Wahrnehmung gelangten Falle, in welchem das Pseudopod zweilappig war und gewissermassen einen Doppelbuckel vorstellte (Taf. VIII Fig. 25.).

Obgleich bei unserer *Eickemia* von wirklichen Pseudopodien, wie aus Obigem zu ersehen, nicht gesprochen werden kann: so lassen sich doch die buckelförmigen Auftreibungen in ihrem Entstehen und Vergehen recht gut mit dem Auge verfolgen, und die damit zusammenhängenden Gestaltsveränderungen des Ganzen gehen, wenn auch langsam, so doch deutlich vor sich. Ja, es werden dauernd derartige geringfügige Gestaltsveränderungen vorgenommen, und in einem Falle wurden sogar auffallend viel Buckel gebildet, von denen immer einer irgendwo entstand, während an einer anderen Stelle einer eingezogen wurde.

Da die Buckel durchaus nicht nach Art ächter Pseudopodien nach einer Richtung hin vorgestreckt werden, so können sie auch eine wirkliche Ortsveränderung nicht hervorrufen. Nur ein ge-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

wisses Hin- und Herwackeln und ein langsames Drehen um den Mittelpunkt, das ab und zu zu beobachten war, muss wohl von ihnen herrühren. Daneben aber war meist noch eine langsam gleitende Bewegung des Organismus zu bemerken, für die irgend eine plausible Ursache nicht namhaft gemacht werden kann und von der nur soviel feststeht, dass sie nicht mit der Buckelbildung zusammenhing.

Die buckelartigen Pseudopodien sind, sobald sie eine gewisse Grösse nicht überschreiten, bloss von einem hyalinen oder feinkörnigen Plasma erfüllt und nehmen gewöhnlich keine anderen Inhaltsbestandtheile in sich auf, was höchstens im andern Falle geschieht, und auch dann sieht man nur die später noch zu erwähnenden Körnchen in sie hineintreten (Taf. VIII Fig. 22). Abgesehen davon kommt ihnen aber ganz regelmässig noch ein anderer Inhaltsbestandtheil zu, nämlich ein kleines, vacuolenartiges Kügelchen, welches oft den grössten Theil des Buckels auszufüllen scheint und mit diesem wachsen kann.

Der plasmatische Inhalt der *Eickenia* lässt einen Unterschied von Ecto- und Entoplasma nur in der soeben dargelegten Weise erkennen, d. h. das erstere, das körnchenfreiere kommt den Pseudopodienbuckeln zu, während alles Übrige von den verschiedensten Inhaltsbestandtheilen so dicht angefüllt ist, dass man von dem eigentlichen Plasma kaum etwas gewahrt. Grade aber der hyaline Inhalt der Buckel möchte einerseits für ihre Pseudopodiennatur und andrerseits für die Zugehörigkeit der *Eickenia* zu den Rhizopoden resp. zu den amöbenartigen Formen sprechen, denn alle eigentlichen Amöben (Lobosa) zeichnen sich durch ein körnchenarmes, hyalines Plasma in den Pseudopodien aus.

Die Inhaltsbestandtheile des Eickeniakörpers setzen sich theils aus unerkennbaren Fremdkörpern, theils aus anderen Elementen zusammen. Zu diesen gehören flockige und krümelige Körnchen, ferner kleine, unter sich gleiche farblose Kügelchen von lebhaftem Glanze, die sich als ein fettes Öl erweisen (Taf. VIII Fig. 21). Sie sind nicht in allen Exemplaren vorhanden und wechseln auch sehr hinsichtlich ihrer Menge. Dies ist ferner auch hinsichtlich der vacuolenartigen Räume der Fall, die zwar nirgends ganz fehlen, aber bald mehr bald weniger in die Augen fallen. Wie weiter oben schon gezeigt, ist es Regel, dass je ein Buckel auch eine kleine Vacuole führt. Ausserdem aber ist oft noch die ganze Rindenschicht des Plasmas von derartigen Vacuolen erfüllt, so dass diese ein vacuolisirtes oder schaumiges Aussehen hervorrufen können (Taf. VIII Fig. 25—27). Sie liegen dabei mehr oder weniger dicht gedrängt und sind von besonderen Plasmahüllen umgeben, welche ihrerseits in einigermassen regelmässigen Abständen kleine, sehr lebhaft glänzende Körnchen enthalten, also ganz so, wie wir es bereits bei *Saccamoeba renacuajo* (s. d. p. 16 fg. Taf. I Fig. 7, 8) kennen lernten. Eine pulsirende oder kontraktile Vacuole fehlt dabei vollständig; dafür ist ein andersartiges vacuolenartiges Gebilde fast in jedem Individuum anzutreffen, nämlich eine, oft enorm grosswerdende Nahrungsvacuole. Diese liegt meist seitlich und ist dann gewöhnlich oval, um, wenn sie ins Centrum rückt oder noch grösser wird, kugelig zu werden. Sie enthält zwar die meisten, aber durchaus nicht alle Fremdkörper und zwar enthält sie nur solche, die einen gewissen Grad der Verdauung oder doch mindestens der Veränderung erkennen lassen, während noch lebhaft grüne, also offenbar frisch aufgenommene Körper nie in der Vacuole liegen.

Die Nahrungsvacuole wird erfüllt von der bekannten schwachvioletten Flüssigkeit (Fig. 21, 22). Fremdkörper sind in wechselnder Menge in ihr enthalten, und zwar gewöhnlich um so mehr, je frischer und unveränderter sie noch aussehen und um so weniger, je mehr sie schon zersetzt sind. Dies möchte also dafür sprechen, dass die Verdauung wirklich in der Vacuole vor sich geht. Diese letztere verschwindet dann auch nach einiger Zeit, ohne dass jedoch die Verdauung ganz beendet zu sein scheint (Taf. VIII Fig. 24 und 27). So sah ich während einer Beobachtungszeit von ca. dreissig Minuten die Vacuole blasser und körnig werden, namentlich nach dem Rande zu, bis sie völlig verschwand,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

während die Fremdkörper nach wie vor noch einen zusammenhängenden Klumpen bildeten. In einem anderen Falle konnte auch die Bildung der Vacuole beobachtet werden. Es lagen nämlich braungrüne Inhaltsmassen, die noch leidlich frisch aussahen, zunächst zerstreut in der Kugel. Allmählich, während eines Zeitraums von etwa 20 Minuten, zogen sie sich sodann zu einem Klumpen zusammen und zeigten sich nun von einer grossen Nahrungsvacuole umgeben.

Ausserhalb der Nahrungsvacuole trifft man gewöhnlich nur Fremdkörper von zwei Kategorien. Die einen sind von frischem, meist grünem Aussehen, die andern stark geschrumpft und braun. Erstere sind entweder einfache Chlorophyllkörner oder, und zwar meistentheils, grüne Algen und Algensporen, sowie ganze Flagellaten. Diatomeen aber, Ciliaten und andere sich schnell bewegende Organismen vermisste ich dagegen. In einem Falle sah ich auch ein noch nicht verändertes Stärkekorn (Fig. 21). Es möchte daraus nun zur Genüge hervorgehen, dass die *Eickenia* nicht nur im Stande ist, Fremdkörper aufzunehmen, sondern dass sie auch ein arger Räuber zu sein scheint. Die meisten Exemplare, die ich sah, waren wenigstens sehr stark von solchen Körpern erfüllt. Wie indessen die Nahrungsaufnahme erfolgt, vermochte ich leider nicht festzustellen, und es bleibt nur die Vermutung übrig, dass dies hier ebenso wie anderswo mittels der Pseudopodien geschieht, wobei es allerdings immer noch rätselhaft bleibt, wie diese flachen Buckel irgend einen Gegenstand erfassen könnten. Man möchte daher nur insofern das Richtige treffen, als man annehmen kann, dass die Buckel Oeffnungen in der dicken Körperumhüllung vorstellen, durch welche die Beute, vielleicht umflossen vom bruchsackartig gewordenen Buckel (Taf. VIII, Fig. 22—25) aufgenommen wird.

Nach dem soeben Mitgeteilten lässt sich der Verdauungsvorgang bei der *Eickenia* etwa wie folgt auffassen. Die neu aufgenommenen Fremdkörper, seien es Chlorophyll, Flagellaten, Algen etc., gehen zunächst gar keine oder nur geringe sichtbare Veränderungen ein, um, vermuthlich nachdem sie abgetötet sind, zusammengezogen und von einer Verdauungsvacuole umgeben zu werden. Hier geht nun diejenige Veränderung vor sich, die wir als Verdauung bezeichnen; die Chlorophyllkörper werden runzelig und missfarben und zwar in gleichartiger Weise alle miteinander, so dass wohl eine grosse Gleichmässigkeit in der Verdauung angenommen werden kann. Der Vacuoleninhalt ist nämlich stets ausserordentlich gleichartig in seinem Aussehen. Ja, ich möchte daraus auch schliessen, dass in dem vorhergehenden Stadium, ehe die Vacuole also existiert, noch gar keine Verdauung vor sich geht, da sonst nicht gut eine derartige Gleichartigkeit der Fremdkörper unter sich folgern könnte, zumal man doch annehmen muss, dass diese nicht gleichzeitig aufgenommen werden. Ausser den Chlorophyllkörnern seien als häufiger Vacuoleninhalt noch Paramylonkörner erwähnt, die von erbeuteten Flagellaten herrühren. Ab und zu sieht man auch ein mehr oder weniger stark verändertes Stärkekorn darin, während ausserhalb der Vacuole einmal ein noch unverändertes angetroffen wurde. — Die Verdauung innerhalb der Vacuole dürfte dann beendet sein, wenn diese sich auflöst. Daher sind die Speiseteile, wie oben gezeigt, schon stark geschrumpft und dunkelbraun geworden, so dass wir es jetzt also mit unverdaulichen Ueberresten, mit Koththeilen, zu thun haben, welche schliesslich ausgestossen werden, was ich in einem Falle deutlich beobachten konnte.

Krystallartige Elemente, gelbe Krümel etc. vermisste ich im Plasma der *Eickenia* vollständig. Auch der Kern ist nur schwer festzustellen, da er von den massenhaft angehäuften Fremdstoffen meist verdeckt wird. Er scheint meist excentrisch zu liegen und besteht aus dem bekannten Bläschen, das ein Morulit einschliesst, Verhältnisse, die meist erst bei Zusatz von Essigsäure hinreichend deutlich wurden. Jedenfalls lässt sich jedoch so viel erkennen, dass der Kern nichts Abweichendes darbietet und sich ganz den bei den Amöben herrschenden Regeln anschliesst, womit auch in dieser Richtung die Zugehörigkeit der *Eickenia* zu den amöbenartigen Rhizopoden wahrscheinlich gemacht wird.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Ueber die Fortpflanzung der *Eickenia* kann nichts Bestimmtes ausgesagt werden. Ein einziges Mal sah ich nur, wie, wenn ich nicht irre, an der Stelle eines Buckels ein geisseltragendes, kleines Wesen hervorkam, das lebhaft an eine Schwärmspore erinnerte. Es mochte also vielleicht eine solche, vielleicht aber auch eine parasitäre Flagellate oder etwas Aehnliches sein.

Es ist schon oben erwähnt worden, dass die *Eickenia* eine recht häufige Erscheinung war; ja stellenweise trat sie — unter dem Microscop — geradezu scharenweise auf, stets aber in von einander völlig getrennten Individuen. Wie massenhaft sie war, liess sich ferner aus dem Umstande ermessen, dass sie grösseren Protozoen, z. B. den Paramäcien als Nahrung in solchem Massstabe dient, dass diese von ihnen oft prall erfüllt waren.

Heliosphaerium spec.

Abbild. Taf. VII, Fig. 6. Vergr. = 1500.

Der hier zu behandelnde Organismus fand sich in leider nur einem einzigen Exemplar in einem Aquarium, das längere Zeit schon gestanden hatte (Januar). Obgleich er sich längere Zeit beobachten liess, so sei doch die Aufstellung eines besonderen Speciesnamen vermieden, schon deswegen, weil auch die Zugehörigkeit zu der Gattung *Heliosphaerium* recht zweifelhaft erscheint.

Die Grösse des kugelig gedachten Körpers ist eine recht geringe, nämlich etwa 12 μ im Durchmesser. Die Gestalt ist auch mehr oder wenig kugelig, und nur geringe und langsame Veränderungen gehen darin vor sich.

Charakteristisch ist die membranartige Umhüllung, die zwar nicht eigentlich doppelt konturirt erscheint, aber doch recht deutlich ist. Ein wirkliches Häutchen mag indessen hier nicht vorliegen, sondern nur eine stärkere „Verdichtung" einer ektoplasmatischen Schicht.

Von pseudopodienartigen Bildungen sind zweierlei vorhanden, die allem Anscheine nach nichts miteinander zu thun haben. Die einen, sehr viel zahlreicheren sind kurze, unter sich wohl gleich lange, cylindrische Stäbchen, welche allseitig starr abstehen. Sie zeichnen sich dadurch aus, dass sie bis ans Ende oder bis fast dahin von gleichbleibender Dicke sind, die im übrigen mit der der eigentlichen Pseudopodien an deren Basis übereinstimmt. Beweglich scheinen sie ferner nicht zu sein, kurz, sie machen den Eindruck von Hartgebilden, etwa von Kalkstäbchen etc., ohne indessen einen intensiveren Glanz zu besitzen. Ihre eigentliche Natur konnte auch leider nicht mehr festgestellt werden, da der Organismus zu Grunde ging, ehe Reagentien zur Anwendung kamen. Es sei daher nur noch hinzugefügt, dass die Substanz dieser Stäbchen eine hyaline und gleichförmige war. — Die anderen, die strahlenartigen Pseudopodien sind sehr viel länger und übertreffen darin den Durchmesser des Körpers. Im übrigen sehen sie ähnlich wie die von *Heliosphaerium aster* (s. d.) aus, also nicht fein, nadelförmig, sondern mit kräftiger Basis und gleichmässig fein auslaufend. Auch sie bestehen ausserdem aus einem feinen, körnerlosen Plasma, machen sich aber durch eine nicht unerhebliche Beweglichkeit, ein Schlängeln und Biegen bemerklich, als ob sie tasteten. Sie scheinen auch eingezogen und wieder ausgestreckt werden zu können, in welchem Falle sie so kurz und kürzer als die oben genannten Stacheln werden können; sie unterscheiden sich jedoch sofort von diesen durch ihr spitzes Ende.

Das Plasma des Körpers lässt besondere Differenzierungen nicht wahrnehmen. Als Einschlüsse enthält es eine Anzahl von grünen und braunen Nahrungsteilen (Algen etc.), gröbere und feinere Körnchen und eine am Rande liegende, grosse, kontraktile Vacuole.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Microhydrella tentaculata n. g. n. sp.

Abbild. Taf. VII, Fig. 10. Vergr. = ca. 1000—1200.

(cfr. Nr. 40, p. 358 fg., Taf. XVII, Fig. 9 u. 10.)

Obgleich ein jeder weiss, was man im Thierreich unter „Tentakeln" versteht, so lassen sich diese Gebilde bekanntlich nicht leicht unter einen morphologisch scharf umschriebenen Begriff bringen. Im Allgemeinen kann man sie wohl als meist langgestreckte dünne, also faden- oder stäbchenartige Gebilde bezeichnen, welche von dem Körper aus gerichtet sind und denen weniger eine Form- oder Gestaltsveränderung als vielmehr eine gewisse pendelnde oder schlängelnde Beweglichkeit zukommt, mit der ein Tasten und Suchen verbunden zu sein scheint. In diesem Sinne sind tentakelartige Gebilde eine recht seltene Erscheinung bei den Protozoen, denn die Pseudopodien der Rhizopoden gehören nicht hierher und ebensowenig die Strahlen der Helioamoeben oder Heliozoen, selbst wenn sie hinsichtlich ihrer Funktion mit den eigentlichen Tentakeln übereinstimmen. Man muss aber immer daran festhalten, dass diese Gebilde keine ständigen sind, sondern allem Anscheine nach beliebig eingezogen und wieder durch neue ersetzt werden können. Die Geissel der Flagellaten und Mastigamoeben ferner ist ein in sich so scharf charakterisirtes Gebilde, dass es hier ebenfalls nicht in Betracht gezogen werden kann, und ähnlich ist es auch mit den Cirren der damit ausgestatteten Ciliaten. Nur die tentakelartigen Saugröhrchen der Suctorien nehmen eine etwas andere Stellung ein, aber eigentliche „Tentakel" sind sie auch nicht, zumal ihnen eine ganz bestimmte Funktion, nämlich die des Saugens zukommt. Es bleiben mithin unter den Protozoen nur wenig Fälle übrig, die hierher gehören, und desshalb nimmt auch die von mir bereits an anderer Stelle beschriebene *Microhydrella tentaculata* eine ganz eigenartige Stelle ein, die ein Einreihen in das System der Protozoen ausserordentlich erschwert.

Die der *Microhydrella* eigenen Anhänge haben, aber nur was ihr Aussehen anbetrifft, noch die meiste Ähnlichkeit mit den Geisseln der Flagellaten. In ihrer Thätigkeit jedoch erinnern sie am meisten an die Tentakel der Süsswasser-Hydra; es kann mithin dieser Organismus vom diesem Gesichtspunkte aus weder zu den Rhizopoden, noch zu den Flagellaten, noch zu den ciliaten Infusorien gerechnet werden.

Ich fand dieses Thierchen zunächst in nur zwei Exemplaren auf einem Holzstückchen befestigt im Wasser treibend. Ohne die Anhänge mass es etwa 50 μ in der Länge und 30 μ in der Breite. Seine Gestalt war eirund und zwar mit nach unten gekehrter Spitze ohne Stiel festsitzend. Am entgegengesetzten Pol entsprangen die Tentakel in Gestalt eines Büschels aus einer kleinen dellenartigen Vertiefung, die vielleicht ein Loch in der Cutikula vorstellt, was indessen nicht genau festzustellen war. Die Tentakel selbst erwiesen sich als völlig homogen und fast glashell; sie konnten nicht beliebig eingezogen oder verlängert und verkürzt werden. Ihre Länge erreichte etwa die des Körpers (ca. 50 μ). Ihre Bewegungen äussern sich ferner nicht in einem peitschenartigen Schlagen, wie es bei Geisseln und Cilien der Fall ist, sondern nur in einem Biegen, Schlängeln und Pendeln, also grade so, wie man es bei Hydra sieht. Deshalb möchte ich auch Anstand nehmen, die *Microhydrella* zu den *Trichonymphida* zu stellen, denn hier besteht der Wimperbusch aus zahllosen feinen Härchen, welche lebhaft schwingen und wogen.

Die Anzahl der Tentakel war bei den beiden zunächst in Betracht kommenden Individuen eine relativ grosse, nämlich 12—18 Stück.

Die *Microhydrella* ist von einer kräftigen Cutikula umgeben, die man als „doppeltkonturirt" bezeichnen kann. Im Übrigen ist diese farblos und hell, ohne besondere Struktur.

Der plasmatische Inhalt war bei den beiden Exemplaren sehr vacuolenreich, also „schaumig".

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Eine Pulsation dieser vacuolenartigen Räume, die wohl als Flüssigkeitsansammlungen zu betrachten sind, war nicht zu bemerken. Es mag allerdings wohl sein, dass sich ab und zu eine der Vacuolen, eine der grösseren etwa, kontrahirt oder eher wohl „auflöst", so etwa, wie ich dies bei manchen Flagellaten fand. Ein Entleeren nach aussen jedoch ist schon wegen der Dicke der Kutikula keineswegs wahrscheinlich, weshalb man mithin wohl am besten thut, diese Gebilde als „Flüssigkeits"- oder „Zellsaftvacuolen" zu benennen. Ihr Inhalt ist auch mehr trübe als klar und nur schwach röthlich-violett. Die Grösse der Vakuolen ist eine verschiedene. Das eigentliche Plasma zeigt im Kontrast einen leicht gelblichen Schein, der zum Theil von feinen, schwach glänzenden, krümelartigen Körnchen herrührt. Strömungen oder andere Bewegungen sind im Innern nicht wahrzunehmen gewesen.

Der Kern fällt sofort auf. Er ist gross und länglich und liegt quer im oberen Teil der Zelle. Sein Inhalt ist dunkel und grobkörnig, so dass er mithin Aehnlichkeit mit dem *Macronucleus* einer Ciliate oder Suktorie hat. Nach einem etwa noch vorhandenen *Micronucleus* konnte leider nicht mehr gesucht werden. Da sich der Kern aber auch noch etwas gekrümmt erwies, so möchte einiger Grund vorliegen, die *Microhydrella* an die Suktorien etwa anzureihen, deren Tentakel freilich wie oben hervorgehoben, etwas anders organisiert sind. Andrerseits aber sind auch gewisse Beziehungen zu den Ciliaten vorhanden, nämlich zu *Mesodinium* oder *Grassia* etwa.

Etwa vier Wochen später, im Februar, fand ich in frisch geschöpftem Wasser, wenn ich nicht irre aus der Laguna Peitiadu, einen der *Microhydrella* recht ähnlichen Organismus, der dieser daher angefügt sein möge. Er hatte eine deutliche schalenartige, derbe Membran, die lebhaft glänzte (Taf. VII Fig. 10). Die Gestalt war auch birn- oder eiförmig, jedoch so, dass hier das stumpfe Ende nach unten gekehrt war, während am spitzen Pol die Tentakel sassen, die hier weniger zahlreich zu sein schienen. Ausserdem traten sie nicht direkt aus der Schale, sondern entsprangen einem aus dieser herausragenden, etwa kugeligen Protoplasmaknopf, der langsame Bewegungen und Gestaltsveränderungen ausführte, wie sich auch die Tentakel lebhaft, aber doch nicht heftig und schlagend, sondern nur mehr pendelnd bewegten. Der protoplasmatische Inhalt fernerhin war ähnlich dem der zuerst erwähnten Exemplare, nur weniger deutlich vacuolisirt.

Der Protoplasmaknopf sowohl, wie auch die verschiedene Anzahl der Tentakel erschweren die Deutung ungemein. Entweder nämlich hat man es hier mit zwei grundverschiedenen Organismen zu thun, oder man muss annehmen, dass diese Tentakel keine ständigen Gebilde seien, sondern in einigermassen beliebiger Zahl ausgestreckt und wieder eingezogen werden können. Dann aber wäre eine Zugehörigkeit zu den rhizopodenartigen Organismen am wahrscheinlichsten und zwar wohl zu den Helioamoeben, mit deren Strahlen die Tentakel zu identificiren wären. Es dürfen dabei allerdings die übrigen Organisationselemente nicht unberücksichtigt gelassen werden, und es muss daher immer noch eine andere, richtigere Deutung offen bleiben.

Parasitäres Rhizopod Nr. 1.

Abbild. Taf. VI, Fig. 1, 2 u. 3. Vergr. = 1500—1800. Taf. VIII, Fig. 15, 16, 17 u. 18, 28 bis einschl. 37. Vergr. = ca. 1000 resp. 1500.

Behufs Kultivirung eines artemiaartigen Thieres*) hatte ich in der wärmsten Jahreszeit (im Januar und Februar) eine starke Lösung von Salinensalz (3 bis 5 %) angesetzt und hatte dazu eigent-

*) No. 27 l. c. p. 22. No. 49 l. c. p. 249.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

lich ohne bestimmten Plan einige Süsswasseralgen gefügt, darunter namentlich Spirogyren. Diese konnten naturgemäss in diesem ihnen so wenig zusagenden Elemente nicht gedeihen und gingen ein, was indessen nur allmählich und langsam geschah. Das Plasma der einzelnen Zellen zog sich hierbei zumeist zu einem einzigen Klumpen zusammen, der zunächst noch seine grüne Farbe bewahrte, um sich später jedoch mehr und mehr ins Gelbe, Rote und Braune zu verfärben. Sowohl ausserhalb, wie auch innerhalb der Spirogyrazellen liessen sich nun an deren Wandung kleine, fast immer annähernd kreisrunde glänzende Kugeln, in der Einzahl zumeist und seltener in der Mehrzahl erkennen. Es zeigte sich ferner, dass die aussen sitzenden kleiner und farblos, die innen sitzenden dahingegen grösser waren und einen gefärbten Inhalt besassen, dessen ganzes Aussehen mit dem des Plasmaballens der Spirogyra in unverkennbarer Weise korrespondirte. Ferner liess sich feststellen, dass die kleineren aussensitzenden Kügelchen mehr mit noch wenig veränderten und grüneren Spirogyren, während die innern, die grösseren mit schon weiter veränderten vergesellschaftet waren.

Fig. 15 auf Taf. VIII stellt zunächst eine Spirogyrazelle mit einem noch grünen Plasmaklumpen dar und aussen, dicht der Wand angelagert ist ein kleines, etwa ovales Körperchen sichtbar, dessen langer Durchmesser nur ca. 6 μ beträgt. Irgend welche Pseudopodien sind nicht vorhanden, wie denn überhaupt nur ein fast homogener, vielleicht ganz feinkörniger Inhalt zu sehen ist. Ausserdem scheint eine festere, etwa membranartige Umhüllung ebenfalls vorhanden zu sein.

Etwas Aehnliches zeigt ferner Fig. 33, wo zwei zusammenhängende, noch grüne Spirogyrazellen dargestellt sind. Von diesen trägt die obere einen grösseren Parasiten, die untere deren zwei, aber kleinere und unter sich verschieden grosse. Auch hier ist Form und sonstige Beschaffenheit die soeben angegebene, doch zeigt der grösste der drei Parasiten einen rundlichen, trüben Inhaltskörper, den wir für den Kern zu halten geneigt sind, eine Auffassung, die auch aus einem anderen Bilde hervorgeht, wie es in Fig. 16 vorliegt. Auch dies ist ein noch junges, ungefärbtes Individuum, dessen äussere Gestalt mit dem vorhergehenden völlig übereinstimmt. Sie ist genau eiförmig, mit einem spitzeren und einem breiteren Pol. Von diesen ist nun der erstere blass und führt einen annähernd homogenen Inhalt, während der Inhalt nach dem andern Pol zu körnig wird, und in der Mitte des Gebildes sieht man einen deutlichen, abgegrenzten Fleck, der kaum etwas anderes als der Kern sein kann.

Aus dem Angegebenen dürfte nun wohl hervorgehen, dass der in Rede stehende Parasit sich zunächst als ein ganz kleines, unscheinbares Gebilde aussen an die Spirogyrazelle anlegt, um dann aller Wahrscheinlichkeit nach ein wenig zu wachsen. Ob er dabei Nahrung von aussen, oder von der Zelle aus aufnimmt, muss dabei freilich dahingestellt bleiben. Jedenfalls aber sind in diesem Stadium Pseudopodien irgend welcher Art nicht sichtbar.

Das nächste Stadium nun, welches uns vorliegt, zeigt uns jetzt den Parasiten innerhalb der Spirogyrazelle, deren Inhalt immer noch grünlich ist. Ganz unaufgeklärt muss es bleiben, wie er in diese hineingelangt ist, da der Moment des Hineinschlüpfens leider niemals beobachtet werden konnte, wie auch eine Oeffnung irgend welcher Art in der Wandung der Spirogyra nicht festzustellen ist. Es kann indessen keinem Zweifel unterliegen, dass wir es in beiden Fällen mit dem gleichen Organismus zu thun haben, denn ein Unterschied im Aussehen ist nicht vorhanden (Taf. VIII, Fig. 18) und sogar die Form bleibt vorläufig noch die ovale und die Grösse die gleiche. Dann aber macht sich bald eine gewisse Veränderung geltend. Während sich nämlich der Chlorophyllinhalt der Spirogyrazelle allmählich verfärbt und sich einzelne, bereits braun gewordene Brocken davon loslösen (Taf. VIII, Fig. 34), werden diese nun in den Leib des Parasiten aufgenommen, der gleichzeitig an Umfang zunimmt und mehr kugelig wird. Im Uebrigen aber lassen sich Bewegungserscheinungen irgend welcher Art nicht wahrnehmen, wie auch Pseudopodien oder dergl. völlig fehlen. Es kann mithin auch jetzt

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

nichts über die Nahrungsaufnahme ausgesagt werden, und es bleibt nur zu konstatiren übrig, dass wirklich die bräunlich gewordenen Chlorophyllbrocken in den Leib des Parasiten übergehen und dass dieser wächst.

Meist fand sich nur ein einziger Parasit in je einer Spirogyrazelle. In einigen Fällen waren aber auch deren zwei sichtbar und dann waren sie von völlig gleicher Beschaffenheit, sowohl hinsichtlich ihrer kugeligen Gestalt, wie auch ihrer Grösse, ihres Inhaltes etc. Sie konnten ebenso gut enge zusammen (Taf. VIII, Fig. 35), wie auch von einander getrennt liegen (Fig. 36). Da, wie oben gesagt, an der äussern Wandung der Spirogyra zuweilen zwei kleine Parasiten gesehen wurden, so ist es möglich, dass hier auch deren zwei einwanderten. Es bleibt indessen auch noch die Möglichkeit übrig, dass eine Zweiteilung eines einzelnen Parasiten stattgefunden habe, wofür vielleicht das völlig übereinstimmende Aussehen sprechen würde. In einem, allerdings ganz vereinzelten Falle waren indessen auch drei Parasiten in einer Wirtszelle vereinigt, und einmal war die Anzahl eine erheblich grosse, wie weiter unten noch zu besprechen sein wird (Fig 37).

Bis hierher liess sich eine gute Uebereinstimmung in der Beobachtung der parasitirenden Organismen konstatiren. Nun aber tritt eine doppelte Reihe von Beobachtungen auf, ohne dass mit völliger Sicherheit gesagt werden kann, welche von den beiden auf die erste Reihe passt. Nachdem nämlich der Chlorophyllballen der Spirogyra stärker zerfallen, kann der Parasit eine solche Grösse erlangt haben, dass sein Volumen dem jenes etwa gleich kommt (Taf. VIII Fig. 31), ohne indessen besondere Veränderungen aufzuweisen. Man sieht vielmehr nur den mit reichlichen braunen Chlorophyllbrocken angefüllten kugeligen Zellkörper, der ausserdem noch dicht mit Körnchen erfüllt ist, so dass der Kern kaum noch sichtbar wird. Nun aber ändert sich das Bild. Es finden sich nämlich, um diese eine Reihe vorwegzunehmen, in den Spirogyrenzellen noch andere Organismen, die zwar unter sich verschieden, mit den zuerst besprochenen aber viele Uebereinstimmung haben. Zuerst mögen nun diejenigen aufgeführt werden, welche gleichzeitig mit jenen in derselben Salzwasserkultur aufgefunden wurden. Taf. VIII Fig. 28 zeigt zunächst ein Stück Spirogyrafaden und in einer Zelle den schon mehrfach genannten bräunlichen Chlorophyllballen, hier noch von ansehnlicher Grösse und nicht in einzelne Partikelchen zerfallen. In dem davon freien Zellteil nun sieht man einen ebenfalls recht ansehnlichen Parasiten liegen, dessen Gestalt zwar auch annähernd kugelig ist, ohne indessen das pralle Ansehen der zuerst beschriebenen Parasiten zu haben. Er ist einer Zellseite genähert, und man sieht nun, wie er durch eine enge, aber deutliche Oeffnung einen knopfartigen Vorsprung getrieben, von dem aus einige faden- oder stäbchenartige Pseudopodien ausgehen. Während der Beobachtung gelingt es auch festzustellen, dass diese sich bewegen, was freilich recht langsam und träge geschieht. Man sieht indessen deutlich genug den einen Faden etwas länger werden, einen andern sich einziehen und ebenso gewisse Gestalts- und Lageveränderungen des eigentlichen Zellkörpers, wie auch die knopfförmige Protoplasmaausstülpung sich allmählig vergrössert, ohne dass ein wirkliches Ausschlüpfen beobachtet werden konnte.

Fig. 29 und Fig. 30 zeigen zwei andere Spirogyrazellen, welche ebenfalls mit je einem nach aussen dringenden Parasiten behaftet sind, von denen einer noch mehr der Mittelaxe der Wirtszelle genähert ist und daher einen besonders langen Ausläufer entwickelt hat (Fig. 30), der nach aussen hin sehr feine Pseudopodien entsendet. Daran anschliessend sei dann noch eine andere frei liegende Spirogyrazelle angeführt, bei welcher der Parasit fast im Centrum liegt, um von hier aus, nicht wie es sonst der Fall ist, nach der Längs-, sondern nach der Schmalseite der Zelle einen langen, dünnen Ausläufer zu senden, der indessen die Zellwand noch nicht durchbohrt hat. Auch hier stimmt der Inhalt des Parasiten mit den Bestandtheilen des stark zersetzten Chlorophyllballens völlig überein. Ausser-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

dem liess sich hier durch Zusatz von verdünnter Essigsäure fast im Centrum des annähernd kugeligen Körpers ein kugeliges Gebilde unterscheiden, das ohne Zweifel den Kern vorstellen dürfte.

Wie schon oben erwähnt, enthalten die Spirogyrazellen meist einen, seltner aber zwei und mehr Parasiten, so lange diese noch klein sind und keine Pseudopodien entwickeln. Ist dies letztere indessen der Fall, so fand ich stets nur einen einzigen Parasiten in je einer Wirtszelle. Ausserdem sah ich einmal eine Algenzelle — ob es gerade Spirogyra gewesen ist, vermag ich nicht zu behaupten, — von grosser Länge, welche von einer grossen Anzahl von kugeligen Parasiten erfüllt war, die unter sich nicht gleiche Grösse hatten (Taf. VIII Fig. 37). Sonst aber besassen sie einen übereinstimmenden Inhalt, der namentlich einen Kern, einige Krystallplättchen, sowie braune Chlorophyllbröckchen erkennen liess (Taf. VIII Fig. 17).

Wenngleich sich nun recht wohl ein Zusammenhang zwischen den aussen an den Algenzellen, ferner zwischen den in deren Inneren vorhandenen sowohl pseudopodienlosen wie den mit Pseudopodien ausgestatteten Parasiten konstruiren lässt, so kann doch dieser Zusammenhang noch nicht als erwiesen erachtet werden. Dazu kommt, dass ich einige Tage später und in derselben Salzwasserkultur Spirogyrafäden fand, die noch andere Parasiten enthielten, welche mit den oben besprochenen nicht gut in allen Theilen in Einklang zu bringen sind. Zunächst sei hervorgehoben, dass der Chlorophyllinhalt der Algenzellen bereits stärker verfärbt und zersetzt war, als in den oben mitgetheilten Fällen und dementsprechend enthalten die Parasiten auch Chlorophyllbrocken von der verschiedensten Färbung.

Fig. 3 auf Taf. VI zeigt nun einen solchen Parasiten, der sich zunächst dadurch auszeichnet, dass der auch hier central liegende Kern ausserordentlich deutlich ist. Er erscheint als ein kugeliger, kompakterer trüber Körper, also ganz so, wenn auch wie gesagt deutlicher, wie in den obigen Fällen. Ebenso stimmt auch der übrige Inhalt hier und dort gut überein und vakuolenartige Räume etc. werden auch hier vermisst. Was nun aber abweichend ist, das sind die pseudopodienartigen Ausläufer, welche hier zu mehreren, nämlich zu dreien, an einer Körperseite ausstrahlen, ohne indessen nach der Wand der Wirtszelle hinzustreben. Sie bleiben vielmehr ganz kurz, stäbchenförmig und gerade, erinnern mithin an ganz kurze Strahlen einer Helioamoebe resp. Heliozoen. Im Uebrigen vollführen auch sie nur langsame Bewegungen und können ganz eingezogen werden.

Ein anderes Exemplar, das in Fig. 1 Taf. VI dargestellt ist, sieht fast heliozoenartig aus. Es ist kugelig, scharf umschrieben und sendet nach allen Seiten kurze, etwa an Stacheln erinnernde, unter sich etwa gleichlange, stäbchenförmige Pseudopodien aus, die eine grosse Aehnlichkeit mit Bacillen hätten, wenn sie nicht beweglich wären. Hier sind die Pseudopodien annähernd so lang wie der Zellradius, während sie in einem anderen Falle erheblich kürzer erscheinen. Daneben kommen noch andere Formen vor, die theils nur wenige derartige Pseudopodien, theils aber auch gar keine besitzen. Ein Kern ist überall deutlich, und zwar nicht immer in genau centraler Lage (Taf. VI Fig. 2).

Zum Schluss sei noch erwähnt, dass derartige, mit kurzen, radiär stehenden Pseudopodien versehene Organismen auch ausserhalb von Spirogyrazellen angetroffen wurden.

Difflugia pyriformis (?) (Perty) Ehrbg.

Abbild. Taf. IX, Fig. 5 u. 10. Vergr. = 800.

Unter den zahlreichen, völlig zweifellosen Exemplaren der vorliegenden Art mögen hier zwei herausgegriffen sein, um einige Eigentümlichkeiten zu demonstriren. Es fiel mir nämlich auf, dass die Cordobeser Difflugien mehr als es sonst der Fall zu sein scheint, leere Diatomeenschalen zum

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Auf in ihrer eigenen Schale verwenden. Ausserdem nahmen sie stets nicht nur Sand-, resp. Quarzkörnchen etc. auf, sondern auch Glimmerplättchen. Im Gegensatz zu der weiter unten genannten *Difflugia* spec. schienen sie also gar keine Auswahl irgend welcher Art zu treffen. Ja, in einem Falle sah ich sogar in einer Diatomeenkultur, die keine Sandkörnchen etc. enthielt, Difflugien, deren Schale fast ausschliesslich aus Diatomeenschalen bestand.*)

Eine grössere Schale von *D. pyriformis* stelle ich ferner deshalb bildlich dar (Taf. IX, Fig. 10), um auf die grosse Regelmässigkeit hinzuweisen, welche grössere Individuen bei dem Bau ihrer Schale befolgen. Kleinere, also noch nicht ausgewachsene Individuen zeigten nämlich den Schalenrand meist etwas unregelmässig und aus Steinchen etc. gebildet, die sich hinsichtlich ihrer Grösse kaum von den übrigen, die Schale zusammensetzenden unterscheiden. Die in Fig. 10 abgebildete Schale jedoch, die ich als ausgewachsen ansehen möchte — sie lag mit der Oeffnung nach oben —, liess nun erkennen, dass der Rand der Oeffnung und die daran anstossende Region von sehr kleinen Steinchen zusammengesetzt war, die ganz allmählich in grössere übergingen. Eine gewisse Auswahl von Baumaterial besteht mithin auch bei diesen Difflugien.

Difflugia pyriformis var. (?)

Abbild. Taf. IX, Fig. 3a, b. Vergr. = ca. 800.

Von Schalen, die zu *Difflugia* gehören, fielen mir wiederholt solche auf, deren Oeffnung ausserordentlich enge war, wie dies im Durchschnitt (Fig. 3a) besonders deutlich wird. Mehrere solche Difflugien waren auch lebend. Im Freien fand ich derartige Schalen nie, wohl aber in Kulturen, die sehr lange standen, so dass ich geneigt bin, hier eine pathologische Veränderung oder den Uebergang in einen geschlossenen Dauerzustand anzunehmen.

Difflugia spec.

Abbild. Taf. IX, Fig. 4. Vergr. = ca. 1000.

Den hier kurz zu behandelnden monothalamen Rhizopoden fand ich nur einmal, und zwar lebend, in einer Teichwasserkultur. Da ich ihm auch sonst leider nicht weiter beachtete, so möchte ich davon Abstand nehmen, eine eigene Species aufzustellen. Vielleicht handelt es sich auch um weiter nichts, wie um eine Abart einer *Difflugia*, etwa *D. lobostoma* Leidy, oder gar *D. pyriformis*.

Die Gestalt der Schale des vorliegenden Organismus war die eiförmige einer *Difflugia pyriformis*, nur erschien die Oeffnung als eine sehr weite. Der Längsdurchmesser war ca. 35—40 μ, der Querdurchmesser der drehrunden Schale ca. 25 μ.

Die Schale war deutlich aus zweierlei Elementen zusammengesetzt, nämlich einem lebhaft braunen, wahrscheinlich „chitinigen“ Substrat und Fremdkörperchen, die indessen nicht dichtgedrängt lagen, wie bei einer anderen *Difflugia*, sondern sperrig, d. h. im Allgemeinen um ihre eigene Breite von einander entfernt. Diese Fremdkörperchen waren ferner nicht gewöhnliche Sandkörnchen etc. in bunter Mischung, sondern waren, wenn auch von verschiedener Grösse und Gestalt, so doch sonst von übereinstimmender Beschaffenheit. Man konnte ferner deutlich erkennen, dass es feine Plättchen

*) Vergl. Leidy Nr. 2 l. c., Taf. X, Fig. 18, 22, 23 etc.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

waren, die, an sich ohne Farbe, stellenweise die braune Unterlage mehr oder weniger durchschimmern liessen. Da sich in derselben Cultur sowohl Sandkörnchen aller Art, wie auch aus solchen zusammengesetzte Difflugien befanden, so geht mithin aus diesem Umstande hervor, dass unsere *Difflugia* eine sorgfältige Auswahl getroffen hatte. Wie hier nicht weiter ausgeführt werden kann, besteht das anstehende Gestein Córdobas aus einem roten Gneis, der stellenweise stark von Glimmer (span. Mica) durchsetzt ist, und die vorliegenden weissen Plättchen hatten mit kleinen Glimmerplättchen, die sich allenthalben im Sande Córdobas finden, eine auffallende Aehnlichkeit. Leider unterliess ich es jedoch, diese Uebereinstimmung mikroskopisch festzustellen.*)

Von dem Weichkörper unserer *Difflugia* sah ich nur die Pseudopodien, die denen der anderen Difflugien glichen.

Difflugia spec.

Abbild. Taf. IX, Fig. 6. Vergr. = ca. 300.

Nur einmal fand ich diese riesengrosse Schale, und zwar zwischen Lemna etc. aus der Laguna Peitiadu. Ob es überhaupt eine Difflugienschale ist, muss zweifelhaft bleiben, doch sei sie der Vollständigkeit halber hier erwähnt.

Die Gestalt der Schale war etwas länglich eirund und drehrund, ähnlich wie bei *D. pyriformis*. Die Oeffnung war sehr weit. Die Länge betrug ca. 150 μ, die grösste Breite ca. 120 μ.

Die Schale bestand aus einer einheitlichen Masse o h n e Fremdkörper. Sie war braun, ähnlich der in Fig. 4 darzustellenden *Difflugia* und von erheblicher Dicke, wie der optische Schnitt zeigt. Der Rand war gleichmässig fein und gekerbt, die Oberseite der Schale dementsprechend rauh.

Difflugia globulosa Duj.

Abbild. Taf. IX, Fig. 8, 8a, 9. Vergr. = 1000.

Ausserordentlich häufig, und häufiger als andere monothalame Rhizopoden fand ich in den Gewässern Córdobas leere und lebende Exemplare von *Difflugia globulosa* in verschiedener Grösse. Während einige der Schalen Abbild. Taf. IX, Fig. 8 aus ziemlich regelmässigen und gleichgrossen Sandkörnchen zusammengesetzt waren, fiel mir bei andern wieder auf (Fig. 9), dass zwischen die gleichgrossen kleineren Steinchen in ziemlich regelmässigen Abständen recht grosse eingestreut waren, was ich nicht unerwähnt lassen möchte.

Cochliopodium spec.

Abbild. Taf. X, Fig. 16, 18. Vergr. = 600. Fig. 17. Vergr. = 1000.

Während ich das bekannte *Cochliopodium bilimbosum* häufig und an fast all den daraufhin untersuchten Orten antraf, bemerkte ich am Grunde einer Regenwassertonne einige Exemplare von *Cochliopodium*, die mir etwas abweichend zu sein schienen. Während nämlich bei *C. bilimbosum* die Schale

*) Demjenigen, dem daran liegen sollte, diese *Difflugia* benannt zu sehen, würde ich den Speciesnamen *D. mica* vorschlagen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

eine eigentümliche Struktur aufweist und ausserdem ein sog. Schleier vorhanden ist, so fehlt dieser letztere unserem Cochliopodium völlig und die Schale ist nicht skulpturirt. Sie erweist sich vielmehr (Fig. 17) selbst bei stärkerer Vergrösserung als völlig strukturlos, derart, dass der innere Umriss (Contour) sehr scharf und markirt, der äussere aber undeutlicher ist. Dabei ist die Schale nicht etwa glashell und sehr stark lichtbrechend, sondern trübe, etwa wie ganz fein granulirt.

Sonstige Unterschiede gegen *C. bilimbosum* vermochte ich nicht aufzufinden. Ich glaubte daher anfänglich annehmen zu dürfen, dass es sich hier lediglich um einen Häutungsvorgang oder dergleichen handele; es waren indessen sämmtliche, etwa 4—5 Exemplare aus jener Regentonne völlig übereinstimmend und ächte *C. bilimbosum* fand ich an gleichem Orte nicht. Auch sonst stimmten im Uebrigen sämtliche Exemplare unter sich überein. Sie waren alle sehr beweglich und krochen sowohl am Glase, wie auch an fremden Gegenständen (Fig. 6) lebhaft umher. Der Inhalt bestand ferner aus grossen theils lebhaft gelb gefärbten, theils aber auch farblosen Krystallen, flockenartigen groben Körnern, vacuolenartigen Räumen etc.

Braune Schale *(Centropyxis spec.?)*

Abbild. Taf. IX, Fig. 11. Vergr. = ca. 350 μ. Fig. 12. Vergr. = 600 μ.

Nur einmal fand ich eine recht grosse, leere braune Schale, die ich zwar nirgendwo unterzubringen vermag, die ich indessen geneigt bin, für die Schale irgend eines Rhizopoden zu halten. Ich möchte auch hier davon absehen, eine neue Art aufzusstellen und einen Speziesnamen einzuführen, um so mehr, als sogar das Genus gänzlich fraglich bleibt.

Die in Rede stehende Schale schien mir kugelig zu sein; jedenfalls aber hatte sie bei nach oben gerichteter Oeffnung einen kreisförmigen Querschnitt und auch die recht grosse Oeffnung war central und kreisrund. In dieser Lage war der Durchmesser der Schale ca. 150 μ, der Durchmesser der Oeffnung ca. 15 μ, also etwa der dritte Theil. Die Oeffnung war ferner nach innen zu etwas eingezogen, wie dies ja auch bei anderen Monothalamen der Fall, sonst aber glattrandig.

Die Farbe der Schale war eine lebhaft braune, am Rand der Oeffnung etwas kräftiger. Sie stellte ferner eine einheitliche Substanz vor, gänzlich frei von Fremdkörpern oder dergleichen. Recht merkwürdig endlich war die Skulptur der Schale. Sie zeigte nämlich kleine, kreisrunde, dellenartige Vertiefungen, also Löcher, die sie nicht ganz perforirten, in genau regelmässiger Anordnung. Jedes dieser Löcher ferner, von einem Durchmesser von ca. 4 μ, war von dem benachbarten gleich weit entfernt, und bei genauer Einstellung konnte ein System konstatirt werden, insofern, als je sechs Löcher ein regelmässiges Sechseck bildeten. Denkt man sich nämlich je sechs benachbarte durch Linien verbunden, so tritt dies klar zu Tage und man kann sich drei Richtlinien konstruiren, die sich unter einem Winkel von 120° schneiden, d. h. in der Projektion, denn in Wahrheit liegt ja eine sphärische Figur vor. Wir haben hier mithin eine ähnliche Struktur wie bei *Arcella vulgaris*.

Centropyxis ecornis Ehrbg.

Abbild. Taf. IX, Fig. 13. Vergr. = 500. Fig. 14 u. 15. Vergr. = 1000.

Durchaus nicht selten traf ich lebend wie als leere Schale eine grosse braune Monothalamie an, die ohne Zweifel wohl mit *C. ecornis* identisch ist. Sie war namentlich häufig in frisch geschöpftem Teichwasser.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Den Durchmesser der grösseren Schale bestimmte ich zu ca. 100 bis 150 μ. Die Gestalt ist keine genau kugelige, sondern eine unregelmässig isodiametrische. Ebenso ist die Schalenöffnung keine regelmässige Figur, sondern etwa ein verschobenes, sphärisches Dreieck, dessen Seiten auch an gewissen Stellen ein- oder ausgebuchtet sein können, so dass ein unregelmässiges Fünfeck oder dergl. zu Stande kommt. Ausserdem ist die Schalenöffnung nach innen eingedrückt.

Die meisten Schalen von *C. cornis*, die ich sah, waren lebhaft braun, andere mehr gelblich gefärbt. Bei hinreichender Vergrösserung liess sich sodann eine braune Grundsubstanz erkennen, die zweierlei aufwies; erstens nämlich eine selbständige Struktur und zweitens ein- resp. aufgelagerte Fremdkörper. Die letzteren waren bald häufiger, bald spärlicher, oft sich fast berührend (Fig. 14), oft aber mehr auseinandergelagert (Fig. 15). In einigen Fällen waren es Sandkörnchen, meist aber, und das möchte hervorgehoben sein, die schon an anderer Stelle*) erwähnten Glimmerplättchen (Fig. 14). Dann aber konnten auch Diatomeenschalen vorhanden sein (Fig. 15), und zwar zumeist gemischt mit den genannten Glimmerplättchen. Zwischen diesen Fremdkörpern nun, und diese oft überziehend, liegt die braune, wohl „chitinige" Grundsubstanz, die sodann ihrerseits in ähnlicher Weise skulpturirt ist, wie die oben beschriebene „Braune Schale" *(Centropyxis spec.)*. Eingestreut sind nämlich kreisförmige, dellenartige Vertiefungen, die, soweit sie nicht darin von den Fremdkörpern gestört werden, in regelmässigen Abständen von einander liegen. Es sind auch hier keine eigentlichen Poren, sondern nur Verdünnungen der Schale, so dass diese an jenen Stellen hell punktiert erscheint. Dadurch, sowie durch mehr oder weniger erhebliche Einlagerungen von Glimmerplättchen kann die Schale heller oder dunkler aussehen. Der Saum der Oeffnung endlich ist frei von Fremdkörpern und hat daher eine dunklere Färbung.

Leidy (l. c. Nr. 2, p. 180 fg., Taf. XXX, Fig. 20–34) hält *C. cornis* nur für eine hörnerlose Varietät von *C. aculeata* Ehrbg. Er fand sie ebenfalls häufig und zwar zusammen mit *Arcella*.

Centropyxis aculeata Ehrbg.

Abbild. Taf. X, Fig. 14, 15. Vergr. = 300 resp. 600.

Im Teichschlamm etc. traf ich wiederholt leere Gehäuse an, teilweise auch zerbrochen, die ich auf *C. aculeata* beziehen möchte. An Lemnapflänzchen aus der Laguna Peitiadu fand ich sodann lebende Thiere und zwar recht häufig. Die Grössenverhältnisse und die äussere Gestalt boten nichts Besonderes dar. Hinsichtlich der Schale jedoch fiel mir auf, dass dieselbe nicht selten aus sehr viel jener braunen Grundsubstanz bestand, während Steinchen etc. dann spärlicher waren. Unter diesen herrschten ferner Glimmerplättchen vor. Als besonders bemerkenswert sei sodann noch hervorgehoben, dass die „Hörner" stets frei von Steinchen etc. waren und lediglich aus der Grundsubstanz bestanden (Taf. X, Fig. 15). Im Gegensatz hierzu fand Leidy (l. c. Nr. 2, p. 182) auch die Hörner nicht selten mit Steinchen besetzt, wie sie auch mit einem scharfen Quarzsplitter enden konnten.

Euglypha alveolata Duj.

Abbild. Taf. IX, Fig. 16 bis 20. Vergr. = ca. 800; 16/19 = 1000.

Obgleich *Euglypha* zu den häufigsten und am besten gekannten Rhizopoden des süssen Wassers gehört, so sei ihrer an dieser Stelle noch einmal gedacht, und zwar einiger Merkwürdigkeiten wegen,

*) s. *Difflugia spec.* p. 134 fg.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

die gewisse Individuen darboten. — *Euglypha* ist ohne Zweifel einer der zahlreichsten unter den Kosmopoliten, und auch in Córdoba war er allenthalben lebend sowohl wie als leere Schale anzutreffen, namentlich in dem Bodensatz von aus einem alten Brunnen herstammenden Trinkwasser. Jüngere Individuen hatten einen Schalenumfang von etwa 20 μ in der Breite und 30 μ in der Länge. Das grösste das ich fand, und das sich durch sehr lange, kräftige Hörner auszeichnete, mass ca. 37 μ zu 70 μ (Taf. IX Fig. 17) ohne die Hörner.

Hinsichtlich der Schalenstruktur boten die Cordobeser Euglyphen nichts des Bemerkenswerthen. Nur möchte ich hinsichtlich des Wachsthums der Schale die Frage aufwerfen, ob es nicht am wahrscheinlichsten ist, dass das Thier sich etwa wie ein Krebs häute, wenn ihm die alte Schale zu enge geworden. Hierfür würden wohl mehrere Umstände sprechen, nämlich erstens der, dass so sehr viel kleine Schalen unter den leeren sind, während grosse und gehörnte unter den in Córdoba gefundenen wenigstens sehr selten leer waren. Ferner möchte die Hörnerbildung hierbei in Betracht kommen, die bei einer fertigen Schale nur schwer, leichter jedoch bei einer sich neubildenden zu erklären ist.*)

Die im Plasma oft in grosser Menge neugebildeten Schalenplättchen, die manchmal zu förmlichen „Paketen" vereinigt angetroffen werden, dienen, wie bekannt (Nr. 41) sowohl bei der Fortpflanzung wie auch bei der Encystirung.**) wie A. Gruber u. a. nachgewiesen haben. Sollte sich die oben ausgesprochene Ansicht bewahrheiten, so würden sie auch zur Umkleidung des sich häutenden Organismus zu dienen haben. Ausserdem aber möchten sie auch bei dem Längenwachsthum ein- und derselben Schale gebraucht werden, indem sie aus dem formativen Plasma, in welchem sie entstehen, nach der Oeffnung zu geschoben werden, so dass dort ein neuer Schalenring gebildet wird. Vielleicht liesse sich für diese Meinung auch eine Beobachtung verwenden, die ich gelegentlich machte. Bekanntlich sind nämlich die die Schalenöffnung umgebenden Plättchen mit Zähnchen an den freien Rändern besetzt, welche den übrigen, mit Ausnahme etwa nur der vorletzten***) Reihe abgehen. Ich sah nun bei einer noch recht kleinen *Euglypha* mehrere weit in das Nahrungsplasma vorgeschobene Plättchen, von denen eins in der Fläche zu sehen war, und dieses eine trug deutliche Zähnchen. Da diese *Euglypha* erstens noch sehr klein war und ausserdem weiter keine Reserveplättchen beherbergte, so kann weder an eine Fortpflanzung noch an eine „Häutung" oder Encystirung gedacht werden, so dass eigentlich nur noch eine Verlängerung der Schale anzunehmen übrig bleibt, für welche die vorhandenen Plättchen — etwa 6 oder 7 — gerade ausreichen würden. Da ferner die Plättchen alle in einer Reihe ungefähr lagen, und da Schalen mit einzelnen Platten am Rande nie gesehen werden, so ist wohl anzunehmen, dass der neue Schalenring an der Oeffnung mit einemmale gebildet wird, indem die neuen Plättchen gleichzeitig oder doch nahezu gleichzeitig dorthin gelangen.

Wie bekannt, zeichnet sich *Euglypha* durch eine etwa eiförmige Gestalt aus, deren spitzes Ende offen ist. Würde nun das Längenwachsthum in der soeben angegebenen Weise weiter gehen, so müsste die Oeffnung immer kleiner werden und schliesslich entweder röhrenförmig-cylindrisch oder ganz geschlossen werden. Beides ist nun nicht der Fall, sondern es findet auch, wie schon oben besprochen, Dickenwachsthum statt, so dass die Grundgestalt der Schale immer einigermassen wenigstens erhalten bleibt.

*) Bereits F. E. Schulze (l. c.) hatte einen Häutungsprocess vermutet; die Befunde Grubers jedoch, der den Teilungsvorgang und die damit verbundene Schalenbildung, sowie die Encystirung eingehend beschrieb, liessen jene Vermutung in Vergessenheit geraten.

**) Nr. 12 l. c. p. 2 fg., Taf. VI, Fig. 1. — Nr. 16 (Hertwig & Lesser) u. a.

***) A. Gruber, Nr. 41

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Im Anschluss an diese sich in den Rahmen des Normalen einfügenden Beobachtungen sei einer andern gedacht, die so weit abseits steht, dass sie wohl als etwas Abnormes bezeichnet werden muss. Eine ziemlich grosse *Euglypha* nämlich, die einen Dickendurchmesser von ca. 32 μ hatte, zeigte an dem sonst geschlossenen Pole ein rundes Loch, das von sechs Platten bogig begrenzt wurde (Taf. IX Fig. 20), so dass eine ganz regelmässige Figur gebildet wurde. Es möchte daher auch ein Artefakt oder eine einfache Verletzung ausgeschlossen sein, da diese kaum eine so regelrechte Oeffnung zu stande gebracht hätte. Betrachtete man ferner das Thierchen von oben, so sah man durch das Loch hindurch in das Innere, konnte den Kern durchschimmern und einige der bekannten Plättchen deutlich sehen (Taf. IX Fig. 19); und ging man mit der Linse noch tiefer, so bekam man schliesslich die eigentliche Schalenöffnung mit den Pseudopodien zu Gesicht. Auch bei seitlicher Lage der Schale war ferner das Loch zu erkennen. Ausserdem aber zeigten auch die Reserveplättchen, wie wir sie kurz nennen wollen, eine Eigenthümlichkeit, die deutlich erst bei hoher Einstellung des Tubus hervortrat. In der Gegend des Kernes nämlich lagen etwa drei Plättchen, eins in voller Ansicht und die beiden seitlichen in schräger, die deutlich gezähnt waren und das gezähnte Ende nach dem am stumpfen Pole der Schale liegenden Loch kehrten (Taf. IX Fig. 20). Ebenso liessen sich ferner mehr nach diesem Pole zu noch weitere drei derartige Plättchen erkennen, die ihre gezähnte Seite nach derselben Richtung kehrten.

Der plasmatische Inhalt bot bei diesem Exemplar das normale Bild dar. Auch waren ausser den schon genannten Reserveplättchen noch andere vorhanden, die anscheinend normale Lage und normales Aussehen hatten. Eine Deutung dieser Funde möchte daher schwierig sein. Hätten wir es nämlich mit einer Verletzung der Schale zu thun, so könnte man die nach der verletzten Stelle hin gewendeten Plättchen als Ausbesserungsmaterial ansehen. Dann aber liesse sich nicht verstehen, warum die Plättchen hier gezähnt sind und warum sie die Zähnchen nach dem Loch hinwenden; denn sollen sie regelrecht in das Gefüge des Ganzen eingeschoben werden, so müssten sie vorher doch eine entsprechende Lage annehmen. Würde man ferner eine entgegengesetzte Annahme aufstellen, nämlich dass sich an dem stumpfen Pol eine neue Oeffnung bilde, so liesse sich ein derartiger Vorgang vorderhand gar nicht verstehen, zumal der plasmatische Inhalt noch seine alte Lage unverändert beibehält. Es käme dann zum Schluss noch eine Möglichkeit in Betracht, nämlich dass hier ein Akt der Fortpflanzung eingeleitet werde. Doch auch dies wäre höchst seltsam, da die Neubildung — eine Art von Zweitheilung — bei der *Euglypha* bekanntlich an der normalen Schalenöffnung vor sich geht.

Wie bekannt, ist bei *Euglypha* das Plasma in zwei resp. drei Regionen geschieden, nämlich in die der Oeffnung zunächst liegende, welche die feinen Pseudopodien aussendet und die erbeutete Nahrung aufnimmt, ferner in eine zweite aus der ersteren allmählig übergehende, die meist stark glänzende Körner oder Krystalle führt, und endlich in die fast kugelige Region eines homogeneren Plasmas, das den annähernd central liegenden Nucleus enthält. Ersteres pflegt einen gelblichen, letzterer einen bläulichen Reflexschein zu haben. Der Nucleus hat ferner gewöhnlich die bekannte Bläschenstruktur und führt einen Centralkörper (Morulit). Nur in einem Falle sah ich eine Abweichung von dieser Regel und zwar bei einer noch jugendlichen *Euglypha*. Hier hatte der Kern nämlich einen äusserst dicken, kapselartigen Contour, der mehr als eine Kernmembran imponirte und einen granulären (wabigen?) Inhalt sowie mehrere kleine Nukleolen. Es möchte hierbei auffallen, dass die Struktur des Kernes, die wir als die normale bezeichnen möchten, von früheren Beobachtern so selten angegeben wird. So vermisste F. E. Schulze*) einen Nucleolus überhaupt und fand höchstens einige kleine

*) Nr. 32, l. c. p. 100.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Körnchen in Kernplasma. Gruber.*) F. Blochmann**) u. A. gehen auf diese Verhältnisse kaum ein und Schewiakoff***) spricht ausdrücklich nur von einem gewöhnlichen Kernkörperchen (Nucleolus), der bei der Mitose nachher verschwindet. Einen grossen Nucleolus, den wir als Morulit bezeichnen, hat er aber offenbar bei den sich mitotisch theilenden Thieren nicht vor Augen gehabt, was mir nicht unwichtig erscheint, denn vergleicht man diesen Befund mit denen F. E. Schulzes, Schaudinns und den meinen, die bei Amöben amitotische Theilungen konstatirten, so gewinnt es fast den Anschein, als ob sich der mit einem Morulit versehene Nucleus mit Vorliebe, wenn nicht vielleicht principiell amitotisch theilt, während ein mit regelrechten Nucleolen versehener Nucleus eine mitotische Theilung eingeht.

Helioamöbenartiger Parasit in Lemnazellen.

Abbild. Taf. X, Fig. 11, 12, 13. Vergr. = 800.

In den Zellen abgestorbener Lemnapflanzen aus der Laguna Peitiadu chica sah ich wiederholt je einen helioamöbenartigen Organismus, der sich von dem Zellinhalte schmarotzend ernährte. Vielleicht handelt es sich um eine *Nucleuria*, was ich indessen nicht zu entscheiden wage, da ich nur wenig Notizen und Skizzen darüber besitze.

Die Gestalt des Parasiten ist eine ziemlich isodiametrische; der Durchmesser etwa 10 – 15 μ. Allseitig strahlen Radien aus, die zwar mit breiterer Basis beginnen, dabei aber sehr fein, fadenartig sind. Pseudopodienkörner besitzen sie nicht, so dass also an eine echte *Heliozoe* nicht zu denken ist. Die Bewegungen des Thierchens sind äusserst langsame, doch so, dass man von Zeit zu Zeit eine Gestaltsveränderung konstatieren kann. Ebenso werden auch die Strahlen bewegt, und zwar derart, dass sie langsame, schwingende Bewegungen ausführen.

Der plasmatische Körper lässt eine Differenzierung von Ecto- und Entoplasma nicht wahrnehmen; das Plasma ist jedoch sehr hyalin und körnchenfrei. Vacuolen sind nicht zu sehen, dafür aber ein Kern, der undeutlich durchschimmert. Ausserdem sieht man im Innern bald mehr, bald weniger braune Chlorophyllbrocken etc., welche ganz mit denen der Lemnazelle übereinstimmen, so dass es also keinem Zweifel unterliegt, dass sie als Nahrung aufgenommen worden sind.

Ausser diesen kleinen, radientragenden Individuen traf ich ferner sehr viel grössere an, welche prall kugelig waren und keine Radien mehr aufwiesen. Zuerst vermutete ich nun, dass sich der Zellinhalt der Lemnazelle zu einer Kugel zusammengezogen, sah indessen, dass jene Kugel nicht ohne Bewegung war. Ich möchte sie daher für einen gross gewordenen Parasiten halten, der sich mit Chlorophyllbrocken etc. ganz voll gefressen und nun in einen Ruhezustand übergegangen ist. Jene Chlorophyllbrocken endlich nehmen mehr das Innere der Kugel ein und lassen einen hellen, fast hyalinen, peripherischen Rand frei.

*) Nr. 11 u. Nr. 12.
**) Nr. 43.
***) Nr. 11

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Allgemeines über die Systematik und Verbreitung der Süsswasserrhizopoden.

Systematische Uebersicht der in Córdoba aufgefundenen Rhizopoden einschl. der Helioamoeben.

Indem ich mich im Grossen und Ganzen an die von O. Bütschli aufgestellte Systematik der Rhizopoden halte, die ja auch Schewiakoff angenommen hat, habe ich mir allerdings mehrere Abweichungen gestattet, die zu begründen ich versuchen möchte. Hinsichtlich der Systematik der Protozoen möchte ich ferner noch folgende allgemeine Bemerkungen vorausschicken.

Es ist allgemein bekannt, dass, je mehr Kennzeichen ein Organismus an sich trägt, er dann um so viel leichter in das schon bestehende System eingeschaltet und um so genauer gegen verwandte Organismen abgegrenzt werden kann. Je complicirter mithin die Morphologie dieses Organismus ist, um so sicherer lässt er sich charakterisiren, und umgekehrt, je einfacher er in dieser Beziehung ist, um so viel schwieriger wird dies. Wenden wir dies nun auf die Protozoen an, so werden wir finden, dass die „höher" stehenden, nämlich die flagellaten und ciliaten Infusorien, ferner auch noch die Heliozoen etc. gut genug zu charakterisiren sind, dass dagegen die Amöben, vor allem die nackten, in dieser Beziehung ausserordentliche Schwierigkeiten darbieten. Sie sind ja, morphologisch betrachtet, eigentlich nicht viel mehr als ein „Schleimklümpchen", ein „Sarkodehäufchen" etc., ohne feste Form und ohne jene bestimmte Gliederung, die uns die Determination anderer Tiere so bequem macht. Allerdings sind wohl auch unsere Hilfsmittel hinsichtlich der Amöben noch viel zu wenig durchgebildet; denn wir waren bisher und sind es, wenn wir uns auf Reisen etc. befinden, immer noch auf die mikroskopische Betrachtung des lebenden Organismus beschränkt. Eins der wichtigsten Kennzeichen konnte nur selten herangezogen werden, nämlich die Fortpflanzung und Entwickelung; wo uns ferner die Morphologie im Stich lässt, da müssten neue Hilfsmittel herangezogen werden, und diese könnten dann nur noch physiologische resp. chemische sein. Hier kämen der Aufenthaltsort und die Ernährung in Betracht, ferner die Färbbarkeit, das Verhalten gegen chemische Reagentien etc., kurz eine Menge von Momenten, die uns vielleicht genauere Merkmale ergeben könnten.

Wenn sich jemand die Aufgabe stellt, eine noch nicht bekannte Thiergruppe eines Landes zu erforschen, so muss er, soweit höhere Thiere in Betracht kommen, sein Hauptaugenmerk auf äussere Merkmale legen; denn wollte er sich mit jedem einzelnen Thiere lange aufhalten, wollte er dessen Bau, Abstammung, Entwicklung und Lebensfunktionen im einzelnen ergründen, so würde er sich wohl um die Kenntniss der Naturgeschichte dieses einzelnen Thieres sehr verdient machen, die Thiergruppe selber aber bliebe uns unbekannt. Aehnlich ist es auch mit den Protozoen. Zwar genügen hier äussere

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Merkmale nicht mehr, und wir müssen auf den feineren Bau etc. Rücksicht nehmen, um überhaupt die einzelnen Arten auseinander halten zu können. Wollten wir dann aber noch die Fortpflanzung und Entwicklung feststellen, so würden wir freilich jeden einzelnen Organismus sehr viel schärfer diagnosticiren können, wir würden dann jedoch, wenn die Zeitdauer unseres Aufenthaltes beschränkt ist, die Gelegenheit verabsäumen, auch die übrigen Mitglieder jener Thiergruppe kennen zu lernen und wir würden niemals zu einem faunistischen Ueberblick gelangen. Dies waren die Gesichtspunkte, von denen ich ausging, als ich an die Aufgabe herantrat, die Protozoen Central-Argentiniens, speziell der Umgegend von Córdoba zu bearbeiten, und von diesem Gesichtspunkte aus wünschte ich die Resultate meiner Untersuchungen betrachtet zu sehen. Dass dieselben leider ausserordentlich lückenhaft sind, ist mir bekannt, und namentlich Fortpflanzung und Entwicklung konnten gar nicht berücksichtigt werden, da derartige Themata in der Regel recht zeitraubend sind. Ebensowenig konnte ich eine Art der Untersuchung ausführen, von der ich mir viel versprach, nämlich die mikrochemische, da mir schliesslich alle dazu erforderlichen Hilfsmittel fehlten. War es doch immerhin keine leichte Aufgabe, wie dies im letzten Jahre meines Córdobeser Aufenthaltes der Fall war, zu Revolutionszeiten, wenn die Winchesterbüchsen der feindlichen Parteien knatterten, am Microscop zu sitzen und Protozoen zu skizziren. Demzufolge möchte ich auch nicht irgend welchen Anspruch erheben, als wenn alle die Arten, die ich in Obigem aufgezählt und charakterisirt habe, wirklich *Species bonae* im Sinne der Systematik wären. Da jedoch die Systematik eines Theiles der Sarcodinen, nämlich der Amöben etc., überhaupt noch so im Argen liegt, so glaube ich einen besonderen Vorwurf nicht zu verdienen. Auch kam es mir ja in erster Linie darauf an, alle Protozoen, die ich sah, zu notiren, wo es ging, zu klassificiren, und wo es nicht ging, zu skizziren und so gut als es anging, zu beschreiben. Da darunter nun Formen waren, die selten auftraten oder wenig deutliche Merkmale besassen, so konnte nicht ausbleiben, dass manche der von mir aufgestellten Arten recht schlecht begründet ist und bei einer Nachuntersuchung wieder eingezogen werden muss. Ich hätte auch am liebsten gar nicht von Arten im eigentlichen Sinne, sondern nur von Formen gesprochen, wenn dies zulässig gewesen wäre. Dann hätte ich einfach registrirt: Form Nr. 1, Nr. 2 etc., und hätte es Jedem überlassen, daraus zu machen, was er wollte. Der Wirrwarr wäre dadurch aber wohl noch vermehrt worden, und schliesslich wäre doch „Form Nr. 1“ etc. eben so gut ein Name wie etwa *Amoeba hercules*. Endlich aber meine ich, dass wenigstens ein Teil der von mir beobachteten „Formen“ wirklich genau genug charakterisirt ist, um eine gut abgegrenzte Species zu ergeben. So denke ich, dass man gegen die Species *Saccamoeba romaeanjo* (S. 16 fg., Taf. I, Fig. 7, 8) nichts erhebliches einwenden wird, und ebenso wenig gegen *Amoeba hercules* (S. 24, Taf. III, Fig. 10 etc.), gegen *Saccamoeba insectivora* (S. 83, Taf. VIII, Fig. 6—12), ferner *Tricholimax hylae* (S. 35, Taf. III, 2—4), *Mastigina chlamys* (S. 42, Taf. IV, 3—7), *Nuclearella variabilis* (S. 63, Taf. I, 1, 2, II, 1, 2, 10, 11 etc.). Waren doch diese Protozoen entweder so häufig, dass sie wiederholt genau untersucht werden konnten, z. B. *Nuclearella*, oder bieten sie doch Eigenschaften dar, die sie sofort und ohne Mühe von andern unterscheiden lassen, z. B. *Tricholimax*, so dass ich meine, diese Arten als ebensogut begründet hinstellen zu können, wie etwa *Dactylosphaerium radiosum*, *Difflugia pyriformis*, *Euglypha alveolata* u. a.

Es mag auffallen, dass die Zahl der von mir in den Gewässern von Córdoba aufgefundenen Rhizopoden eine erstaunlich grosse ist. Hierbei muss jedoch bedacht werden, dass ich solche Formen mit hierher zog, die von anderen zu den Heliozoen oder Mastigophoren gerechnet werden, z. B. *Nuclearia* und *Mastigamoeba*. Davon abgesehen aber glaube ich mich freuen zu dürfen, die Protozoenfauna von Córdoba so gründlich durchgearbeitet zu haben, dass mir nur wenig Formen entgangen sein können und dass ich glaube, den Anspruch erheben zu dürfen, eine hohe Vollständigkeit erreicht zu haben,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Dieses glückliche Resultat kann ich ferner nicht in erster Linie dem Umstand zuschreiben, dass ich alle möglichen Wässer durchforschte, auch solche, an die man kaum denken würde, z. B. Springbrunnenbecken, sondern dass ich Culturen anstellte und gerade diese ergaben, wie schon weiter oben ausgeführt, eine besonders reiche Ausbeute.

Unter den von mir in Obigem beschriebenen amöbenartigen Organismen befanden sich einige, so das Genus Gringa, die einen Kern durchaus vermissen liessen. Da sich ein solcher ferner auch nicht mit den bekannteren Mitteln (Essigsäure, Färbbarkeit) nachweisen liess, so möchte ich diese Formen vorläufig als kernlos bezeichnen, d. h. so lange, bis diese so überaus wichtige Frage einfür allemal sicher entschieden sein wird. Aus diesem Grunde mögen diese Formen auch von allen übrigen abgetrennt und als Unterordnung *Protamoebaea* aufgeführt werden. Dieser reiht sich sodann die Unterordnung *Amoebaea* an (*Amoebaea* Ehrbg., Bütschli). Hier möchte ich nun lediglich nach der Form und Gestaltung der Pseudopodien verschiedene Familien aufstellen, die sich mit denen Bütschlis nicht völlig decken. Nehmen wir nämlich eine typische Amöbe, z. B. *Amoeba proteus*, so sehen wir, wie hier die Pseudopodien an Dimensionen mächtig entwickelt sind und sog. Bruchsäcke (Lobose) darstellen. Ihr äusseres Ende ist dabei abgerundet und mehr oder weniger eine Kugelfläche, ihre Länge ferner übertrifft zumeist die Breite. Die Anzahl solcher Pseudopodien kann endlich eine relativ bedeutende werden, wie wir es z. B. bei *A. hercules*, *A. pellucida*, *A. actinophora* u. a. antreffen. Treten nun diese Pseudopodien an Zahl zurück und werden sie breiter und gleichzeitig auch kürzer, so ist die Gestalt des Ganzen eine gedrungene, sackartige, namentlich dann, wenn überhaupt keine eigentlichen Pseudopodien gebildet werden, sondern sich nur das Vorderende nach Art eines Pseudopods vorwärts schiebt. Für diese Amöbengruppe möchte ich daher den Gattungsnamen *Saccamoeba* vorschlagen und als Typus die bekannte *S. (Amoeba) verrucosa* aufführen. Eine scharfe, für alle Formen ausreichende Abgrenzung gegen das Genus *Amoeba* ist damit freilich nicht geschaffen: aber ich meine, es kommt in den grossen Formenreichthum der Amöben mehr Klarheit und systematische Ordnung, wenn eine derartige Scheidung vorgenommen wird. Der Gattungsbegriff ist ja, wie bekannt, bei den Protozoen ausserordentlich schwierig durchzuführen und aufrecht zu erhalten, und die Trennung resp. Vereinigung von Gattungen muss dem Takte und Gefühl jedes einzelnen überlassen bleiben. So ist ja auch die Gattung *Dactylosphaerium* mit guten Gründen und mit Glück aufgestellt worden, eine Gattung, die sich dadurch von *Amoeba* unterscheidet, dass die Pseudopodien lang, fast geisselförmig werden. Das Gegenstück zu *Dactylosphaerium* endlich bilden diejenigen Formen, welche mehr oder weniger isodiametrisch sind und ähnlich wie *Saccamoeba* keine oder kurze und breite Pseudopodien entwickeln. Hierfür möchte ich daher ebenfalls einen Genusnamen vorschlagen und zwar: *Guttulidium*; als Typus könnte dann das bekannte, im Uebrigen wie es scheint, kosmopolite, *G. guttula* Duj. gelten.

Unter den amöbenartigen Rhizopoden nehmen die geisseltragenden eine völlig abgesonderte Stellung ein. Mit F. E. Schulze, der die erste *Mastigamoeba* ausführlich beschrieb, habe ich diese Gruppe den Rhizopoden und nicht den Flagellaten resp. Mastigophoren angereiht, gebe aber zu, dass sie ebensogut bei diesen stehen können, denn genau genommen bilden sie eine Gruppe, die in der Mitte steht zwischen Rhizopoden und Flagellaten. Sie indessen zu einer besonderen Ordnung *(Ordo* oder *Subordo)* zu erheben, möchte doch bedenklich sein, zumal die Anzahl der bekannten Arten bisher eine noch geringe geblieben ist. Die Gründe nun, weshalb ich es vorziehe, die Mastigamoeben zu den Rhizopoden zu stellen, sind folgende. Denkt man sich nämlich die Geissel fort, so ist der uns vorliegende Organismus von einem ächten und typischen Rhizopod resp. Amöbe nicht zu unterscheiden. Die von mir beschriebene *Limulina* z. B. (Taf. III Fig. 9) gleicht ohne Geissel einer ächten und unverkennbaren *Amoeba*; sie bildet dieselben Pseudopodien, nimmt auf demselben Wege dieselbe Nah-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

rung auf, hat dasselbe Plasma, Vacuolen etc., kurz unterscheidet sich von einer ächten Amöbe lediglich durch die Geissel. Diese allerdings stimmt in den meisten Fällen völlig überein mit der der Flagellaten, sie ist dann lang, am distalen Ende quer abgestutzt und nicht zugespitzt, und bewegt sich genau wie bei jenen. Nur in einem Falle, nämlich bei *Tricholimax hylae* (Taf. III Fig. 2—4) fand ich sie als ein ganz kurzes Gebilde, also abweichend von der Norm.

Der Umstand also, dass die Mastigamöben sich in ihrer ganzen Organisation enge an die Rhizopoden, speziell die Amöben anschliessen, veranlasste mich zu der soeben gekennzeichneten systematischen Auffassung. Dabei muss ich aber bekennen, dass eine Form, nämlich *Mastigina chlamys* (Taf. IV Fig. 3 bis 7) die Schwierigkeit, diese Gruppe in das bestehende System einzureihen, noch erhöht und zwar dadurch, dass diese Organismus ausser ächten, lappigen Pseudopodien auch strahlenartige hervorzubringen im stande ist (Fig. 4), so dass er in enge Beziehung zu den Helioamöben tritt, wie weiter noch zu erörtern ist, oder gar, wenn man diese Gruppe nicht anerkennen will, zu den Heliozoen. Diese systematischen Schwierigkeiten aber sind gerade interessant und zeigen uns, dass sich die Natur nicht nach unserem künstlich aufgebauten System richtet und ihre eigenen Wege geht; sie zeigen uns im Besonderen wieder, dass es, wenn wir hier einmal von den Species absehen, ausser diesen im Reich der Organischen eine bestimmte Abgrenzung in Gattungen, Familien und Ordnungen nicht gibt, sondern dass diese lediglich unseretwegen von uns geschaffen sind, um uns zurechtzufinden. In der Natur mithin bilden die Mastigamöben keine abgeschlossene Gruppe, sondern bilden von den Rhizopoden einen Uebergang einmal zu den Mastigophoren, zweitens zu den Helioamöben und damit wieder zu den Heliozoen. Auch innerhalb der Rhizopoden endlich neigen sie bald mehr zur Gattung *Amoeba*, z. B. *Limulina*, bald mehr zu *Saccamoeba*, wie *Mastigina* oder *Tricholimax*.

Es ist schon weiter oben der Helioamöben gedacht worden, und diese zu charakterisiren sei unsere nächste Aufgabe. Wie bekannt, wird das Genus *Nuclearia* allgemein, so auch von Bütschli, zu den Heliozoen gerechnet, und zwar in erster Linie der strahlenartigen Pseudopodien wegen. Muss ich nun auch zugeben, dass die Gründe dafür gewichtig genug sind, so glaube ich doch einen anderen abweichenden Standpunkt einnehmen zu müssen. Stellen wir uns nämlich eine typische Heliozoe vor, nämlich *Actinophrys sol*, so sehen wir, dass die Strahlen einen ganz bestimmten Bau haben. Sie bestehen hier, wie C. Brandt nachgewiesen, aus zweierlei Substanz, nämlich dem Achsenfaden, der eine gewisse Starrheit besitzt und dem ihn überziehenden Protoplasma. Ausserdem gesellen sich als ein ganz typischer Bestandtheil jene kleinen, glänzenden, so charakteristischen Körnchen hinzu, ohne die ich mir eine ächte Heliozoe gar nicht denken kann. Nun möchte es ja möglich sein, dass jener Achsenfaden nicht überall vorhanden, diese Glanzkörnchen indessen habe ich noch bei keinem ächten Heliozoon vermisst. Diese sind ferner, wie ich bei anderer Gelegenheit nachzuweisen gedenke, ganz eigenartige Gebilde, die mit den gewöhnlichen Protoplasmakörnchen gar nichts gemein haben; es sind eben Pseudopodienkörnchen. Vergleicht man damit nun eine typische *Nuclearia*, oder eine *Nucleariella*, ein *Heliosphaerium* etc., so wird man sofort den wichtigen Unterschied herausfinden. Hier nämlich fehlt nicht nur der Achsenfaden völlig, auch dort, wo die Strahlen dick sind, sondern ebenso fehlen die Pseudopodienkörnchen durchaus. Die Pseudopodien sind allerdings strahlenartig, ähnlich wie bei den ächten Heliozoen, und wenn man diese Eigenschaft in den Vordergrund stellen wollte, so müsste man sie zu diesen rechnen. Wenn ich es aber vorziehe, sie zu einer besonderen Gruppe, nämlich zu der der Helioamöben zusammenzufassen, so geschieht dies, um damit zu dokumentiren, dass sie, genau wie die Mastigamöben, eine mittlere Stellung einnehmen, und zwar zwischen den Rhizopoden s. str. und den Heliozoen. Ich fühle mich jedoch auch hier nicht berechtigt, eine neue Ordnung oder Unterordnung aufzustellen, sondern schliesse die Helioamöben zunächst an

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

die Rhizopoda an. Veranlassung dazu geben mir folgende Umstände. Erstens nämlich verhält sich ihr ganzer Bau mehr wie der der Amöben, als der der Heliozoen, z. B. bei *Nuclearella*. Die Pseudopodien endlich stehen nach meiner Meinung auf derselben Stufe, wie die der Amöben; es sind eben Ausstrahlungen einer körnchenarmen Substanz, des Ektoplasmas. Ausserdem aber, und dies möchte das Wichtigste sein, unterscheiden sie sich in keiner Beziehung von den Pseudopodien gewisser Monothalamien, z. B. der *Euglypha* und andern. Will man mithin die Helioamoeben zu den Heliozoen rechnen, so müsste man dies auch mit sämtlichen Monothalamien thun, die mehr fadenartige Pseudopodien (*filiformes*) haben, und dies ist noch niemand eingefallen und wird voraussichtlich auch nie geschehen. Ich für meine Person allerdings sehe mich gezwungen, die schalentragenden Rhizopoden zu trennen und zwar in solche mit lappigen Pseudopodien (*lobosa*), z. B. *Difflugia*, die bei den Rhizopoden s. str. bleiben, und die mit den fadenartigen Pseudopodien, die ich also zu den Helioamoeben ziehe. Ohne Zweifel ist doch der Besitz eines Gehäuses oder einer Schale nur ein sekundärer Charakter, wie es auch niemand beikommen würde, eine beschalte Heliozoe zu den Monothalamien zu zählen.

Im Folgenden seien nunmehr alle diejenigen Sarkodinen aufgeführt, welche ich in Córdoba aufgefunden habe und auch die, welche im Texte weiter nicht erwähnt worden sind, weil sie nichts Besonderes darboten.

Klasse Sarcodina.

Unterklasse Rhizopoda.

I. Ordnung: **Protamoebaea.**

Es ist dies eine nur vorläufig aufgestellte Ordnung, welche alle diejenigen Rhizopoden umfassen soll, die kernlos sind oder bei denen doch bisher ein Kern nicht festgestellt worden ist.

1) Amöboide Formen.

Zu dieser Abteilung seien diejenigen Protamöben gerechnet, die hinsichtlich der Pseudopodien nicht echten Amöben gleichen, sondern nur ähneln.

Gringa n. g.

1. *G. filiformis* n. sp. Text S. 115, Abbild. Taf. IV, Fig. 21, 22.
   Gestalt meist fadenförmig.
2. *G. media* n. sp. (?) S. 118, Taf. VIII, Fig. 5.
   Pseudopodien dünn, fadenförmig.
3. *G. verrucosa* n. sp. S. 117, Taf. IV, Fig. 9, VIII, Fig. 4.
   In Salzwasser: Pseudopodien dünn, höckerig.

2) Euamoebe Formen.

Hieher seien diejenigen Protamöben gestellt, welche ganz dem Habitus einer typischen Amöbe entsprechen.

Chromatella n. g.

4. *Ch. argentina* n. sp. S. 118, Taf. II, Fig. 12.
   Pseudopodien lang, fingerförmig.

II. Ordnung: **Amoebaea** Ehrbg.

Nackte oder beschalte Rhizopoden von meist unbeständig wechselnder Gestalt mit Pseudopodien von sackartiger, loboser oder fingertörmiger Bildung. Mit Kern.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

1. Familie: *Amoeboida.*

Pseudopodien nicht bruchsack-, sondern mehr zackenförmig, ähnlich denen weisser Blutkörperchen, also nicht typisch amöbenartig.

Aboema n. g.

5. *A. angulata* n. sp. S. 120. Taf. IV. Fig. 10.
Kern typisch, d. h. bläschenförmig mit Morulit: Vacuolen.

2. Familie: *Amoebaea lobosa.*

Pseudopodien von mehr oder weniger loboser Gestaltung.

1. Unterfamilie: *A. nuda.*

Nackte Amöben, oder doch ohne feste Schale.

Guttulidium n. g.

Mehr oder weniger isodiametrische kleine Amöben.

6. *G. (Amoeba) guttula* Duj. — An allen Orten nicht selten. Kosmopolit.
7. *G. tinctum* n. sp. S. 1. Taf. III. Fig. 7, 8.
Im Entoplasma bunt gefärbte Krümelchen.

Saccamoeba n. g.

Gestalt mehr oder weniger sackartig. Wenig Pseudopodien, die breit und sackartig.

8. *S. (Amoeba) verrucosa* Ehrbg. S. 4. Taf. IV. 1, 2. Kosmopolit.
Eine oft in Falten gelegte Hautschicht stets vorhanden.
9. *S. chadophorae* n. sp. S. 121. Taf. X. Fig. 19. Kosmopolit.
10. *S. punctata* n. sp. S. 2. Taf. III. Fig. 5, 6.
Im Plasma verteilt scharfe, staubartige Körnchen.
11. *S. lucens* n. sp. S. 7. Taf. I. Fig. 11.
Im Entoplasma grosse, farblose, glänzende Krystalloide.
12. *S. magna* n. sp. S. 8. Taf. III. Fig. 19.
Hautartige, nicht faltige Umhüllung.
13. *S. cirrifera (?) Penard.* S. 11. Taf. I. Fig. 9; Taf. IV. Fig. 19.
Wie es scheint kosmopolit. Am Hinterrande Pseudopodientroddel, Entoplasma schaumig.
14. *S. cubica* n. sp. S. 13. Taf. IV. 12, 13.
Gestalt mehr kubisch. Radiäre Körnchenordnung.
15. *S. morula* n. sp. S. 14. Taf. I. Fig. 10.
Gestalt maulbeerförmig.
16. *S. renacuajo* n. sp. S. 16. Taf. I. Fig. 7 u. 8.
Im Enddarm von Bufo-larven. — Entoplasma schaumig.
17. *S. insecticora* n. sp. S. 83. Taf. VIII. Fig. 6—14.
In verwesenden Insektenkörpern. Sechs alternirende kontrakt. Vacuolen.
18. *S. alveolata* n. sp. (?). S. 86. Taf. VII. 30—32.
In Salzwasser. — Plasma schaumig.
19. *S. spatula* (?) Pen. S. 89. Taf. VII. Fig. 7, 8.
Mit Sandstückchen etc. bedeckt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

20. *S. (Amoeba) villosa* Wallich. S. 8. Taf. I. Fig. 4. Kosmopolit.
Meist schuhsohlenförmig. Hinten Zottenanhang.
21. *S. (Amoeba) limax* Duj.
Nicht selten angetroffen, also Kosmopolit.
22. *S. spec*[1]). S. 9. Taf. II. Fig. 9.
Kirschenförmige Anhänge.
23. *S. spec*[2]). S. 11. Taf. II, Fig. 6.
Dicke („doppeltkonturirte") Hautschicht.

Pelomyxa Greeff.

24. *P. villosa* Leidy. S. 21, Taf. III. Fig. 18. Kosmopolit.
(Jugendform.) — Schwanzanhang zottenartig.

Saltonella n. g.

Aberrante Form, daher systematische Stellung zweifelhaft.
25. *S. saltans* n. sp. Taf. IV. Fig. 14, 20.

Eickenia n. g.

Aberrante Form, wie Saltonella.
26. *E. rotunda* n. sp. S. 124. Taf. VIII. Fig. 21 bis 27.
Kugelig: kleine, buckelartige Pseudopodien mit je einer Vacuole.

Amoeba Aut.

Pseudopodien stumpf, lobos.
27. *A. proteus* Leidy. S. 22, Taf. IV. Fig. 8. Kosmopolit.
28. *A. proteus var.* S. 121.
29. *A. hercules* n. sp. S. 24. Taf. III. Fig. 10 bis 17.
Wie *A. proteus*, jedoch mit kräftiger Hautschicht.
30. *A. pellucida* n. sp. S. 29. Taf. I. Fig. 3, 6.
Klarer plasmatischer Inhalt: 2 Plasmaregionen.
31. *A. pellucida var.* S. 31, Taf. II. Fig. 4—IV, Fig. 11.
32. *A. salinae* n. sp. S. 97. Taf. VII. Fig. 26 bis 29.
In Salzwasser. In toten Branchipus. Membranartige, dehnbare Umhüllung.
33. *A. diffluens* Ehrbg. S. 122. Kosmopolit.
34. *A. spec.* (?). S. 100, Taf. VII. Fig. 2, 3.

Subgenus: *Tentaculatae.*

35. *A. actinophora* Auerbach. S. 89. Taf. VIII. Fig. 19, 20. Kosmopolit.
Schalenartige, aber biegsame Hülle.
36. *A. tentaculata* A. Gruber. S. 92. Taf. VII. Fig. 18 bis 20. Kosmopolit.
Salzwasser. Membranartige Hülle.
37. *A. tentaculifera* n. sp. S. 94. Taf. VII. Fig. 21 bis 25.
Süsswasser. Pseudopodien verästelt.
38. Weichhäutige, mit Steinchen besetzte Amöbe. S. 124. Taf. VII. Fig. 1.
Diese Form, wie überhaupt die *Tentaculatae*, bildet einen Uebergang zu den schalentragenden Amöben.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Stylamoeba n. g.

Festsitzende Amöbe.

39. *S. sessilis* n. sp. S. 102, Taf. VII, Fig. 9.

Dactylosphaerium Hertw. und Lesser.

40. *D. radiosum* Ehrbg. S. 32, Taf. I, Fig. 5, IV, Fig. 18. Kosmopolit.
Bildet einen Uebergang zu den Helioamöben.

2. Unterfamilie: *Amoebaea testacea* (Imperforata).

Lobose Pseudopodien; feste Schalen. Diese Unterfamilie entspricht der Familie *Arcellina* Ehrbg.

Cochliopodium Hertw. und Lesser.

41. *C. bilimbosum* Auerb. Ueberall angetroffen, Kosmopolit.
42. *C. vestitum* Arch. Seltener angetroffen, Kosmopolit.
43. *C. spec?* Taf. X, Fig. 16, 17.

Arcella Ehrbg.

44. *A. vulgaris* Ehrbg. Ueberall häufig, Kosmopolit.

Hyalosphenia Stein.

45. *H. lata* F. E. Schulze. Selten, Kosmopolit.
46. *H. papilio* Leidy. Selten, Kosmopolit.

Quadrula F. E. Schulze.

47. *Q. symmetrica* Wall. Häufig, Kosmopolit.

Difflugia Leclerc.

48. *D. globulosa* Duj. S. 135, Taf. IX, Fig. 8—9. Kosmopolit.
49. *D. pyriformis* (Perty) Ehrbg. S. 133, Taf. IX, Fig. 3a, b; 5 und 10. Kosmopolit.
50. *D. constricta* Ehrbg. Taf. IX, Fig. 7. Kosmopolit.
51. *D. spec*[1]). S. 134, Taf. IX, Fig. 4. Braune Schale mit Glimmerplättchen.
52. *D. spec*[2]). S. 135, Taf. IX, Fig. 6. Braune Schale.

Centropyxis Stein.

53. *C. aculeata* Ehrbg. S. 137, Taf. X, Fig. 14, 15. Kosmopolit.
54. *C. ecornis* Ehrbg. S. 136, Taf. IX, Fig. 13—15. Kosmopolit.
55. *C. spec.* (?) S. 136, Taf. IX, Fig. 11 und 12.

Nebela Leidy.

56. *N. collaris* Ehrbg. Einigemale aufgefunden, Kosmopolit.

Heleopera Leidy.

57. *H. picta* Leidy. Einigemale angetroffen, Kosmopolit.

III. Ordnung: **Helioamoebaea** Frenz.

Nackt oder beschalt, Pseudopodien strahlenartig, ohne Pseudopodienkörner.

1. Unterordnung: *Helioamoebae nudae.*

Nackte oder doch ohne feste, mit einer Mundöffnung versehene Schale.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Nuclearia Cienk.

58. *N. simplex* Cienk. S. 105, Taf. X, Fig. 8. Kosmopolit. Ein Kern im Centrum.
59. *N. moebiusi* n. sp. S. 106, Taf. VIII, Fig. 1—3. Membranartige Umhüllung. Auch Bruchsackpseudopodien.
60. *N. delicatula* Cienk. Nicht selten. Kosmopolit.
61. *N. spec. (?)* S. 108, Taf. X, Fig. 9. Wenig Strahlen.

Nuclearina n. g.

Einkernig; eine Vacuole, Strahlen nicht verästelt oder gegabelt.

62. *N. similis* n. sp. S. 108, Taf. X, Fig. 2, 7. Runzelige Oberfläche.
63. *N. leuckarti* n. sp. S. 59, Taf. VI, Fig. 4, 8, 18. Scharfer, bestimmter, nicht höckeriger Umriss.

Nuclearella n. g.

Einkernig. Spitzwinkelige Verästelung der Strahlen. Hautartige Umhüllung.

64. *N. variabilis* n. sp. S. 63, Taf. I, Fig. 1, 2, II, 1, 2, 10, IV, 16.

Vampyrella Cienk.

65. *V. spirogyrae* Cienk. (= *lateritia* Fres?). Nicht selten: Kosmopolit.

Vampyrina n. g.

Zwei Protoplasmaschichten; Pseudopodien kräftig, gegabelt.

66. *V. (Vampyrella) pallida* Möb. S. 105, Taf. IX, Fig. 1. Kosmopolit.
67. *V. buetschlii* n. sp S. 103, Taf. IX, Fig. 2. Kontraktile Vacuole.

Estrella n. g.

Zahlreiche feine verästelte Strahlen.

68. *E. aureola* n. sp. S. 74, Taf. IV, Fig. 16. Vereinzelt lebend.
69. *E. socialis* n. sp. S. 75, Taf. IV, Fig. 5, 7. Kolonienbildend, gallertige Hülle.

Heliosphaerium n. g.

Isodiametrisch; dicke Gallert(?)hülle.

70. *H. aster* n. sp. S. 76, Taf. VI, Fig. 10, 11; X, Fig. 4. Kugelig; Kern excentrisch; spärliche Strahlen.
71. *H. polyedricum* n. sp. S. 79, Taf. VI, Fig. 6, 9, 17; X, 5. Polyedrisch; Kern central.
72. *H. spec.* (?) S. 81, Taf. VI, Fig. 14. Sehr feine Strahlen; unverästelt.

Elaeorhanis Greeff.

73. *E. arenosa* n. sp. S. 72, Taf. VI, Fig. 12. Sandhülle, Strahlen dick, allseitig, unverzweigt.

Lithosphaerella n. g.

Dünne, gegabelte Strahlen.

74. *L. compacta* n. sp. S. 73, Taf. VI, Fig. 13, 15.

Diese beiden letzteren Gattungen bilden einen Uebergang zu den echten, schalentragenden Helioamöben.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Systematisch zweifelhafte Formen.

Olivina n. g.

75. *O. monostomum* n. sp. S. 110, Taf. VII. Fig. 16, 17.
Bohnenförmig, mit Nabelöffnung. Pseudopodien, cylindrische Fäden.

Rosario n. g.

76. *R. argentinus* n. sp. S. 111, Taf. VII, Fig. 11—15.
Aus Kügelchen zusammengesetzte Hülle; spärliche feine Strahlen.

Microhydrella n. g.

77. *M. tentaculata* n. sp. S. 129, Taf. VII, Fig. 10. Dünne Schale, tentakelartige Pseudopodien.

2. Unterordnung: *Helioamoebae testaceae.*
(2. Familie *Euglyphina* Buetschli = *Protoplasta filosa* Leidy.)

Euglypha Duj.

78. *E. alveolata* Duj. S. 137, Taf. IX. Fig. 16—20. Kosmopolit.

Trinema Duj. (Leidy).

79. *T. enchelys* Ehrbg. Nicht selten. Kosmopolit.

Cyphoderia Schlumb.

80. *C. margaritacea* Schlumb. Nicht selten. Kosmopolit.

Campascus Leidy.

81. *C. cornutus* Leidy. (Diese Art ist leider nicht sicher bestimmt.)

IV. Ordnung. **Mastigamoebaea** Frenz.*)
Amöbenartige, geisseltragende Rhizopoden.

Tricholimax n. g.

Kurze Geissel.

82. *T. hylae* n. sp. S. 35, Taf. III, Fig. 2—4.
Im Enddarm von *Hyla*-Larven. Mit Körnchenströmung.

Micromastix n. g.

Mässig lange Geissel.

83. *M. jamarii* n. sp. S. 37, Taf. II, Fig. 8. Fingerförmige Pseudopodien.

Mastigella n. g.

Lange Geissel, in Mehrzahl.

84. *M. polymastix* n. sp. S. 38, Taf. II, Fig. 3, III. 1.
Nackt, Geissel dem Kern nicht aufsitzend.

*) Entspricht etwa der Familie *Rhizomastigina* Buetschli (= Ordn. *Rhizoflagellata* pp. S. Kent).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Limulina n. g.

85. *L. unica* n. sp. S. 41, Taf. III, Fig. 9. Geissel am Hinterende, nachschleppend.

Mastigina n. g.

86. *M. chlamys* n. sp. S. 42. Taf. IV. Fig. 3—7, 15; VII, Fig. 5.
Quergestreifte Hautschicht; auch strahlenartige Pseudopodien.

87. *M. paramylon* n. sp. S. 47, Taf. II, Fig. 7.
Geissel dem Kern aufsitzend, keine Hautschicht.

Mastigamoeba F. E. Schulze.

88. *M. schulzei* n. sp. S. 49. Taf. V. Fig. 1—14.
Geissel dem Kern aufsitzend. Ausserdem Strahlen; Haut mit Stäbchen bedeckt.

Diese Mastigamöbe, wie auch *Mastigina*, bildet der Strahlen wegen einen Uebergang zu den Helioamöben.

In der Probelieferung „Heliozoa" für „das Thierreich, eine Zusammenstellung" etc., hat Fr. Schaudinn (Nr. 47) die in Obigem als Helioamöben bezeichneten Formen zum Theil zu den Heliozoen gezogen und sie auch mit bereits bekannten Species vereinigt. Da ich leider bisher noch nicht dazu gelangt war, meine Anschauung betreffend die systematische Stellung der Helioamöben und Heliozoen darzulegen, so lag allerdings ein derartiges Vorgehen nahe. Nun besteht eine Differenz zwischen Schaudinn und mir darin, dass jener (l. c. p. 7) in seiner Diagnose der Heliozoen die Pseudopodien dieser „oft" mit Achsenfaden und Körnchenströmung versehen sein lässt, während ich die letztere zum mindesten immer verlange. Wollte man indessen mit Schaudinn in der Diagnose übereinstimmen, also auf diese Körnchen unter Umständen verzichten, so müsste man nicht nur Formen wie *Estrella* und *Lithosphaerella* zu den Heliozoen ziehen, wie dies Schaudinn thut, sondern auch jene Vampyrelliden, die Schaudinn „wegen ihrer unsicheren Stellung nicht abgehandelt" hat. Wo sollen nun aber Formen wie *Vampyrella*, *Nucleoria*, *Nucleorella* etc. bleiben, Formen, die mit unserer *Lithosphaerella* oder *Estrella* doch sehr nahe verwandt sind? Wenn der Fall eintreten sollte, dass der Bearbeiter der übrigen Sarcodinen, also vornehmlich der „Rhizopoden", auch seinerseits die Vampyrelliden (= Helioamöben) nicht unterzubringen wüsste, und sie ihrer „unsicheren Stellung wegen nicht abhandeln" wollte, so könnte dann der weitere Fall sich ereignen, dass diese Gruppe im „Thierreich" ganz fehlt, d. h. nicht in dem natürlichen Thierreiche, sondern in dem von der Deutschen Zoologischen Gesellschaft herausgegebenen, und dieser Fall müsste doch vermieden werden. Im Uebrigen stimme ich allerdings mit Schaudinn darin überein, dass die Vampyrelliden etc. nicht den Heliozoen, sondern eher den Rhizopoden anzugliedern seien, wenn man es nicht vorziehen will, sie als Helioamöben selbständig zu machen.

Wie ich weiter oben ausdrücklich angegeben, zeichnet sich das Genus *Estrella* dadurch aus, dass die Strahlen sehr fein, spitzgabelig verzweigt und ohne Körnchenströmung sind. Hierin besteht nun weiter eine grosse Uebereinstimmung mit manchen anderen Helioamöben, z. B. mit der oben beschriebenen *Lithosphaerella compacta* (S. 73), wo die Strahlen nur dicker sind. Gruber hat ferner 1884 (Nr. 45. l. c. p. 35, Taf. IX. Fig. 34) als *Raphidiophrys arenosa* (in der Tafelerklärung steht *arenacea*) einen Organismus beschrieben, der in der That unserer *Lithosphaerella* sehr ähnlich sieht, so dass Schaudinn beide zu einer Gattung vereinigt, obgleich „*arenosa*" nichtgegabelte Strahlen besitzt,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

was mir immerhin ein wichtiger Unterschied zu sein scheint. Leider ist nur noch die Beurteilung der systematischen Stellung von „*arenosa*" Gruber dadurch besonders erschwert, dass Gruber weder im Text noch in der Abbildung jener ominösen Körnchenströmung Erwähnung thut, so dass man in der That nicht wissen kann, ob diese hier vorhanden oder nicht. Ich für meine Person freilich möchte ihr Vorhandensein als sicher ansehen, da sonst ein so gewiegter Protozoenkenner wie Gruber das Gegenteil sicher ausdrücklich betont hätte. Dann aber vermag ich *Lithosphaerella compacta* mit *Raphidiophrys* (?) *arenosa* Grbr. nicht zu einem Genus zu vereinigen. Aus demselben Grunde kann ich auch die von mir beschriebene *Elaeorhanis arenosa* (s. oben S. 72. Taf. VI, Fig. 12) keinesfalls mit *Raphidiophrys* (?) *arenosa* Grbr. vereinigen, wie dies von Seiten Schaudinns geschieht. Mag es nämlich auch sein, dass dieser Organismus nicht zu *Elaeorhanis* Greeff zu stellen ist — ich vermag dies jetzt nicht zu beurtheilen —, so unterscheidet er sich doch wesentlich von der Gruberschen Art, und zwar, wie ich ausdrücklich angegeben, durch die beträchtliche Dicke seiner Strahlen, während die von *Rhaphidiophrys* (?) *arenosa* als sehr fein angegeben werden. Dies allein sind nach meiner Auffassung schon ganz wesentliche Unterschiede, von anderen ganz abgesehen.

Fasse ich das Gesagte noch einmal zusammen, so vermag ich im Gegensatz zu Schaudinn weder *Estrella* noch *Lithosphaerella* zu den Heliozoen zu stellen, wie ich auch *Elaeorhanis arenosa* nicht mit *Raphidiophrys* (?) *arenosa* Gbr. vereinigen kann. Allenfalls nur würde ich in diesem Falle den Gattungsnamen aufgeben und die als *E. arenosa* beschriebene Form als *Lithosphaerella arenosa* bezeichnen, vorausgesetzt, dass *R.* (?) *arenosa* Grbr. einen andern Platz erhält.

Die geographische Verbreitung der Rhizopoden, einschl. der Helioamöben.

Da ich es mir leider versagen muss, an dieser Stelle ausführlich sowohl auf die Organisation, wie auch auf die Systematik der hier behandelten Sarcodinen einzugehen, so sei auf den allgemeinen Theil der „Heliozoen Argentiniens" verwiesen. Dennoch aber möchte es angebracht erscheinen, eine systematische Uebersicht über die bisher besprochenen Formen zu geben, wobei ich mich, soweit es zulässig erscheint, an das von Bütschli (Nr. 24) aufgestellte System halte.

Während ich mit der Bearbeitung dieser Gruppe beschäftigt war, was leider infolge von Ueberlastung mit anderen Arbeiten und infolge einer langwierigen Augenkrankheit nur sehr langsam von Statten ging, erschien (1893) Dr. Wl. Schewiakoff's: Ueber die geographische Verbreitung der Süsswasser-Protozoen" (No. 49), ein Werk, welches einen wichtigen Beitrag zur Kenntniss der Protozoen bringt. Während Schewiakoff sein Augenmerk in erster Linie auf die Infusorien gelenkt zu haben scheint, so lagen mir, anfänglich wenigstens, die Sarcodinen sehr viel näher. So mag sich der sonst wohl etwas auffallende Unterschied erklären, dass Schewiakoff, im Allgemeinen wenigstens, eigentlich nur recht wenig Sarcodinen aufführt, während ich es auf ca. 88 „Formen" — um nicht zu sagen Arten — gebracht habe. Allerdings kommt hier noch der Umstand hinzu, dass Schewiakoff sich auf der Reise befand und wohl kaum die nöthige Musse fand, die verschiedenen Lokalitäten auf Protozoen sorgfältig abzusuchen. Ja, ich muss sagen, dass ich gerade meinen Kulturen die interessantesten Formen verdankte, die in der freien Natur bloss selten oder sogar nie konstatirt wurden. Zur Anstellung derartiger Kulturen nun, die oft viele Wochen stehen müssen, konnte Schewiakoff selbstverständlich keine Zeit bleiben, während ich in meiner Einsamkeit Musse genug dazu fand, um so mehr, als mir in der letzten Zeit meines Cordobeser Aufenthaltes der Dekan der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fakultät, Herr Machado, die ausgiebigste Freiheit ange-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

deihen liess, ein Vorteil, der mir leider wieder durch die revolutionären Unruhen und Kämpfe jener Zeit arg verkümmert wurde.

Wie Schewiakoff in der Einleitung zu seinem Werk (l. c. p. 1) anführt, hatte Ch. G. Ehrenberg die Ansicht gehegt, dass zwar die in Europa gefundenen Protozoen eine allgemeine Verbreitung besitzen, dass jedoch den aussereuropäischen eine geographische Verbreitung im Sinne höherer Thiere zukommen müsse. Dann aber, so fährt Schewiakoff fort, „gebührt Bütschli das Verdienst, zuerst mit Bestimmtheit die Vermuthung ausgesprochen zu haben, dass wenigstens den Süsswasser-Protozoen eine universelle oder kosmopolite Verbreitung zukäme", und es ist endlich Schewiakoff's eigenes Verdienst, von dieser Vermuthung ausgehend, die ganze Frage einer umfassenden und weitblickenden Untersuchung unterworfen zu haben, indem er auf einer etwa einjährigen Reise nach der Südsee die Süsswasser-Protozoen entlegener Erdtheile studirte. Als solche kamen, abgesehen von den Vereinigten Staaten von Nordamerika, in Betracht: die Sandwichinseln, Neuseeland, Australien und der malaische Archipel.

Auf Grund eigener Untersuchungen sowohl, wie auch sorgfältig angestellter Vergleiche aus der Litteratur, kommt nun Schewiakoff zu folgenden Schlüssen:

„1) Ausserhalb Europas sind bereits über dreifünftel (66%) der europäischen Gattungen und über die Hälfte (55,8%) der europäischen Arten angetroffen worden.

„2) Die übrigen in den aussereuropäischen Ländern noch nicht beobachteten Formen sind nach den in Europa gemachten Erfahrungen noch sicherlich zu erwarten und werden sich wohl auch mit der Zeit ergeben. Diese Vermutung wird noch durch den Umstand bestärkt, dass sich in einem andern Welttheil oder einem aussereuropäischen Lande um so mehr europäische und nicht abweichende neue Formen herausstellen, je eingehender dieselben untersucht werden.

„3) Unter den ausserhalb Europas angetroffenen Formen erfreuen sich diejenigen der ausgedehntesten Verbreitung, welche auch in Europa zu den gemeinsten oder verbreitetsten gehören.

„4) Der Prozentsatz der neuen aussereuropäischen, d. h. in Europa noch nicht angetroffenen Formen ist ein geringer und beträgt für die Gattungen 7,6%, für die Arten 11.8%.

„5) Es ist durchaus nicht ausgeschlossen, sondern sogar höchst wahrscheinlich, dass diese neuen rein aussereuropäischen Formen auch noch in Europa angetroffen werden etc.

„Alle diese Schlüsse," so schliesst Sch. endlich, „führen zu dem Resultat, dass man durchaus nicht berechtigt ist, von einer geographischen Verbreitung der Süsswasser-Protozoen im Sinne höherer Thiere und Pflanzen zu sprechen, sondern dass ihnen vielmehr eine ubiquitäre oder universelle Verbreitung zukommen muss."

Was nun den ersten dieser Schlüsse anbetrifft, so wird man dagegen nichts einzuwenden haben, abgesehen nur davon, dass man, soweit Protozoen in Betracht kommen, doch nur die Arten unter sich vergleichen sollte, und nicht auch ebenso die Gattungen. Wenn wir überhaupt etwas Feststehendes annehmen, so sind es doch nur die ersteren, die Arten, deren Begriff ja hinlänglich geklärt erscheint, während der Gattungsbegriff doch immer noch in das Belieben und das Taktgefühl des Einzelnen gesetzt ist. Würde es z. B. Jemandem einfallen, diese oder jene Gattung in mehrere Gattungen zu spalten, oder umgekehrt mehrere derselben zu einer einzigen zu vereinigen, so würde ein ganz anderes Resultat herauskommen, und aus den 66% Schewiakoff's könnten erheblich mehr, aber auch erheblich weniger werden. Ich glaube daher, dass wir uns begnügen müssen, zu sagen, dass ausserhalb Europas bisher über die Hälfte der europäischen Arten angetroffen worden ist.

Nehmen wir nunmehr den dritten der von Schewiakoff aufgestellten Schlüsse vorweg, so vermag ich diesem, soweit meine Erfahrungen von Córdoba in Betracht kommen, im Allgemeinen bei-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

zustimmen. Die auch bei uns so gemeinen Formen, wie *Difflugia spec. spec.*, ferner *Arcella vulgaris*, *Euglypha alv.*, ferner auch *Amoeba proteus*, *A. (Saccamoeba) verrucosa*, *Dactylosphaerium radiosum* und andere fand ich thatsächlich in den Gewässern Córdobas ebenso häufig wie bei Berlin. Dies gilt endlich auch von der *Saccamoeba chalophora*, die ich zuerst in Córdoba beobachtete, und dann erst unter ähnlichen Verhältnissen hier (Biolog. Station. Friedrichshagen). Anderseits aber kann ich doch nicht leugnen, dass manche Formen in Córdoba ausserordentlich häufig auftreten konnten, so *Mastigamoeba schulzei*, während ich die dieser so nahe stehende, von F. E. Schulze beschriebene *M. aspera* in Europa noch nicht zu Gesicht bekommen habe, wie sie dann auch immerhin selten sein dürfte. Ebenso waren die *Nuclearia*-artigen Formen (einschl. *Nucleariella*, *Nuclearina* etc.) in Córdoba überaus häufig, während ich sie hier viel seltener antreffe.

Wenn nun Sch. weiterhin die Meinung ausspricht — zweitens —, dass mit der Zeit sämmtliche europäische Formen auch in den aussereuropäischen Ländern sich ergeben werden, so mag dies ebenfalls im Allgemeinen zutreffen, ohne indessen Einschränkungen auszuschliessen, wie weiter unten noch erörtert werden soll. Dass sich aber „in einem aussereuropäischen Lande um so mehr europäische und nicht abweichende Formen herausstellen, je eingehender dieselben untersucht werden", glaube ich auf Grund meiner Befunde wenigstens für die „abweichenden" Formen bestreiten zu dürfen. So traf ich doch in Córdoba so ausserordentlich typische und durchaus neue Formen an, die ich nach meiner Rückkehr in Deutschland bisher vergeblich gesucht habe, obgleich ich mir alle Mühe gab, dieselben Existenzbedingungen für sie zu schaffen. Ich hatte reichliche Mengen von Schlammproben von Córdoba mitgebracht und setzte hier Kulturen davon an, jedoch mit völlig negativem Erfolge. Von den systematisch so schwer zu charakterisirenden Amöben möchte ich hier absehen, da uns hier scharfe Kennzeichen oft fehlen, abgesehen vielleicht von *A. hercules*; solche Formen jedoch, wie *Tricholimax hylae*, *Mastigina chlamys*, *Rosaria argentinus* u. a. sind so charakteristisch und so schwer zu übersehen, dass ich meine, man hätte sie in Europa oder Nordamerika längst gefunden, wenn sie eben da wären. *Tricholimax* im besondern, die parasitisch im Darm einer Anurenlarve lebt, findet offenbar hier bei uns nicht ihre Existenzbedingungen, da ihr Wirth, eben jene Anurenlarve, bei uns fehlt. Ich muss daher gegen Schewiakoff die Ansicht aufrecht erhalten, dass es unter den Protozoen Lokalformen giebt resp. solche, die geographisch beschränkt sind. Wohl mag die Zahl dieser Formen eine geringe sein, und vielleicht wird, das gebe ich Schewiakoff gerne zu, diese Zahl sich bei eifrigem Nachforschen noch mehr verringern, aber dass sie ganz verschwinden wird, das, wie gesagt, bezweifle ich.

Wenn Sch. weiterhin fortfährt — viertens —, dass der Prozentsatz der aussereuropäischen Formen für die Arten nur 11,8 beträgt, so möchte das wohl richtig sein. Man muss hierbei jedoch beachten, dass mit Ausnahme von Central- und Westeuropa, sowie von gewissen Theilen Nordamerikas doch in anderen Welttheilen und Ländern, selbst trotz Schewiakoff's eifriger Thätigkeit, ausserordentlich wenig auf Protozoen geachtet worden ist. Wer hat von guten Protozoenkennern denn auch Gelegenheit und Musse, sich vielleicht auf einige Jahre an einem Orte festzusetzen, um die dortige Protozoenwelt sorgsam zu studiren? Der reisende Naturforscher freilich, der ausserdem mit Sammeln, Konserviren etc. tüchtig zu thun hat, kann kaum viel mehr thun als testzustellen, dass er eine *Amoeba*, *Arcella*, *Heliophrys* oder dergl. unter dem Mikroskop habe. Er wird auch, namentlich wenn ihm die Litteratur fehlt, kaum im Stande sein, die Organisation der ihm vorliegenden Amöbe zu ergründen, um daraufhin ihre Zugehörigkeit zu einer bestimmten Species zu entscheiden. Es wird in neuerer Zeit so sehr viel für die wissenschaftliche, speciell zoologische Erforschung fremder Länder, besonders Afrikas, gethan. Daran ist bisher aber wohl kaum gedacht worden, irgend ein möglichst extrem liegendes Gebiet, sagen wir Centralafrika, auf seine Protozoenwelt eingehend zu durchforschen. Als ich nach

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Córdoba, jener dem Weltverkehr entrückten Steppenwaldoase, ging, war dies der mich leitende Gedanke. Leider hatte ich freilich mit Mühseligkeiten aller Art zu kämpfen, so dass ich mein Ziel bei weitem nicht erreichte. Dennoch aber hoffe ich doch zu einigen allgemeineren Schlüssen gelangt zu sein, zu Schlüssen, welche freilich eine abschliessende Erledigung der uns vorliegenden Frage: Ob kosmopolit, ob geographisch begrenzt, noch nicht zulassen. Um so werthvoller wäre es daher, wenn diese Frage recht bald wieder von einer berufenen Kraft aufgenommen werden würde. Es handelt sich ja nicht allein darum, so und so viele Protozoen zu untersuchen, sie in die passenden Species zu vertheilen und eventuell neue festzustellen, sondern um die gewiss grosse und allgemein wichtige Frage: Ob die Protozoen von den übrigen Thieren — von den bekannten Ausnahmen (Hund etc.) abgesehen — eine Ausnahme machen und wahre Kosmopoliten sind oder nicht. Zur Entscheidung dieser Frage aber dürfte ein Gebiet besonders geeignet sein, nämlich gerade Centralafrika, dessen Thierwelt neuerdings so eingehend behandelt worden ist. Obwohl wir ja die Protozoen nicht ohne Weiteres zu den Thieren rechnen wollen, sondern sie lieber als Protisten ansprechen, so meine ich doch, dass in der Behandlung der Thierwelt Afrikas eine empfindliche Lücke geblieben ist insofern, als die Protozoen dabei viel zu kurz gekommen sind (Nr. 50). Freilich mag dies ja in äusseren Umständen begründet sein, denn die Protozoen können weder als Spirituspräparat noch als Balg konservirt und versandt werden, und man kann von einem reisenden Naturforscher unmöglich verlangen, selbst wenn es ein Stuhlmann ist, dass er Specialkenner auf dem Gebiete der Protozoen sei und dass er diesen die erforderliche Zeit widme.

Ist es nun endlich, wie Schewiakoff — fünftens — ausführt, nicht ausgeschlossen, dass man aussereuropäische Formen auch noch in Europa antreffen wird, so möchte ich auch diesen Satz unterschreiben, freilich wieder mit einer Einschränkung. So fand Sch. die in Neuseeland beobachtete Ciliate *Strobilidium adhaerens* in Heidelberg wieder, und mir erging es so hinsichtlich der *Saccamoeba cladophorae*. Wie indessen schon oben ausgeführt, bezweifle ich durchaus, dass alle ausserhalb Europas gefundenen Protozoen nach und nach in Europa resp. in Deutschland zum Vorschein kommen werden. Wenn aber auch nur einige Protozoen eine Ausnahme machen, so kann man die Protozoen dann nicht als kosmopolite bezeichnen, so meine ich. Nun käme freilich hinzu, wie sich die Existenzbedingungen der Protozoen verhalten. Sind diese Bedingungen überall im Wesentlichen dieselben oder sind sie es nicht? Im ersteren Falle läge sodann ein guter Grund vor, sie als kosmopolite zu erklären, im letzteren Falle aber kaum. Sch. äussert sich nun darüber wie folgt (l. c. p. 147): „Bezüglich der Existenzbedingungen wissen wir, dass die Protozoen im Allgemeinen recht geringe Anforderungen stellen, und diese im Grossen und Ganzen so einfacher Natur sind, dass sie überall auf der Erde angetroffen werden können. Wir wissen," so fährt Sch. fort, „dass die klimatischen Verhältnisse von keiner besonderen Bedeutung sind, da die Süsswasser-Protozoen verschiedene Temperaturen ertragen können" etc.

Mag es nun auch wahr sein, dass die Protozoen keine besonderen Anforderungen an Nahrung, Wohnort etc. stellen, so glaube ich doch ganz im Gegensatz zu Sch., dass sie in erster Linie klimatischen Einflüssen unterworfen sind. Es mag ja auch hier wieder eine sehr grosse Zahl von Protozoen geben, die ausserordentlich hohe Temperaturdifferenzen zu ertragen vermögen, und dies werden aller Wahrscheinlichkeit nach die Kosmopoliten sein. Andere aber werden sich vielleicht bei niederen Temperaturen wohl fühlen, und andere endlich bei höheren. Wie Sch. selbst citirt, sistiren die Bewegungen der Protozoen bei 40° C. mit Eintritt des Todes (l. c. p. 126). Wie nun weiter unten noch gezeigt werden soll, fand ich in Córdoba Protozoen, die in einem kleinen Wasserbecken lebten, dessen Temperatur auf über 40°, nämlich ca. 42° kam. Auch meine kleinen Aquarien, die theilweise

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

dem grellen Sonnenlicht ausgesetzt waren, kamen im Sommer auf 42° C. und noch höher, ohne dass die darin gefundenen Protozoen abstarben. Hierher gehört vor Allem *Mastigina chlamys*, eine Mastigamöbe, die nur bei hoher Temperatur zu gedeihen schien, denn bei etwas niederer verschwand sie. Aehnlich verhielt sich weiterhin auch *Mastigamoeba schulzei*, die beim Kühlerwerden wieder verschwand. *Oikrina monostomum* weiterhin fand ich nur in dem warmen Wasser des Reservoirs auf dem Akademiedache, sonst nirgends, nicht einmal in Kulturen, kurz, es ist mir nicht zweifelhaft, dass dies alles Organismen sind, welche höhere Temperatur verlangen und daher dort nicht auftreten, wo diese Bedingung fehlt. Nun könnte man freilich den Einwand erheben, diese Protozoen seien doch kosmopolit, und sie fehlen eben nur desshalb dort, wo die ihnen zusagenden Existenzbedingungen, z. B. die höhere Temperatur, nicht vorhanden sei. Würde man aber, so könnte man fortfahren, diese Bedingungen schaffen, so müssten sie auch unweigerlich auftreten. Diesen Einwand hielt ich mir in der That oft vor. Ich versuchte auch wiederholt, Kulturen im Brütschrank anzusetzen, wozu ich in erster Linie getrockneten Schlamm von Córdoba verwendete. Irgend einen positiven Erfolg erzielte ich jedoch nicht, ohne aber sagen zu können, woran dies liegen möchte, da doch die Keime der zu erwartenden Protozoen vorhanden sein konnten. Dafür erhielt ich allerdings sogar aus gewöhnlichem hiesigem Schlamm ganz neue Protozoen, über die ich bei anderer Gelegenheit berichten werde. Nun bin ich weit davon entfernt, meine Versuche als massgebend hinzustellen, aber ich meine, sie könnten vorläufig als Richtschnur dienen. Dann würde ich auf Grund meiner in Córdoba gemachten Befunde, folgende Schlüsse aufstellen, resp. zulassen:

1) Ausserhalb Europas sind bereits über die Hälfte der europäischen Protozoenarten angetroffen worden.

2) Manche der übrigen in den aussereuropäischen Ländern noch nicht beobachteten europäischen Formen sind sicherlich dort noch zu erwarten, und umgekehrt.

3) Unter den ausserhalb Europas angetroffenen Formen erfreuen sich diejenigen meist der ausgedehntesten Verbreitung, welche auch in Europa zu den gemeinsten und verbreitetsten gehören.

Alle diese Schlüsse würden mich dann zu dem Resultat führen, dass man vorläufig noch berechtigt ist, von einer geographischen Verbreitung der Süsswasser-Protozoen im Sinne höherer Thiere und Pflanzen zu sprechen, dass trotzdem aber der Mehrzahl eine universelle oder kosmopolite Verbreitung zukommen wird.

Die Süsswasser-Protozoen, das hinzuzufügen möge nicht verabsäumt sein, würden sich dann ebenso wie die des Salzwassers verhalten, die ja, soweit die bisherigen Erfahrungen reichen, in gewissem Grade auch geographisch beschränkt sind. Es würde in der That auch sonderbar sein, warum sich die Süsswasser-Protozoen in dieser Hinsicht anders als die des Seewassers verhalten sollten, bei denen höchstens noch der Salzgehalt des Wassers mitspricht.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Uebersicht

über die in Córdoba gefundenen kosmopoliten Rhizopoden etc.

Rhizopoda.

Amoebaea.

1. *Guttulidium (Amoeba) guttula* Duj.
†2. *Saccamoeba verrucosa* Ehrbg.
3. *S. cladophorae* n. sp.
4. *S. alveolata* ?
5. *S. spatula* Pen.?
6. *S. (Amoeba) villosa* Wallich.
7. *S. limax* Duj.
8. *Pelomyxa villosa* Leidy.
†9. *Amoeba proteus* Leidy.
10. *A. difflaens* Ehrbg.
11. *A. tentaculata* A. Gruber.
†12. *Dactylosphaerium radiosum* Ehrbg.
13. *Cochliopodium bilimbosum* Auerb.
14. *Cochliopodium vestitum* Arch.
†15. *Arcella vulgaris* Ehrbg.
16. *Hyalosphaenia lata* F. E. Schulze.
17. *H. papilio* Leidy.
18. *Quadrula symmetrica* Wall.
†19. *Difflugia globulosa* Duj.
†20. *D. pyriformis* Ehrbg.
21. *D. constricta* Ehrbg.
22. *Centropyxis aculeata* Ehrbg.
23. *C. cornis* Ehrbg.
†24. *Nebela collaris* Ehrbg.
†25. *Heleopera picta* Leidy.

Heliamoebaea.

†26. *Nuclearia simplex* Cienk.
27. *N. delicatula* Cienk.
28. *Vampyrella spirogyrae (lateritia)* Cienk.
29. *Vampyrina pallida* Möb.
†30. *Euglypha alveolata* Duj.
†31. *Trinema enchelys* Ehrbg.
32. *Cyphoderia margaritacea* Schlumb.
33. *Campascus cornutus* Leidy(?).

Von den hier aufgeführten 88 Rhizopoden etc. sind mithin 33 Species kosmopolit oder doch über weite Landstrecken oder mehrere Erdtheile verbreitet. Die mit einem Kreuz (†) versehenen im Besonderen giebt auch Schewiakoff (Nr. 51 S. 113) als in diesem Sinne verbreitet an.

Was nun speciell Nordamerika und andere Theile Amerikas anbetrifft, so sind nach Schewiakoff folgende auch dort von ihm angetroffen:

Nordamerika: *Amoeba (Saccamoeba) limax* Duj.
Nuclearia simplex Cienk.

Ehrenberg hatte ferner konstatirt:

Euglypha alveolata (Venezuela, Cayenne, Brasilien).
Difflugia (Venezuela, Engl. Guiana, Brasilien).
Trinema enchelys (Venezuela, Brasilien, Chile).
Nebela collaris (Venezuela).

Ausserdem sind endlich in den Vereinigten Staaten von Nordamerika, hauptsächlich durch Leidy, nach Schewiakoff, 54 Süsswasserrhizopoden konstatirt worden, von denen die meisten auch Europa angehören, und ein grosser Theil, so namentlich die Monothalamien, auch Argentinien.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Schlusswort.

Mit dem vorliegenden Hefte schliesst die I. und II. Abtheilung meiner Monographie der Protozoen Argentiniens, umfassend die Rhizopoden (Amöben) und Helioamöben. Infolge von Ueberbürdung mit anderen Geschäften einerseits und andererseits infolge eines hartnäckigen Augenleidens, welches mir fast anderthalb Jahre lang feinere Arbeiten verwehrte, war ich zu meinem eigenen grossen Leidwesen nicht im Stande, diesen Theil eher abzuschliessen. Auch musste ich, um eine weitere Verzögerung zu vermeiden, darauf verzichten, den allgemeinen Theil weiter auszubauen und die Organisation der behandelten Gruppe einer eingehenden Besprechung zu unterziehen. In der nächsten Abtheilung jedoch, welche die Heliozoen, also den Rest der Sarcodinen, umfassen soll, hoffe ich das Versäumte nachholen und die Behandlung auf die gesammten Sarcodinen ausdehnen zu können.

Mehr als ein Anderer fühle ich mich endlich verpflichtet, den Herren Herausgebern, sowie dem Herrn Verleger meinen Dank auszusprechen für das grosse Wohlwollen und die Langmuth, die sie mir entgegengebracht haben. Der Herr Verleger im Besonderen hat es nicht daran fehlen lassen, auch die äussere Ausstattung und namentlich die Herstellung der Tafeln zu einer mustergültigen zu machen.

Johannes Frenzel.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Litteraturverzeichniss.

1. **Aug. Gruber.** Studien über Amöben. Zeitschr. f. Wissensch. Zool. Bd. 41.
2. **Jos. Leidy.** Fresh-Water Rhizopods of North-America. Washington 1879. U. S. Geolog. Survey of the Territories. Vol. XII.
3. **Ray Lankester.** Quarterl. Journ. Microsc. Science 1879.
4. **Eugène Penard.** Etudes sur les Rhizopodes d'Eau douce. Mém. Soc. Phys. et d'Hist. Nat. Genève XXXI Nr. 2. 1890.
5. **L. Auerbach.** Die Einzelligkeit der Amöben. Zeitschr. f. Wissensch. Zool. Bd. 7 (1856).
6. **C. Möbius.** Bruchstücke der Rhizopoden-Fauna der Kieler Bucht. Abhandl. d. Akad. d. Wissensch. Berlin 1888.
7. **Wallich.** On an undescribed indigenous Form of Amoeba. Ann. and magaz. Nat. Hist. XI (1863).
8. **Joh. Frenzel.** Die Verdauung lebenden Gewebes und die Darmparasiten. — Arch. f. Anat. u. Physiol. Ph. Abt. 1891.
9. **C. von Mereschkowsky.** Studien über die Protozoen d. nördl. Russlands. Arch. f. Mikr Anat. Bd. 16 (1878).
10. **Chr. G. Ehrenberg,** Die Infusionstierchen als vollkommene Organismen. Leipzig 1838.
11. **Rösel von Rosenhof.** Insektenbelustigungen III. Nürnberg 1755.
12. **Joh. Frenzel.** Über einige argentinische Gregarinen. Jenaische Zeitschr. f. Naturwissensch. XXVII (N. F. XX) S. 233 f.
    Joh. Frenzel. Über einige in Seetieren lebende Gregarinen. — Arch. f. Mikr. Anat. Bd. 24.
13. **Joh. Frenzel.** Die nukleoläre Kernhalbirung. Arch. f. Mikr. Anat. XXXIX S. 1 f.
14. **Fr. Eilh. Schulze.** Rhizopodenstudien V. Arch. f. Mikr. Anat. XI (1875).
15. **F. Dujardin.** Hist. nat. des Zoophytes infusoires. Paris 1841.
16. **R. Hertwig u. Lesser.** Über Rhizopoden und denselben nahestehende Organismen. Arch. f. Mikr. Anat. Bd. 10 (Suppl.).
17. **Claparède u. Lachmann.** Etudes sur les Infusoires. Genève 1858–59.
18. **Maggi.** Studi anatomo-fisiologici int. alle Amibe. R. Instit. Lomb. Rendic. IX, X 1876.
19. **O. Bütschli.** Beiträge zur Kenntniss der Flagellaten und einiger verwandter Organismen. Zeitschr. f. Wissensch. Zool. XXX.
20. **Carter.** On fresh-water rhizopoda of England and India. Ann. Natur. history 1864.
21. **L. Cienkowsky.** Beiträge zur Kenntniss der Monaden. Arch. f. Mikr. Anat. I (1875) S. 203 f.
22. **Eug. Penard.** Die Heliozoen der Umgegend von Wiesbaden. Jahrb. d. Nassauisch. Ver. f. Naturkunde. Jahrg. 43.
    Derselbe. Über einige neue oder wenig bekannte Protozoen. Ebenda. S. 75 fg.
23. **Fr. Eilh. Schulze.** Rhizopodenstudien II. Arch. f. Mikr. Anat. X.
24. **O. Bütschli.** Protozoa. I. Abt.: Sarcodina u. Sporozoa. In Brown's Klassen und Ordnungen etc. 1880.
25. **Artari.** Morphol. u. biolog. Studien über Nuclearia delicatula Cienk. Zool. Anzeiger XII. p. 408.
26. **Joh. Frenzel.** Über die primitiven Ortsbewegungen der Organismen. Biol. Centralblatt XI. p. 466.
27. **Joh. Frenzel.** Untersuchungen über d. Mikr. Fauna Argentiniens. Vorl. Bericht. Arch. f. Mikr. Anat. Bd. 38 p. 1.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

28. **A. Gruber**, Die Frage nach dem Bestehen verschiedener Plasmaschichten im Weichkörper der Rhizopoden. Biolog. Centralblatt, 1886.

29. **Maggi**, Rendic. d. R. istitut. Lombardo 2, XIII. **G. Cattaneo**, Intorno ai Rizopodi. Milano 1889. Intorno all' ontogenesi dell' Arcella vulgaris. Atti soc. ital. d. sc. n. XXI.

30. **Arn. Brass**, Biolog. Studien, 1. Teil. Die Organisation der tierischen Zelle.

31. **Carl Braun**, Mikrochem. Untersuchungen. Sitzber. Physiol. Gesellsch. Berlin 1878, S. 34. Biol. Centralbl. 1881.

32. **Fr. Eilh. Schulze**, Rhizopodenstudien III. Arch. f. Mikr. Anat. XI (1878).

33. **Rich. Greeff**, Ueber Radiolarien. Arch. f. Mikr. Anat. Bd. 11.

34. **Archer**, On some fresh-water Rhizopoda, new or little known. Quart. Journ. Mikr. science X etc.

35. **R. Greeff**, Ueber die Erdamöben. 2. Mitteilung. Sitzungsber. Naturw. Gesellsch. Marburg 1891.

36. **R. Altmann**, Die Elementarorganismen in ihrer Beziehung zu den Zellen. Leipzig, 1890.

37. **A. Gruber**, Beiträge zur Kenntnis der Amöben. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie XXXVI.

38. **Maxim. Meissner**, Beitr. z. Ernährungsphysiologie der Protozoen. Zeitschr. f. Wissensch. Zool. 1888.

39. **Sorokin**, Über Gloidium quadrifidum, eine neue Gattung aus der Protistengruppe. Morph. Jahrb. IV.

40. **Joh. Frenzel**, Ueber einige merkwürdige Protozoen Argentiniens. Zeitschr. f. Wissensch. Zool. Bd. 53.

41. **A. Gruber**, Der Teilungsvorgang bei Euglypha alveolata. Zeitschr. f. Wissensch. Zoologie Bd. 35.

42. **A. Gruber**, Ueber Protozoenstudien. Ber. d. Naturforsch. Gesellsch. Freiburg i. B. II (1886) Heft 3.

43. **F. Blochmann**, Zur Kenntniss der Fortpflanzung von Euglypha alveolata Duj. Morphol. Jahrbueh XIII, p. 173.

44. **Wl. Schewiakoff**, Ueber die karyokin. Kernteilung von Euglypha alveolata. Morphol. Jahrbueh XIII, p. 125 fg.

45. **Aug. Gruber**, Die Protozoen des Hafens von Genua. Nov. Aeta Acad. C. L. C. G. Nat. Cur. Vol. XLVI (1884).

46. **A. Gruber**, Amöben-Studien. Festschrift für Aug. Weismann (1891), Ber. der Naturf. Gesellsch. Freiburg i. B.

47. **Fr. Schaudinn**, Heliozoa, in: „Das Tierreich". Eine Zusammenstellung etc. (1896).

48. **Fr. Stuhlmann**, Vorläufiger Bericht über eine mit Unterstützung der Königl. Akad. d. Wissenschaften unternom. Reise nach Ostafrika etc. Sitzber. der K. Preuss. Akad. der Wissensch. Berlin (1888), S. 1255.
Derselbe, Zweiter Bericht über eine mit Unterst. d. K. Akad. unternommenen Reise etc. Ebenda (1889), S. 645.

49. **Wl. Schewiakoff**, Über die geographische Verbreitung der Süsswasser-Protozoen. Petersburg 1893 (Mém. Ac. Imp. Sc. de St. Petersb. XLI, Nr. 8).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Index alphabeticus.

	Seite
Aboema angulata n. sp.	119
Amoeba actinophora Auerbach	89
— — *diffluens* Ehrbg.	122
— — *hercules* n. sp.	24
— — *pellucida* n. sp.	29
— — *pellucida* var.	31
— — *proteus* Leidy	22
— — *proteus* Leidy var.	121
— — *salinae* n. sp.	97
— — *spec.*	100
— — *tentaculata* A. Grub.	92
— — *tentaculifera* n. sp.	94
— — weichhäutig	124
Arcella vulgaris Ehrbg.	148
Campascus cornutus Leidy	157
Centropyxis aculeata Ehrbg.	137
— — *ecornis* Ehrbg.	137
— — *spec.*	136
Chromatella argentina n. sp.	118
Cochliopodium bilimbosum Auerb.	148
— — *vestitum* Arch.	148
— — *spec.*	135
Cyphoderia margaritacea Schlumb.	150
Dactylosphaerium radiosum Ehrbg.	32
Difflugia constricta Ehrbg.	148
— — *globulosa* Duj.	135
— — *pyriformis* Ehrbg.	134
— — *spec*[1])	134
— — *spec*[2])	135
Eickenia rotunda n. sp.	124
Elaeorhanis arenosa n. sp.	72
Estrella aureola n. sp.	74
— — *socialis* n. sp.	75
Euglypha alveolata Duj.	137
Gromia fluviatilis n. sp.	115
— — *media* n. sp.?	118
— — *verrucosa* n. sp.	116
Guttulidium guttula Duj.	116
— — *tinctum* n. sp.	1
Helcopera picta Leidy	148
Heliosphaerium aster n. sp.	76
— — *polyedricum* n. sp.	79
— — *spec.*	81
Hyalosphaenia lata F. E. Sch.	148
— — *papilio* Leidy	148
Limulina unica n. sp.	11
Lithosphaerella compacta n. sp.	73
Mastigamoeba schulzei n. sp.	49
Mastigella polymastix n. sp.	38
Mastigina chlamys n. sp.	42
— — *paramylon* n. sp.	47
Microhydrella tentaculata n. sp.	129
Micromastix januarii n. sp.	37
Nebela collaris Ehrbg.	148
Nuclearella variabilis n. sp.	63
Nucleria delicatula Cienk.	149
— — *möbiusi* n. sp.	106
— — *simplex* Cienk.	105
— — *spec.*	109
Nuclearina leuckarti n. sp.	59
— — *similis* n. sp.	108
— — *spec.*	109
Olivina monostomum n. sp.	110
Parasitärer Rhizopod (Salzwasser)	130
Parasitärer Rhizopod (Süsswasser)	140
Pelomyxa villosa Leidy	21
Quadrula symmetrica Wall.	148
Rosario argentinus n. sp.	111

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

	Seite
Saccamoeba alveolata n. sp.	86
— *cirrifera* Pen. ?	11
— *cladophorae* n. sp.	120
— *cubica* n. sp.	13
— *insectivora* n. sp.	83
— — *limax* Duj.	147
— — *lucens* n. sp.	7
— *magna* n. sp.	8
— *morula* n. sp.	11
— *punctata* n. sp.	2
— — *reuaeuajo* n. sp.	16
— — *spatula* n. sp.	86
— — *spec.*[1]	9
Saccamoeba spec.[2]	11
— — *verrucosa* Ehrbg.	4
— — *villosa* Wallich	8
Saltonella saltans n. sp.	*)
Stylamoeba sessilis n. sp.	102
Trichalimax lylae n. sp.	35
Trinema enchelys Ehrbg.	150
Vampyrella spec.	149
Vampyrina baetschlii n. sp.	103
— — *pallida* Möbius	105

*) cfr. Nr. 10, Zeitschr. f. Wissensch. Zool. 53, p. 347, Taf. XVII, Fig. 8

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Erklärung der Abbildungen.

Tafel I.

Fig. 1. *Nuclearella variabilis* n. g. n. sp. Junges Individuum. Kern excentrisch. Vergr. = ca. 1200.

Fig. 2. Dasselbe, grosses kugeliges Individuum mit radiären allseitigen Strahlen. Im Innern eine Anzahl von Stärkekörnern. Keine Vacuolen. Vergr. = ca. 800 (vergl. Taf. II Fig. 1 und Taf. IV Fig. 16).

Fig. 3. *Amoeba pellucida* n. sp. Pseudopodien lang-fingerförmig. Inhalt sehr hyalin mit gelbgrünlichen Körnchen. Eine grosse Vacuole, wenig Fremdkörper. Kernmorulit höckerig. Vergr. = ca. 1000.

Fig. 4. *Saccamoeba villosa* Wallich (*Amoeba villosa*). Jüngeres Individuum, Schuhsohlenform mit maulbeerförmigem Schwanzende. Davor eine kontr. Vacuole. Ento- und Ectoplasma scharf geschieden; letzteres sehr feinkörnig, ersteres grobkörnig mit grossen grünlichen Einschlüssen. Vergr. = ca. 1000.

Fig. 5. *Dactylosphaerium radiosum* Ehrbg. (*Amoeba radiosa*). Lange dünne Pseudopodien, zuweilen mit knopfartigem Ende. Eine langsam pulsirende Vacuole, sowie mehrere vacuolenartige Räume im körnigen Entoplasma. Morulit hellglänzend, innen hohl (ringförmig). Vergr. = ca. 1200.

Fig. 6 (vergl. Fig. 3). *Amoeba pellucida*, grosses Individuum. Entoplasma sehr feinkörnig, vom Ectoplasma scharf geschieden. Wenig Einschlüsse; eine kontr. Vacuole und ein Kern mit in vier glänzende Körper zerfallenem Morulit. Vergr. = ca. 1000.

Fig. 7 und 8. *Saccamoeba renacuajo* n. sp. Der Inhalt besteht aus zahlreichen Vacuolen, deren jede mit einer hellen Plasmahülle umgeben ist, die glänzende Körner enthält. Kern hinter der Mitte, ohne Morulit, jedoch mit Körnern. Keine Fremdkörper (Aufnahme gelöster Nahrung). Vergr. = ca. 1500.

Fig. 7a. Dasselbe. Lebender Kern, stärker vergrössert.

Fig. 8a. Dasselbe. Eine Vacuole, mit der körnerführenden Plasmahülle. Stark vergr.

Fig. 9. *Saccamoeba cirrifera* n. sp. (? cfr. *Amoeba cirrifera* Penard. Flache Gestalt, hinten mit wurzelförmigem Schwanz-Anhang. Ectoplasma mächtig, Entoplasma schaumig. Zwei grosse Vacuolen. Kernmorulit hell und glatt. Vergr. = ca. 1000. (Vergl. Taf. IV Fig. 19).

Fig. 10. *Saccamoeba morula* n. sp. Fast isodiametrische Form. Aeussere Oberfläche differenzirt. Eine kontrakt. Vacuole. Grosse gelbe, glänzende Krystalle. Vergr. = ca. 1500.

Fig. 11. *Saccamoeba lucens* n. sp. Limaxform, vorne breit. Grosse, stark glänzende, farblose Krystalle. Vergr. = ca. 1200.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Tafel II.

Fig. 1. *Nucleorella variabilis* n. g. n. sp. Ellipsoide, zweipolige Form. Entoplasma stark schaumig, keine kontr. Vacuole, zwei Nahrungsvacuolen; Kern mit körnigem Morulit (vergl. Taf. I Fig. 1 und 2 und Taf. IV Fig. 16). Vergr. = ca. 1200.

Fig. 2. Dasselbe; ein mit Stärkekörnern gefülltes Individuum, die alles Uebrige verdecken. Vergr. = ca. 1000.

Fig. 3. *Mastigella polymastix* n. g. n. sp. Eingeisseliges Exemplar. Pseudopodien dünn, finger- und handförmig. Kern gross. Geissel auf einem Zapfen. Eine kontr. Vacuole. Zahlreiche Nahrungskörper. Schiefe Beleuchtung. Vergr. = ca. 800 (cfr. Taf. III Fig. 1).

Fig. 4. *Amoeba pellucida var.* Inhalt fast körnchenfrei, nur mit gelblichen Körperchen. Kernmorulit rauh. Pseudopodien hinten zitzenförmig. Vergr. = ca. 1200.

Fig. 5. *Saccamoeba morula var.* Vom Kern wie von der Vacuole gehen die Plasmakörnchen in radiären Strahlen aus. Oberfläche differenzirt. Morulit hell und glatt. Vergr. = ca. 1000.

Fig. 6. *Saccamoeba* spec. Gallertige Hautschicht. Der Nahrungsinhalt bildet einen kompakten Haufen. Vergr. = ca. 600.

Fig. 7. *Mastigina paramylon* n. g. n. sp. Limaxform. Hinterende maulbeerartig. Am vorderen Pole der Kern mit der langen Geissel. Der Nahrungsinhalt besteht aus Flagellaten mit ihren Paramylonkörnern. Vergr. = ca. 1500.

Fig. 8. *Micromastix Januarii* n. g. n. sp. Amoebenform, vorn mit kurzer Geissel, hinten mit Maulbeerschwanz. Nahrungsinhalt bildet einen kompakten Klumpen. Vergr. = ca. 800.

Fig. 9. *Saccamoeba spec.* Das isodiametrische Thier ohne Pseudopodien, am hinteren Theile jedoch mit kugeligen, gestielten, kirschenähnlichen Anhängen. Im Innern zwei Doppelkerne. Vergr. = ca. 600.

Fig. 10. *Nucleorella variabilis* n. g. n. sp. Ruhezustand. Ein grosses Stärkekorn in Verdauung. Morulit sehr höckerig. Mehrere Vacuolen-Räume. Vergr. = ca. 800.

Fig. 11. Dasselbe. Dreipolige Form mit drei Strahlenbündeln. 2 Nahrungsvacuolen, sonst keine. Keine Stärke. Vergr. = ca. 800.

Fig. 12. *Chromatella* spec. Eine kontrakt. Vacuole, kein Kern sichtbar. Gelbkörniger Inhalt. Vergr. = ca. 1500.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Tafel III

Fig. 1. *Mastigella polymastix* (vergl. Taf. II Fig. 3 Viergeisseliges, einkerniges Individuum, pseudopodienlos. Eine kontr. Vacuole. Vergr. = ca. 1000.

Fig. 2, 3 und 4. *Tricholimax hyfae* n. g. n. sp. Der am vorderen Pol liegende Bläschenkern trägt eine kurze, zilienartige Geissel. Der Inhalt rotirt aussen in der Richtung der Pfeile, innen entgegengesetzt. Am Schwanzende sind beide Plasmen scharf von einander geschieden. — Limaxform. Vergr. = ca. 1000.

Fig. 5 und 6. *Saccamoeba punctata* n. sp. Der gesammte plasmatische Inhalt ist gleichmässig und feinkörnig punktirt. Mehrere Vacuolen. Vergr. = ca. 1000.

Fig. 7 und 8. *Guttulidium tinctum* n. g. n. sp. Tropfenform. Scharfer Unterschied zwischen Ecto- und Entoplasma, letzteres mit farbigen Körnchen erfüllt. Eine kontr. Vacuole. Kern trübe mit hellem Nucleolus. Vergr. = ca. 1500.

Fig. 9. *Limulina unica* n. g. n. sp. Amöbenartige Form, hinten mit mässig langer Geissel auf einem Zäpfchen, das von kugeligen Zöttchen umgeben ist. Eine kontr. Vacuole. Vergr. ca. = 800.

Fig. 10. *Amoeba hercules* n. sp., mit den Charakteren der *A. proteus* Leidy, jedoch mit dicker, glänzender Hautschicht. Limaxform. Zwei Vacuolen, ein Kern. Vergr. = ca. 600.

Fig. 11. Dasselbe. Ruhezustand in Form einer vieltheiligen Maulbeere. Vergr. = ca. 600.

Fig. 12. Dasselbe. Eine sog. Nahrungsvacuole. Vergr. = ca. 1000.

Fig. 13. Dasselbe. Ein Kern, in amitotischer Theilung begriffen. Das Morulit sowohl wie die Kernblase schnüren sich ein. Vergr. = ca. 1000.

Fig. 14. Dasselbe. Ein Kern mit stark höckerigem Morulit. Vergr. = ca. 600.

Fig. 15. Dasselbe. Amitotische Theilung. Das Morulit ist bereits stark eingeschnürt. Vergr. = ca. 1200.

Fig. 16. Dasselbe. Ein elliptisch abgeplatteter Kern, dessen Morulit dieselbe Formveränderung erleidet. Vergr. = ca. 1000.

Fig. 17. Dasselbe. Ein grosses viellappiges Individuum mit zwei von einander getrennten Kernen. Einige Pseudopodien sind dreieckig. Vergr. = ca. 600.

Fig. 18. *Lelomyxa villosa* Leidy. Ein jüngeres Individuum mit Haarbenschopf am Schwanzende. Schuhsohlenform. Am Hinterende die kontr. Vacuole. Vergr. = ca. 1200.

Fig. 19. *Saccamoeba magna* n. sp. Hautartige Umhüllung. Kern mit einem gelblichen langgestreckten Körperchen. Vergr. = ca. 600.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Tafel IV.

Fig. 1. *Saccamoeba verrucosa* Ehrbg. (*Amoeba verrucosa*). Der Inhalt des Entoplasmas besteht aus Fettkügelchen, Stäbchen etc., nicht aus Plasmakörnern. Kernmorulit gross und rauh. Eine kontr. Vacuole. Vergr. = ca. 600.

Fig. 2. Dasselbe. Der Inhalt besteht nur aus Fettkügelchen und einem Fremdkörper. Kernmorulit klein. Vergr. = ca. 600.

Fig. 3. *Mastigina chlamys* n. g. n. sp. Pseudopodienloses Individuum. Breite, mit Porenstreifung versehene Hautschicht. Die Geissel sitzt auf dem Kern, dessen Morulit einen Spalt zeigt. Um den Kern herum Plasmakörnchen. Eine kontr. Vacuole. Ein Fäcesklümpchen ist ausgestossen. Vergr. = ca. 800.

Fig. 4. Dasselbe. Kleineres, sich vorwärts bewegendes Individuum mit strahlenartigen Pseudopodien. Im Schwanzende zahlreiche, kleine Vacuolen. Vergr. = ca. 800.

Fig. 5. Dasselbe. Ein ähnliches Thierchen. Hinten Lappenbildung ohne Hautschicht. Eine kontr. Vacuole. Vergr. = ca. 800.

Fig. 6. Dasselbe. Der Kern mit der Geissel verändert seine Lage. Vergr. = ca. 800.

Fig. 7. Dasselbe. Die Geissel hat sich seitlich verschoben und der ursprünglich über dem Kern gelegene Zapfen ist noch vorhanden. Vergr. = ca. 800.

Fig. 8. *Amoeba proteus* Leidy. Das Kernmorulit enthält mehrere vacuolenartige Räume. Vergr. = ca. 1500.

Fig. 9. *Gringa verrucosa* n. g. n. sp. (vergl. Taf. VIII Fig. 5). Ein Kern ist nicht zu erkennen. Vergr. = ca. 1500.

Fig. 10. Dasselbe. Unregelmässig zackige Form, ohne Unterschied zweier Plasmaregionen. Mehrere kontr. Vacuolen. Vergr. = ca. 1500.

Fig. 11. *Amoeba pellucida* n. sp. var. Mehr klumpig mit wenigen, kurzen Pseudopodien. Vergr. = ca. 1000.

Fig. 12 und 13. *Saccamoeba cubica* n. sp. Mehrere Vacuolen, von denen je eine Plasmastrahlung ausgeht. Kernmorulit hell und glatt.

Fig. 14. *Saltonella saltans* n. g. n. sp. Kleine, buckelartige Vorsprünge. Der ganze Inhalt ist dicht gekörnt. Vergr. = ca. 1500.

Fig. 15. *Mastigina chlamys*. Ein Kernmorulit mit einer Einkerbung. Stark vergr.

Fig. 16. *Nucleorella variabilis*. Kern mit Plasmaumgebung nach Jodbehandlung. Vergr. = ca. 1200.

Fig. 17. Dasselbe. Ein einpoliges, birnförmiges Individuum. Kern central mit rauhem, körnigem Morulit. Vergr. = ca. 800.

Fig. 18. *Dactylosphaerium radiosum* Ehrbg. (vergl. Taf. I Fig. 5). Hohles (ringförmiges) Morulit. Vergr. = ca. 1500.

Fig. 19. *Saccamoeba cirrifera* (vergl. Taf. I Fig. 9). Mehrere Vacuolen-Räume. Kernmorulit maulbeerförmig. Schaumiges Entoplasma.

Fig. 20. *Saltonella saltans* n. g. n. sp. Vergr. = ca. 1500.

Fig. 21. *Gringa filiformis* n. sp. Längliche Form. Vergr. = ca. 1500.

Fig. 22. Dasselbe. Vergr. = ca. 1500.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Erklärung der Abbildungen.

Tafel V.

Mastigamoeba schulzei n. sp.

Fig. 1. Ein geisselloses Individuum, den Kern jedoch am vorderen Pole führend, wo ferner fadenartige Pseudopodien ausstrahlen. Hinten zottiger Anhang. Vergr. = 600.

Fig. 2. Ein ruhendes, ebenfalls geisselloses Individuum von morgensternartigem Aussehen. Innen zwei grosse dichtgekörnte Körper (Kerne?). Links unten wird ein Kothpartikel ausgestossen. Dieselbe Vergr.

Fig. 3. Geisseltragendes Individuum. Die Geissel entspringt vom vorderen Kernpole. Das Thierchen ist von unregelmässiger Gestalt und verändert diese, ohne sich vorwärts zu bewegen. Zahlreiche lange, theils gegabelte Pseudopodien. Rechts oben Kothentleerung. Vergr. dieselbe.

Fig. 4. Normales Individuum in Vorwärtsbewegung. Gestalt und Pseudopodienentwicklung fast bilateral-symmetrisch. Um den Kern herum helles Ectoplasma. Opt. Schnitt. Dieselbe Vergr.

Fig. 5. Abgerundetes Hinterende mit kurzen Zöttchen, welche dicht mit den Stäbchen bedeckt sind. Bei hoher Einstellung sieht man die Anordnung der letzteren auf der Oberfläche. Vergr. = ca. 1000.

Fig. 6. Fast pseudopodienfreies Individuum, sich lebhaft vorwärtsbewegend. Vergr. = ca. 600.

Fig. 7. Vorderer Pol stark vergrössert und bei hoher Einstellung. Vergr. = 1200.

Fig. 8. Fast abgekugeltes zottenbesetztes Individuum in der Ruhelage, jedoch mit schwingender Geissel. Oberflächen-Ansicht. Vergr. = 600.

Fig. 9. Veränderung des vorderen Poles: es wird ein neuer Zapfen gebildet, in welchen der die Geissel aussendende Kern zu liegen kommt. Vergr. = ca. 1000.

Fig. 10. Ein Pseudopod, die Anordnung der Stäbchen zeigend. Vergr. = 1200.

Fig. 11. Ein sich vorwärtsbewegendes Thierchen, einen langen Faden nachschleppend. Vergr. = ca. 600.

Fig. 12. Ein jugendliches Individuum mit einigen kurzen Zottchen. Dieselbe Vergr.

Fig. 13. Ein isolirter länglicher Kern mit grossem Nucleolus. Vergr. = ca. 1000.

Fig. 14. Ein Zöttchen mit Stäbchen besetzt. Vergr. = ca. 1000.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Erklärung der Abbildungen.

Taf. VI.

Fig. 1. *Helioamoebenartiger* Organismus, in starker Salinensalzlösung, in abgestorbenen Pflanzenzellen lebend. Vergr. = ca. 1500—1800.

Fig. 2. Dasselbe, ein anderes Individuum. Dieselbe Vergr.

Fig. 3. Dasselbe, ein anderes Individuum. Dieselbe Vergr.

Fig. 4. *Nucleorina leuckarti* n. g. n. sp., einkernig, ungegabelte, aber in Bündeln stehende Pseudopodien. Eine kontraktile Vacuole. Vergr. = ca. 1200.

Fig. 5. *Estrella socialis* n. g. n. sp. Gruppe von mehreren Individuen. Hyaline Hüllschicht. Im Innern mehrere grüne Körper und eine kontraktile Vacuole. Vergr. = 1200.

Fig. 6. *Heliosphaerium polyedricum* n. g. n. sp. Eckige Gestalt, spärlichere dünnere Pseudopodien. Grosse kugelige Schleimhülle, die aussen von Bakterien und sonstigen Fremdkörpern bedeckt ist. Kern central, zahlreiche Vacuolen. Vergr. = ca. 900.

Fig. 7. *Estrella socialis*. Zwei Individuen nach der Theilung, mit noch gemeinschaftlicher Hülle. Vergr. = ca. 1500.

Fig. 8. *Nucleorina leuckarti*, in langsamer Vorwärtsbewegung: hinten liegt die Vacuole. Vergr. = ca. 1200.

Fig. 9. *Heliosphaerium polyedricum*, ganz mit gelblichen Körpern erfüllt: eine Vacuole nahe am Rande. Kern central. Die Schleimhülle ist nur an den Durchbruchstellen der Pseudopodien mit Bakterien etc. besetzt. Vergr. = 900.

Fig. 10. *Heliosphaerium aster* n. sp. Kugelig, kräftige Strahlen. Schleimhülle aussen dicht besetzt. Kern excentrisch; eine kontraktile Vacuole. Vergr. = 900.

Fig. 11. Dasselbe. Die Schleimhülle ist von eckiger Gestalt. Mehrere Vacuolen. Dieselbe Vergr.

Fig. 12. *Elaeorhanis arenosa* n. sp. Dicke, mehrschichtige Sandhülle, aussen aus grösseren, innen aus kleineren Stückchen bestehend, die innen von einer membranartigen Haut begrenzt werden. Wenige unverzweigte Strahlen. Vergr. 750.

Fig. 13. *Lithosphaerella compacta* n. g. n. sp. Opt. Schnitt. Verzweigte Strahlen. Vergr. = ca. 750.

Fig. 14. *Heliosphaerium spec.* Rundliche Gestalt, feine Strahlen. Kern excentrisch. Dicke Schleimhülle. Vergr. = ca. 900.

Fig. 15. *Lithosphaerella compacta*. Oberflächenansicht. Vergr. = ca. 750.

Fig. 16. *Estrella aureola* n. sp. Feine verästelte Strahlen. Vergr. = ca. 1400.

Fig. 17. *Heliosphaerium polyedricum*, ohne Schleimhülle. Vergr. = ca. 900.

Fig. 18. *Nucleorina leuckarti*. Die Strahlen entspringen einseitig, theilweise in Büscheln. Vergr. = ca. 1200.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Erklärung der Abbildungen.

Tafel VII.

Fig. 1. Amöbe mit weichhäutiger Schale. Vergr. = ca. 1000.
2. *Amoeba* spec., aus der Cyste schlüpfend, das Unbrauchbare zurücklassend. Vergr. = 800.
3. Desgl. Völlig ausgeschlüpft, mehr Vacuolen. Vergr. dieselbe.
4. *Cochliopodium bilimbosum*, Kern. Vergr. = ca. 1200.
5. *Mastigina chlamys* n. g. n. sp. (cfr. Taf. IV, Fig. 3—7). Jugendform. Vergr. = ca. 1200.
6. *Heliosphaerium spec.* Vergr. = ca. 1500.
7. *Saccamoeba spatula* (?) Pen. Vergr. = 1200.
8. Dasselbe.
9. *Stylamoeba sessilis* n. g. n. sp. Vergr. = 1500.
10. *Microhydrella tentaculata* n. g. n. sp. Vergr. = ca. 1000.
11. *Rosario argentinus* n. g. n. sp. Längliche, grüne Form. Vergr. = 1800.
12. Desgl. Fünfeckig, gelblich. Vergr. = 1800.
13. Desgl. Fünfeckig, dunkler. Vergr. = 1800.
14. Desgl. Länglich, zwei Pseudopodien, gelblichgrün. Vergr. = 1800.
15. Desgl. Fast viereckig, braun; ohne Pseudopodien. Vergr. = 1800.
16. *Olivina monostomum* n. g. n. sp. Einfacher Tentakel Vergr. = 1200.
17. Desgl. Gegabelter Tentakel. Vergr. = 1200.
18. *Saccamoeba tentaculata* A. Grub. Hinten zwei Tentakel. Vergr. = ca. 1400.
19. Desgl. Zottenanhang. Dieselbe Vergr.
20. Desgl. Ohne Tentakel. Dieselbe Vergr.
21. *Amoeba tentaculifera* n. sp. Vergr. = ca. 1400.
22. Desgl. Mit Tentakelbusch. Dieselbe Vergr.
23. Desgl. Vor der Encystirung. Dieselbe Vergr.
24. Desgl. Encystirt. Dieselbe Vergr.
25. Desgl. Mit groben Körnern dicht erfüllt. Dieselbe Vergr.
26. *Amoeba salinae* n. sp. Vergr. = ca. 1400.
27. Desgl. Mit Tentakelbusch. Dieselbe Vergr.
28. Desgl. Wenig Tentakel. Dieselbe Vergr.
29. Desgl. Ohne Tentakel. Dieselbe Vergr.
30. *Saccamoeba alveolata* n. sp. (?). Vergr. = 1500.
31. Desgl. Vergr. = 1500.
32. Desgl. Ohne Pseudopodien. Vergr. = 1500.
33. Desgl. Kern. Stärker vergrössert.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Tafel VIII.

Fig. 1. *Nuclearia möbiusi* n. sp. Vergr. = ca. 600.
2. Desgl. Dieselbe Vergr.
3. Desgl. Kleineres Individuum. Dieselbe Vergr.
4. *Gringa verrucosa* n. g. n. sp. Vergr. = ca. 1000.
5. *Gringa media* n. sp. (?) Dieselbe Vergr.
6. *Saccamoeba insecticora* n. sp. Vergr. = ca. 1200.
7. Desgl. Dieselbe Vergr.
8. Desgl. Dieselbe Vergr.
9. Desgl. Entleeren einer Vacuole. Dieselbe Vergr.
10. Desgl. Grosses Exemplar. Dieselbe Vergr.
11. Desgl. Cyste mit Inhalt. Dieselbe Vergr.
12. Desgl. Cyste mit ausschlüpfenden Amöben. Dieselbe Vergr.
13. Desgl. Zwillingscyste. Vergr. = 600.
14. Desgl. Drillingscyste. Dieselbe Vergr.
15. Spirogyrazelle in Salzwasser, mit äusseren Parasiten. Vergr. = ca. 1000.
16. Einzelner Parasit, stärker vergrössert.
17. Einzelner innerer Parasit, stärker vergrössert.
18. Spirogyrazelle mit inneren Parasiten. Vergr. = 1000.
19. *Amoeba actinophora* Auerbach. Vergr. 1200—1500.
20. Desgl.
21. *Eickenia rotunda* n. g. n. sp. Vergr. = ca. 1000.
22. Desgl. Grosse Nahrungsvacuole. Dieselbe Vergr.
23. Desgl. Mit Nahrung vollgepfropft. Dieselbe Vergr.
24. Desgl. Nur zwei Buckel sichtbar. Dieselbe Vergr.
25. Desgl. Schaumiger Inhalt. Dieselbe Vergr.
26. Desgl. Mit Nahrungsvacuole. Dieselbe Vergr.
27. Desgl. Ohne Nahrungsvacuole. Dieselbe Vergr.
28. Spirogyrazelle in Salzwasser mit innerem Parasiten, welcher die Zellwandung durchbohrt. Vergr. = ca. 1000.
29. Desgl. Dieselbe Vergr.
30. Desgl. Dieselbe Vergr.
31. Desgl. Parasit noch im Innern. Dieselbe Vergr.
32. Desgl.
33. Desgl. Zwei Spirogyrazellen mit äusseren Parasiten. Dieselbe Vergr.
34. Desgl. Centraler Parasit. Dieselbe Vergr.
35. Desgl. Zwei solcher Parasiten. Dieselbe Vergr.
36. Dasselbe.
37. Spirogyra(?)zelle mit zahlreichen inneren Parasiten.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Tafel IX.

Fig. 1. *Vampyrina pallida* Möb. Vergr. = 900.
2. *Vampyrina bütschlii* n. sp. Vergr. = 1000.
3 a und b. *Difflugia pyriformis* Ehrbg. var. (?). Vergr. = 800.
4. *Difflugia spec.*[1]) Braune Schale mit Glimmer. Vergr. = 1000.
5. *Difflugia pyriformis (?).* Vergr. = ca. 800.
6. *Difflugia spec. (?).* Braune Schale, ohne Steinchen. Vergr. = ca. 300.
7. *Difflugia constricta* Ehrbg. Vergr. = ca. 800.
8. *Difflugia globulosa* Duj. Vergr. = ca. 1000.
9. Desgl. Kern sichtbar. Vergr. = 1000.
10. *Difflugia pyriformis* Ehrbg. Von unten gesehen. Vergr. = 800.
11. *Centropyxis spec. (?)* Braune Schale. Vergr. = 350.
12. Desgl. Ein Stück der Schale stärker (600) vergrössert.
13. *Centropyxis cornis* Ehrbg. Vergr. = ca. 500.
14. Desgl. Ein Stück der Schale stärker (1000) vergrössert.
15. Desgl. Schale mit Diatomeen und Glimmer. Dieselbe Vergr.
16. *Euglypha alveolata.* Von oben gesehen. Vergr. = 1000.
17. Desgl. Grosses Individuum mit Hörnern. Vergr. = 800.
18. Desgl. Kleines Thier. Vergr. = 800.
19. Desgl. Vergl. Fig. 16 (tiefere Einstellung). Vergr. = 1000.
20. Desgl. von der Seite, die obere Oeffnung zeigend. Vergr. = 800.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Tafel X.

Fig. 1. *Nuclearina leuckarti* n. sp. Vergr. = 1000.
2. *Nuclearina similis* n. sp. Vergr. = 1500.
3. *Nuclearina spec.* Vergr. = 800.
4. *Heliosphaerium aster* n. sp. Vergr. = 900.
5. *Heliosphaerium polyedricum* n. sp. Vergr. = 900.
6. *Lithosphaerella compacta* n. sp. Vergr. = 750.
7. *Nuclearina similis* n. sp. Vergr. = 1500.
8. *Nuclearia simplex* Cienk. Vergr. = 800.
9. *Nuclearia spec.* Vergr. = 800.
10. *Nuclearina spec.* Vergr. = 1200.
11. Parasit in *Lemna*-Zellen. Vergr. = 800.
12. Desgl. Vergr. = 800.
13. Desgl. Vergr. = 800.
14. *Centropyxis aculeata* Ehrbg. Vergr. = 500.
15. Desgl. Vergr. = 800.
16. *Cochliopodium spec.* Vergr. = 600.
17. Desgl. Ein Stück der Schale, stärker vergrössert (1000).
18. Desgl. Von der Seite gesehen. Vergr. = 600.
19. *Saccamoeba cladophorae* n. sp. Vergr. = 1000.
20. Desgl. Junges Exemplar. Vergr. = 1500.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Joh. Frenzel ad nat. pinx.

Art. Anst. v. Th. Fischer, Cassel u. Berlin

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Joh. Frenzel ad nat. pinx.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Joh. Frenzel ad nat pinx

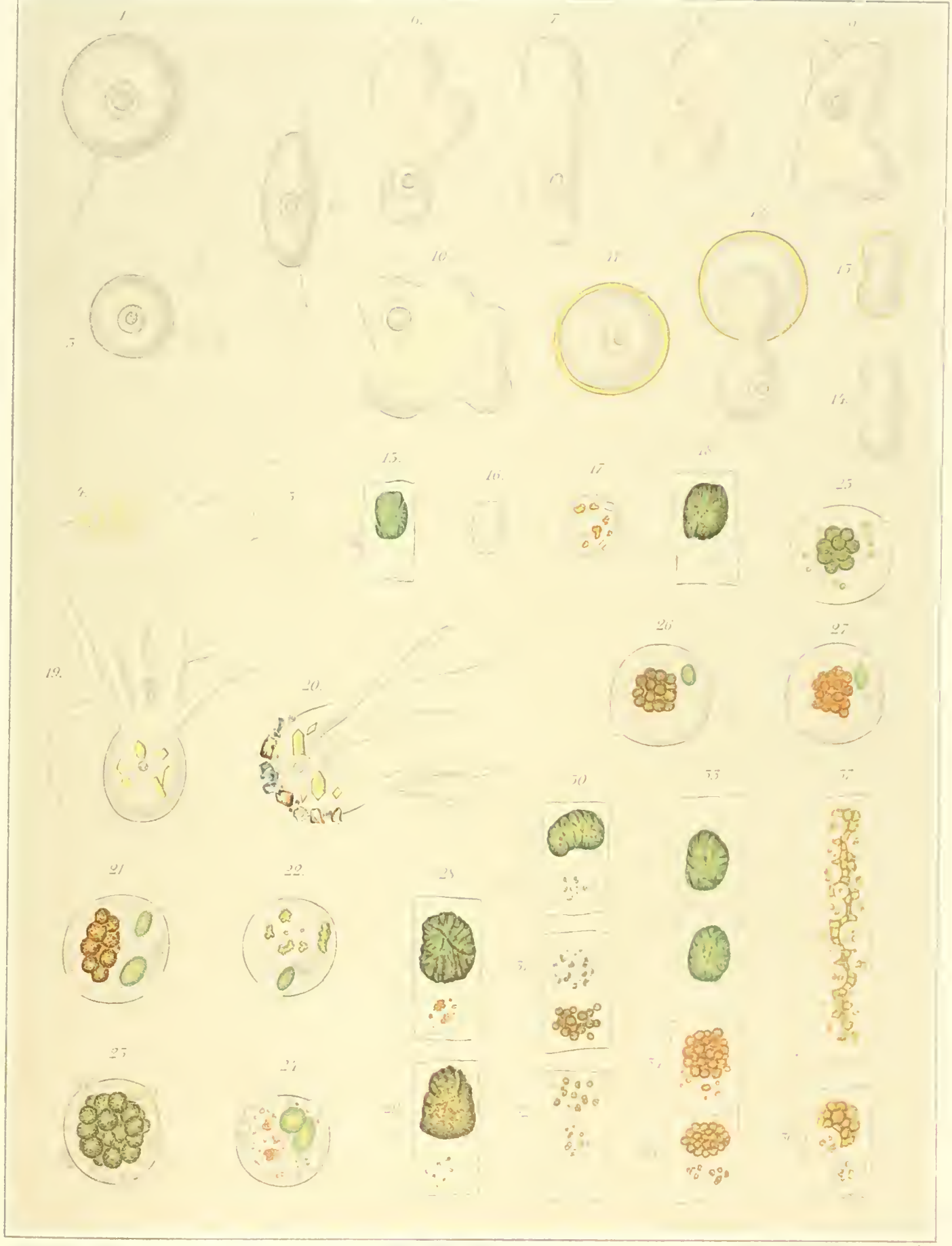
Artist. Anst v Th. Fischer, Cassel

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

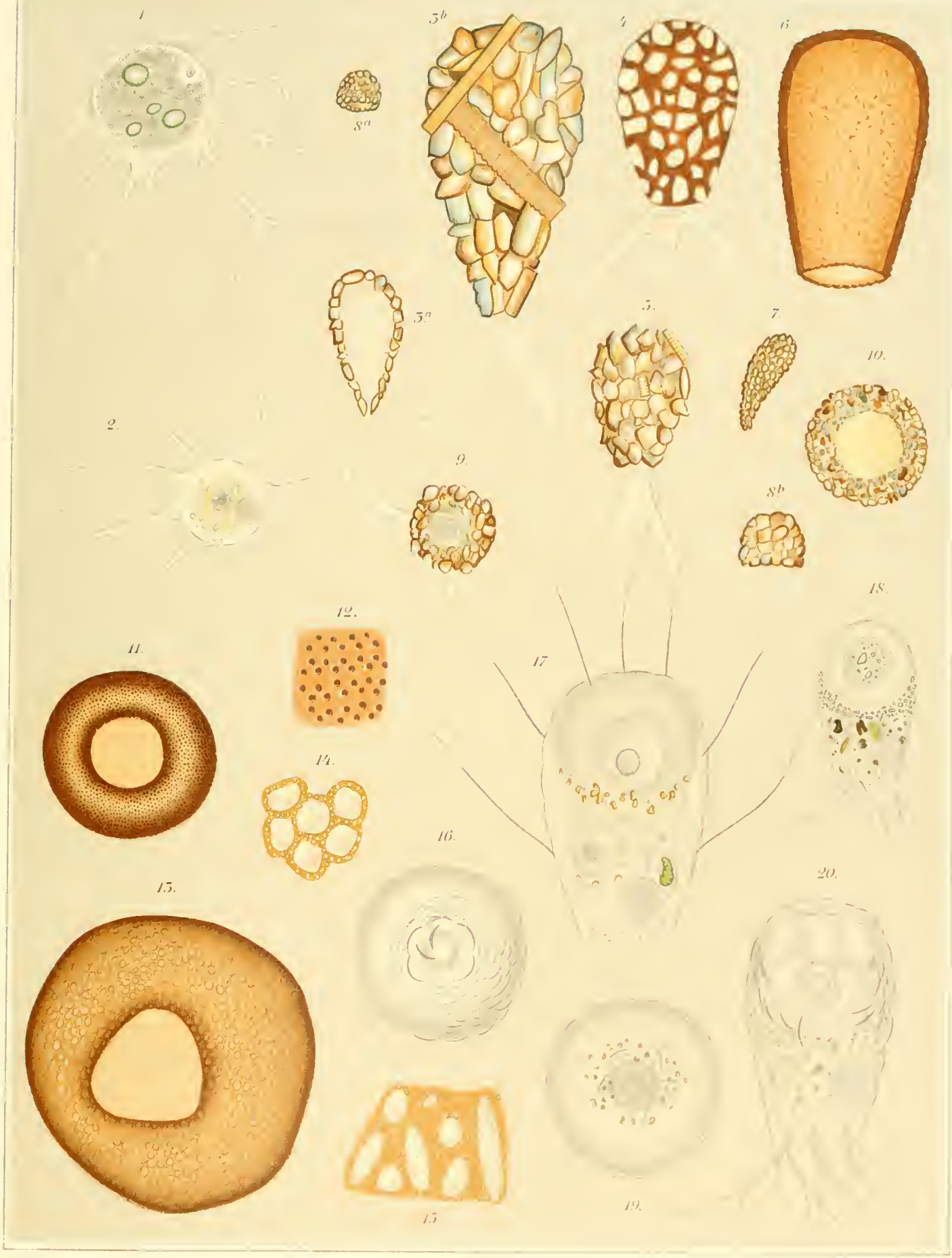
© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at