

## Rizopodenstudien.

Von

**Franz Eilhard Schulze.**

V.

---

**Mastigamoeba aspera**, nov. gen., nov. spec.

Hierzu Taf. XXXV und XXXVI.

Die Reihe der bisher geschilderten neuen oder wenig bekannten Rhizopoden will ich jetzt mit einer Form vorläufig abschliessen, welche neben unzweifelhaften Pseudopodien auch eine wohlentwickelte Geissel besitzt und daher ein Verbindungsglied zwischen den Rhizopoden und den Flagellaten darzustellen scheint. Freilich hat man eine derartige Verbindung in anderer Weise schon mehrfach in solchen Wesen realisirt gefunden, welche, wie manche Monaden Cienkowsky's, zu Zeiten Pseudopodien, zu anderen Zeiten Geisseln besitzen, doch hat natürlich das Nebeneinander echter Pseudopodien und einer wahren Geissel an demselben Thiere noch eine andere Bedeutung.

Die einzige Notiz, welche ich in der mir zugängigen Litteratur über ein sowohl Pseudopodien als auch eine Geissel zeigendes Wesen antraf, und welche sich sogar möglicherweise auf das nämliche Thier bezieht, welches ich studirt habe, findet sich in dem schon früher erwähnten Aufsätze von Carter, On freshwater rhizopoda of England and India in den Annals of natural history, 1864. Dort beschreibt Carter unter dem Namen *Amoeba monociliata* einen bei Bombay im Süßwasser gefundenen Rhizopoden ganz kurz als: »polymorphic, charged with granules, possessing a single large cilium and villi on the posterior extremity; locomotion reptant«; und giebt dazu zwei offenbar ganz schematische Abbildungen, Pl. II 19. a u. b.

In einer dieser einfachen Darstellung beigefügten Bemerkung erwähnt Carter, dass er überhaupt nur ein Exemplar dieses eigenthümlichen Thieres und dieses auch nur kurze Zeit zu beobachten Gelegenheit hatte, dass er es deshalb unentschieden lassen müsse, ob die erwähnte Geissel zurückgezogen werden könne oder nicht. Schliesslich weist er noch auf die Möglichkeit hin, das seine »*Amoeba monociliata*« vielleicht nur eine Varietät von *Podostoma filigerum* Clap. et Lachmann (Études p. 441 pl. 21. Fig. 4—6) sein könne.

Auch mit dem von Hertwig und Lesser in diesem Archiv, Supplementband 1874 p. 54 unter dem Namen *Dactylosphaerium vitreum* beschriebenen und daselbst auf Taf. II. Fig. 1 A und 1 B abgebildeten Rhizopoden stimmt meine *Mastigamoeba* in manchen Punkten so sehr überein, dass man an eine Identität beider denken könnte, wenn nicht eben dort grade das Auffälligste und Interessanteste unserer Form, nämlich die Geissel fehlte und auch noch einige andere Differenzen beständen, welche später besonders hervorgehoben werden sollen. Würde ich nun auch auf jene letzteren allein wenig Gewicht gelegt haben und durchaus geneigt gewesen sein, sie auf die verschiedenartige Auffassung der Beobachter zurückzuführen, so darf ich doch nicht annehmen, dass ein so auffälliges und interessantes Gebilde wie die Geissel von den genannten und scharfsichtigen Entdeckern des *Dactylosphaerium vitreum* sollte übersehen sein. Aus diesem Grunde habe ich dem von mir aufgefundenen Thiere einen besonderen Namen beigelegt, *Mastigamoeba* ( $\eta$   $\mu\alpha\sigma\tau\iota\xi$  die Geissel) *aspera*, welcher natürlich einzuziehen sein würde und der Bezeichnung *Dactylosphaerium vitreum* zu weichen hätte, wenn sich später vielleicht doch eine Uebereinstimmung beider herausstellen sollte. Von der Bezeichnung Carters, *Amoeba monociliata*, liess sich der Gattungsname *Amoeba* nicht gut beibehalten, weil es, wie auch Hertwig und Lesser mit Recht hervorheben, durchaus nothwendig wird, den alten unklaren Sammelbegriff *Amoeba* in bestimmt zu characterisirende Gattungen aufzulösen. Zu einer Identificirung der Art aber bot die von Carter gegebene allzu kurze Beschreibung keine genügenden Anhaltspunkte.

Das von mir studirte, etwa  $\frac{1}{10}$  Mm. Durchmesser zeigende Thierchen stammt aus einem der früher schon mehrfach erwähnten Bassins des botanischen Gartens des Joanneum in Graz und kam im Juli vorigen Jahres zur Beobachtung — jedoch nur in wenigen Exemplaren, welche zwischen lebhaft wachsenden, gesunden, grünen

Wasserpflanzen, Ceratophyllum, Conferven etc. angetroffen und mehrere Tage auf Objectträgern in feuchter Kammer lebend erhalten wurden, ohne sich wesentlich zu verändern.

Trotz der mannichfach wechselnden äusseren Gestalt des Körpers, welche wie bei den meisten Amöben in beständiger Wandelung zu sein pflegt, lässt sich doch eine gewisse Grundform, welche sehr häufig wieder erscheint, und am Längsten bewahrt wird, nicht verkennen. Dieselbe kann im Allgemeinen mit derjenigen einer horizontal liegenden Spindel verglichen werden, welche am einen Ende nur ganz leicht, am anderen stärker abgerundet, von oben und unten aber kuchenförmig abgeplattet ist. Von der Oberfläche des Körpers erheben sich, soweit sie nicht der Unterfläche aufliegt, zahlreiche fingerförmige Pseudopodien von der Länge des Körper-Durchmessers, welche gewöhnlich einfach, seltener an der Basis vereinigt sind, und mit einem abgerundeten, bisweilen auch etwas conisch verschmälerten, niemals aber fadenförmig oder ganz spitz auslaufenden Endtheile aufhören. Wenn nun auch die Stellung und Richtung dieser bald weit ausgestreckten, bald in den Weichkörper spurlos sich zurückziehenden Pseudopodien eine sehr wechselnde und im Einzelnen unbestimmte genannt werden muss, so lässt sich doch auch hierin eine gewisse Gesetzmässigkeit der Anordnung bemerken, welche, wenn man sie einmal beobachtet hat, meistens sehr deutlich hervortritt. Es finden sich nämlich bei der vorhin angegebenen Normalgestalt des Thieres die fingerförmigen Pseudopodien auf der grade nach oben gewandten, also der Rücken-Fläche nur wenig entwickelt, werden dagegen an den beiden Seitenrändern und dem spitzeren, beim Kriechen stets nach vorne gewandten, sagen wir daher einfach vorderen Ende weit ausgestreckt. An dem hinteren breiter abgerundeten oder abgestutzten Ende bleiben diese fingerförmigen Körperfortsätze verhältnissmässig kurz und zeigen eine sehr merkwürdige später noch besonders hervorzuhebende Eigenthümlichkeit.

Dadurch nun, dass die bedeutenderen Pseudopodien sämmtlich von den beiden Seitenrändern und zwar annähernd rechtwinklig zur Oberfläche abstehen, und die dicht neben der vorderen Spitze befindlichen sich schräge nach vorne und aussen richten, erhält der ganze Körper eine gewisse äussere Aehnlichkeit mit einem seitlich symmetrischen, mittelst lateraler Extremitäten kriechenden Thiere, welche natürlich ganz oberflächliche Aehnlichkeit noch dadurch er-

hört wird, dass grade in der Nähe der Vorderspitze die Pseudopodien annähernd symmetrisch zu stehen pflegen. Taf. XXXV. Fig. 1.

Es erscheint beachtenswerth, dass durch das Auftreten der Geissel an einer ganz bestimmten, beim Kriechen stets grade nach vorne gewandten Stelle bei diesem nackten Rhizopoden schon ein für die Grundform bestimmender ausgezeichneter vorderer Endpol und somit nicht allein eine bestimmte Hauptaxe, sondern sogar schon ein vorne und hinten gegeben ist, wie dies sonst erst bei den beschalteten Rhizopoden, etwa Euglypha, der Fall ist.

Eine Ausbildung bestimmter Queraxen scheint mir dagegen noch nicht vorhanden, noch weniger ein Unterschied zwischen Bauch- und Rückenfläche. Denn wenn auch ein solcher bei den kriechenden Thieren zu gewissen Zeiten besteht, so zeigt sich doch bei dem aus dieser Lage gebrachten, etwa dem sich wälzenden Thiere eben keine besondere Bauch- und Rückenseite markirt, sondern es treten die Pseudopodien ganz unregelmässig ziemlich überall hervor. Taf. XXXV. Fig. 2.

Das bisher über die äussere Gestalt des Thieres Mitgetheilte lässt sich schon bei oberflächlicher Betrachtung desselben mittelst schwacher Vergrösserungen leicht wahrnehmen. Bei einer solchen weniger auf die Ermittlung der feineren Einzelheiten des Baues als auf die Gewinnung einer allgemeinen Uebersicht der Organisation gerichteten Untersuchungsweise lässt sich auch hinsichtlich der ganzen Constitution des Körpers schon ohne Weiteres erkennen, dass derselbe aus einer stärker lichtbrechenden hyalinen farblosen Rindenschicht, von welcher die Pseudopodien als directe Fortsetzungen ausgehen und einem mehr dünnflüssigen, aber mit hell röthlich gelben Kügelchen und farblosen Körnchen reichlich durchsetzten Inhalte besteht.

In diesem letzteren wird auch wie gewöhnlich bei den Amöben die aufgenommene Nahrung angetroffen, welche hier in der Regel aus einzelnen grösseren kugeligen Körpern, wahrscheinlich Algen besteht.

Dagegen treten erst bei Anwendung stärkerer Vergrösserungen und bei einer sorgfältigen, auf das Einzelne gerichteten Durchforschung diejenigen Organisationsverhältnisse hervor, welche dieser Thierform so ein hervorragendes Interesse verleihen.

Vor Allem ist es die schon oben erwähnte Geissel, welche jetzt deutlich erkannt werden kann und natürlich sofort die Aufmerksam-

keit des Beobachters auf sich zieht. Dieselbe stellt einen 0,06—0,08 Mm. langen, sehr feinen Faden, von gleichmässigem aber kaum bestimmbar durchmesser und mässig starkem Lichtbrechungsvermögen dar, welcher an einer ganz bestimmten Stelle der Oberfläche ohne eine Basalverbreiterung aus der hellen Rindenlage entspringt, und am äusseren Ende sich nicht etwa in eine feinste Spitze auszieht, sondern ohne Veränderung des Durchmessers wie quer abgeschnitten aufhört. Da bei den mannichfachen Bewegungen, den Form- und Lageveränderungen des Thieres die Ursprungsstelle der Geissel nicht immer an dem Profilrande liegt, so wird bisweilen die Beobachtung des ganzen Organes erschwert oder auch wohl zeitweise verhindert.

Indessen ist dies doch deshalb seltener, als man von vorne herein glauben möchte, der Fall, weil bei der schon oben angegebenen gewöhnlichen Lagerung des Körpers der Punkt, an welchem die Geissel entspringt, grade eine für die Beobachtung der letzteren ausserordentlich günstige Lage einnimmt. Derselbe befindet sich nämlich beim Kriechen des Thieres in der Mitte der nach vorne gerichteten Spitze, so dass die Geissel selbst gewöhnlich frei vor dem Vorderande in ganzer Ausdehnung zu sehen ist. Sie scheint ganz ähnlich wie bei einer kriechenden Euglena tastend vorausgestreckt zu werden und lässt dabei gewöhnlich ebenso schnell wechselnde als mannichfaltige und eigenthümliche Bewegungen wahrnehmen. Bald erscheint sie in ziemlich grader Linie in der Verlängerung der Axe des Thieres nach vorne gestreckt, bald in unregelmässigen Biegungen und Schlängelungen wie eine durch die Luft geschwungene Peitsche bewegt. Zuweilen sieht man eine einfache Ausbauchungswelle von der Basis bis zum äussern Ende hinlaufen. Sehr häufig tritt auch eine Form der Bewegung auf, bei welcher eine oder mehrere hintereinander folgende, schräge oder fast quer gerichtete korkzieherartige Spiraltouren gebildet werden, welche vom Ursprungspunkte der Geissel bis zum freien Ende in immer neuer Folge wie fortschreitende Wellen fortlaufen, und dabei sehr eng und klein beginnend sich rasch erweitern. Bisweilen kann auch die Geissel in irgend einer Lage gleichsam wie ermüdet eine Zeit lang ganz regungslos verharren. Niemals aber konnte ich eine Verkürzung oder gar eine Einziehung derselben, ebensowenig eine Veränderung des Dicken durchmessers, eine Theilung, Verästelung oder gar Körnchenströmung und dergleichen, was sich etwa auf eine Annäherung an das

Wesen von Pseudopodien beziehen liesse, beobachten. Es ist eben eine echte Geissel, wie solche bei den Flagellaten vorkommt, aber es ist auch sicher nur diese eine vorhanden. Trotz sorgfältigen und lange fortgesetzten Suchens bei verschiedenen Thieren ist es niemals gelungen, sei es an derselben Stelle, wo diese eine Geissel entspringt, noch irgendwo an der Körperoberfläche eine zweite zu entdecken.

Eine andere, bei der Betrachtung des Thieres mit starken Vergrößerungen sofort in die Augen fallende Eigenthümlichkeit unserer Mastigamoeba ist der Umstand, dass die 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 Rindenmasse selbst dicht besät ist. Diese kleinen Körperchen pflegen mit ihrer Längsaxe der Rindenoberfläche parallel zu liegen und scheinen an dieser gleichsam angeklebt zu sein. Seltener sieht man sie schräge oder gar senkrecht von derselben absteigen. Sie sind es, welche der Oberfläche des Thieres das eigenthümlich rauhe Ansehen geben, nach welchem ich den Speciesnamen *aspera* gewählt habe. Eigenthümlich ist ihr 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 aufgehörende 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 des Thieres.

Die Richtung der Stäbchen erscheint an den Pseudopodien im Allgemeinen parallel der Pseudopodien-Axe, an den zwischen den Pseudopodien befindlichen Körpertheilen dagegen durchaus unbestimmt und wechselnd.

Wenn es sich etwa später doch vielleicht herausstellen sollte, dass das von Hertwig und Lesser beschriebene *Dactylosphaerium vitreum* mit unserer Mastigamoeba identisch ist, so würde die von

mir hier eben gegebene Darstellung der an der Oberfläche des Körpers und der Pseudopodien vorkommenden Rauigkeiten von der Auffassung jener Beobachter beträchtlich abweichen, welche in denselben nicht wie ich kleine stäbchenförmige Körperchen von stärkerem Lichtbrechungsvermögen, sondern eigenthümliche bewegungslose Protoplasmafortsätze oder Zöttchen sehen und sie dementsprechend auch in der Zeichnung, l. c. Taf. II Fig. 1. B, als bloss zackenförmige Fortsätze der hyalinen Rindenschicht darstellen. Hertwig und Lesser sagen von diesen Bildungen ferner aus, dass sie »offenbar den schon öfter beschriebenen Zottenanhängen der Amöben sehr ähnlich, wenn nicht gleich« seien. Ich glaube nicht zu irren, wenn ich diese Vergleichung der genannten Autoren auf jene feinen spitzen radiär gestellten Fortsätze bezogen annehme, welche sich bei *Amoeba princeps* (*villosa* Carter) häufig an dem beim Kriechen hinteren Ende beobachten lassen. Solche spitzen Fortsätze kommen nun allerdings auch an dem hinteren Ende unserer *Mastigamoeba*, wenn auch nicht so dicht gestellt wie bei *Amoeba princeps* (*villosa*) vor, sind aber von den die erwähnte Rauigkeit verursachenden kleinen Stäbchen jedenfalls durchaus verschieden. Taf. XXXV. Fig. 1. Während beim lebhaften Vorwärtskriechen sich vorne und seitlich die fingerförmigen Pseudopodien weit ausstrecken, schrumpfen die am hinteren Ende befindlichen nach vorhergehender, oft plötzlicher Erschlaffung zu flachen Buckeln ein. Von diesen niedrigen und flach gewölbten Vorsprüngen des hintersten Körperendes sieht man nun (mit Hilfe starker Vergrößerungen) ausserordentlich feine, spitz auslaufende, radiär gerichtete Fortsätze abstrahlen, welche den bekannten Spitzchen am Hinterende von *Amoeba princeps* allerdings vollkommen gleichen aber keineswegs mit den oben beschriebenen Rauigkeiten der übrigen Körperoberfläche zu verwechseln sind. Uebrigens stehen sie hier gewöhnlich nicht so dicht, wie bei jener Amöbe und sind ein wenig länger als dort. (Taf. XXXV. Fig. 1.)

Nach dieser Beschreibung der äusserlich vorragenden Theile der *Mastigamoeba aspera* gehe ich zur Schilderung dessen über, was sich bei Anwendung starker Vergrößerungen von dem inneren Körperbau ermitteln liess. Dass die Körpersubstanz sich im Allgemeinen in zwei indifferente Partien, eine äussere hyaline zähflüssige Rindenschicht und eine von dieser umschlossene dünnflüssige Innenmasse, die von Körnchen und Kügelchen verschiedener Art reichlich durchsetzt ist, sondert, wurde schon oben erwähnt. Die

Breite dieser völlig glashellen, sehr contractilen Rindenschicht beträgt im Durchschnitte circa 0,005 Mm., kann aber in den verschiedenen Regionen etwas differiren. Gewöhnlich verläuft die Grenze zwischen ihr und der körnigen Binnenmasse (Endosarc) ohne Rücksicht auf die Pseudopodien ungefähr parallel der Körperoberfläche; nur hie und da zieht sich das Endosarc ein wenig in die Axenregion einzelner Pseudopodien hinein. Die Kügelchen und Körnchen, welche die an sich hyaline und farblose, leicht bewegliche Substanz des Endosarc durchsetzen, verdienen eine nähere Betrachtung. Ausser kleinen stark lichtbrechenden Körnchen verschiedenen Kalibers, wie sie ja in dem dünnflüssigen Innern fast aller Rhizopoden vorkommen, treten hier grössere Kügelchen bis zu 0,003 Mm. Durchmesser und darüber auf, welche zum Theil ganz farblos und dann dunkel und scharf conturirt, zum Theil gelblich roth bis rothbraun gefärbt erscheinen, und dem Endosarc im Ganzen eine auffällige orangerothe Färbung verleihen.

In der Nähe der Grenze zwischen Ektosarc und Endosarc finden sich im letzteren eine oder zwei, selten mehrere mit heller Flüssigkeit erfüllte kuglige Vakuolen, welche zwar nicht deutlich rhythmische Pulsationen zeigen, aber doch abwechselnd entstehen und wieder vergehen. Diese Vakuolen liegen übrigens stets im hinteren Körperende. Taf. XXXV. Fig. 1.

Ganz besonderes Interesse muss aber ein jetzt zu beschreibendes Gebilde erregen, welches sich grade auf der Grenze zwischen Endosarc und Ektosarc an dem beim Kriechen verschmälerten Vorderende des Thieres dicht hinter dem Ursprunge der Geissel findet, ein Gebilde, welches zwar ohne Bedenken für den »Kern« erklärt werden kann, aber doch ganz auffallende Eigenthümlichkeiten zeigt.

Aus dem vordersten Theile des körnigen Endosarc ragt mit dem grössten Theile seiner Peripherie ein unregelmässig rundlich gestalteter, glatt begrenzter und ziemlich stark lichtbrechender, daher gegen die Umgebung dunkel erscheinender Körper von circa 0,009 Mm. Durchmesser hervor, welcher sich um so schärfer abhebt, als er nicht direct an die mässig stark lichtbrechende contractile Rindenschicht grenzt, sondern von dieser durch einen Hof hellerer, wahrscheinlich dünnflüssiger Masse geschieden ist. Die äussere Grenzlinie dieses hellen Hofes läuft aber keineswegs der annähernd kugligen Oberfläche jenes dunkeln Körpers parallel, sondern zieht sich in eine direct nach vorne gerichtete Spitze aus, welche unmit-



telbar neben der Basis der oben besprochenen Geissel die Körperoberfläche erreicht. (Taf. XXXV. Fig. 2.)

Ob hier nun etwa eine directe Kommunikation dieses hellen Raumes mit dem umgebenden Wasser, vielleicht eine Art Mundöffnung vorkommt, konnte ich leider weder durch directe Wahrnehmung noch indirekt, etwa durch Beobachtung der Aufnahme fremder Körper von aussen, entscheiden.

Hervorzuheben ist noch, dass der erwähnte dunkle Körper in einer dellentartigen Vertiefung des Endosarc liegt, und wahrscheinlich auch gegen dieses durch eine dünne Lage jener hellen, voraussichtlich dünnflüssigen Masse geschieden ist, welche ihn nach vorne zu umgiebt, — ferner, dass er im Innern eine grössere Anzahl kleiner kugelig scharf begrenzter heller Flecke zeigt, und dass er, wenn auch langsam, seine Gestalt zu ändern vermag. Letzteres kann ich nach längerer hierauf besonders gerichteter Beobachtung mit voller Bestimmtheit behaupten. Die Veränderungen gehen besonders lebhaft während des Kriechens und zwar in der Weise vor sich, dass das ganze Gebilde bald quer oval, bald ganz kugelig, bald hühnereiförmig, bald abgerundet eckig erscheint. Niemals wird indessen die im Ganzen als klumpig zu bezeichnende Gestalt aufgegeben.

Schwerlich wird man umhin können, diesen eigenthümlichen, zu langsamen Formwandelungen befähigten Körper auf den Kern dieses Rhizopoden zu beziehen. Indessen frägt es sich, ob man ihn selbst als den ganzen Kern betrachten oder vielleicht für den Nucleolus halten soll.

Im ersteren Falle würde ein Nucleolus und eine Kernmembran fehlen, und es würde der Kerninhalt stark lichtbrechend erscheinen. Im letzteren Falle müsste die den dunkeln Körper umgebende, gegen das Protoplasma zwar scharf, aber, wie es scheint, doch nicht durch eine Membran abgesetzte helle Masse als Kerninhalt gedeutet werden. Auffallend wäre dann allerdings die Verbindung des vorderen in einen Zipfel ausgezogenen Theiles der äusseren hellen Kernpartie mit der Körperoberfläche des ganzen Thieres und zwar grade an der Stelle der Geisselinsertion.

Ueber die Lebensweise und andere functionelle Erscheinungen kann ich wegen der Seltenheit des Thieres und der verhältnissmässig kurzen möglichen Beobachtungszeit leider nur wenig mittheilen.

Die zur Beobachtung kommenden Exemplare waren ziemlich mobil und begannen nach einigen irregulären Wälzbewegungen mit mannigfacher Form- und Lage-Veränderung (Fig. 3) gewöhnlich bald in der oben angedeuteten Weise gradeaus zu kriechen. Hierbei liess sich beobachten, wie dicht neben der stets vom Mittelpunkte des Vorderendes vorgestreckten Geissel abwechselnd an der rechten und der linken Seite die fingerförmigen Pseudopodien hervortreten und dann beim Vordrängen des Thieres allmähig mehr zur Seite rückten. (Fig. 2.) Indessen treten ausserdem auch an den Seitenrändern selbstständig Pseudopodien hervor, während andere gleichzeitig zurückgezogen wurden. Den Act der Nahrungsaufnahme habe ich leider nicht beobachten können, dagegen habe ich mehrmals das Austreten von Fäkalkörpern am hinteren Körperende gesehen, ohne dass sich jedoch eine besondere irgendwie markirte Afterstelle hätte erkennen lassen.

---

### Beobachtung einer Kerntheilung mit nachfolgender Körpertheilung bei *Amoeba polypodia*, M. Schultze.

Bei der Mangelhaftigkeit unserer Kenntnisse von der Fortpflanzung der Rhizopoden wird es gewiss nicht unerwünscht sein, wenn ich eine Beobachtung der Theilung einer Amöbe hier mittheile, welche dadurch interessant wurde, dass dabei das Verhalten des Kernes von Anfang bis zu Ende genau controllirt wurde.

Amöbentheilungen an sich sind schon mehrfach beobachtet und beschrieben worden; wie sich aber dabei der Kern verhielt, ist selten genau angegeben worden<sup>1)</sup>. Doch scheint grade die Entscheidung dieser Frage von besonderer Wichtigkeit.

In einem Glasgefässe, in welchem mir Herr Professor Salensky aus Kasan im Frühling vorigen Jahres lebende Foraminiferen von Neapel nach Graz mitzubringen die grosse Freundlichkeit

---

<sup>1)</sup> Eine bestimmte Mittheilung über das Verhalten des Kernes bei einer Amöbentheilung findet sich in dem Aufsätze von Greeff über die Erdamöben. (Dieses Archiv. Bd. II. p. 321.)

hatte, fand sich im Bodensatze häufig eine unregelmässig rundliche Amöbe mit zahlreichen mehr oder minder langen, oft ziemlich schmalen, jedoch niemals ganz fadenförmigen Pseudopodien, welche aus der hellen hyalinen Rindenschichte, dem Ektosarc, hervorgingen, während die mit Körnchen verschiedener Grösse und Form reichlich durchsetzte mehr dünnflüssige Innenschicht, das Endosarc, ein oder mehrere pulsirende Vakuolen und ziemlich in der Mitte einen oder mehrere Kerne deutlich erkennen liess. Der Bau des Kernes verdient specielle Beachtung. War nur ein Kern vorhanden, so bestand derselbe aus einem rundlichen oder ovalen, glatten und gleichmässig sowie ziemlich stark lichtbrechenden, mattglänzenden Körper, um welchen ein schmaler körnchenfreier Hof zu erkennen war. Der letztere setzte sich jedoch nicht immer so scharf gegen das umgebende körnige Endosarc ab, dass man eine distincte Grenzmembran hätte vermuthen dürfen. So annehmbar es nun auch hiernach erscheinen musste, in dem stark lichtbrechenden, glatt begrenzten rundlichen Körper nur den Nucleolus und in dem umgebenden hellen Hof die äussere Partie des Kernes zu erblicken, so wäre doch auch die Annahme nicht von der Hand zu weisen, dass der dunkle Körper allein den Kern repräsentire. Freilich sprach hiergegen ein Umstand, welchen ich besonders hervorheben will, dass nämlich nicht selten zwei oder mehrere (bis 5) solcher dunkler rundlicher Körper nebeneinander in einer Amöbe vorkamen und dann stets in einer gemeinsamen helleren, jedoch auch nicht immer ganz scharf begrenzten Masse lagen.

In Bezug auf die Artbestimmung des hier geschilderten Thieres muss ich bekennen, meiner Sache nicht ganz sicher zu sein. Hinsichtlich des Characters der Pseudopodien stimmte es am Meisten mit der von Max Schultze in seinem vortrefflichen Polythalamien-Werke beschrieben und daselbst auf Taf. VII Fig. 21, freilich ohne Rücksicht auf den Kern dargestellten *Amoeba polypodia* überein, und will ich daher diese Bezeichnung beibehalten, ohne damit behaupten zu wollen, dass hiemit wirklich eine bestimmte wohlcharacterisirte Art, welche sich etwa von *Amoeba radiosa* Ehrenb. wesentlich unterschiede, bezeichnet sei.

Eines Tages betrachtete ich mit starker Vergrösserung eine einkernige Amöbe dieser Form, welche mir durch ein sehr deutlich markirtes länglich ovales Kernkörperchen aufgefallen war, und bemerkte während des Hinschauens zu meiner Freude, dass dieses

letztere anfang sich zu strecken und gleich darauf eine flache mittlere Einschnürung erhielt. Ich sah jetzt schnell nach der Uhr und fixirte in allgemeinen Umrissen sowohl die ursprüngliche, als die zuletzt wahrgenommene Form der ganzen Amöbe, ihres grossen Kernkörperchens, sowie einer rechts von diesem liegenden kugeligen Vakuole auf einem zufällig zur Hand liegenden Stück Papier. Taf. XXXVI. Fig. 1 u. 2. Als ich wieder hinsah, war das Kernkörperchen schon weit tiefer eingeschnürt, und es zeigten sich auch die beiden breiten Endkolben desselben ein wenig weiter auseinander gerückt. Dabei hatte sich der ganze Körper des Thieres ein wenig in der Richtung der Längsaxe des Kernkörperchens gestreckt. Fig. 3. Kaum hatte ich auch dieses Bild in Umrissen gezeichnet, so zeigte sich bei erneutem Hinsehn nur noch eine dünne fadenförmige Brücke zwischen den weiter auseinander gerückten beiden Hälften des Kernkörperchens. Fig. 4.

Die Form der ganzen Amöbe hatte sich bisher nicht wesentlich geändert, ebenso lag die ziemlich grosse helle Vakuole noch an derselben Stelle rechts vom Kerne.

Als ich dies eben flüchtig auf dem Papiere angedeutet hatte, fand ich beim Wiederhinschaun die Verbindung zwischen den beiden Kernkörperchentheilen völlig zerrissen und die beiden Stücke selbst als zwei ovale glatte Körper schon ziemlich weit auseinander gerückt, wobei der Amöbenkörper sich erheblich gestreckt hatte und die helle Vakuole mit dem einen in der Zeichnung nach oben gelegenen neuen Nucleolus mitgerückt schien, wenigstens noch die gleiche Lage zu demselben bewahrt hatte. Fig. 5. Der als Andeutung der äusseren Kernpartie aufgefasste helle Hof war diesem Theilungsprocess des Kernkörperchens in der Weise continuirlich gefolgt, dass die Entfernung des körnigen Endosarc von der Oberfläche des dunkeln Nucleolus stets an allen Stellen ungefähr die nämliche blieb, und auch an jedem der getrennten Nucleoli sich der nämliche helle Hof von etwa gleicher Breite erkennen liess.

Ich sah jetzt auf die Uhr und bemerkte zu meinem Erstaunen, dass diese ganze Kerntheilung in nur  $1\frac{1}{2}$  Minuten verlaufen war.

Eine schon in dem eben berücksichtigten Stadium angedeutete seichte Quereinschnürung des Amöbenkörpers zeigte sich gleich darauf schon bedeutend fortgeschritten, so dass bereits von einer Brücke zwischen zwei sich sondernden breiten Theilen die Rede sein konnte. Diese Brücke blieb ebenso wie die entsprechende Parthie des Amöben-

körpers im vorhergehenden Stadium ganz frei von Pseudopodien, erschien demnach durchaus glatt, während die von einander abgewandten Endflächen der beiden Amöbenhälften ziemlich lang ausgestreckte und sehr bewegliche dünne fingerförmige Pseudopodien zeigten. Fig. 6.

Zu dieser Zeit nahm ich in dem vorher ganz vakuolenfreien Theile drei kleine rundliche helle Räume wahr, während die eine ursprünglich vorhandene grosse Vakuole des anderen Theiles etwas kleiner zu werden schien. Fig. 6.

Das nächste von mir in einer Zeichnung fixirte Stadium habe ich in Fig. 7 dargestellt. Man bemerkt, dass die beiden schon bedeutend auseinandergerückten Hälften der Amöbe nur noch durch einen ganz dünnen Verbindungsfaden zusammenhängen. Die an den abgekehrten Endflächen befindlichen Pseudopodien erscheinen besonders lang und in energischer Thätigkeit beim Fliehen der nach Trennung strebenden Hälften. Jetzt ist entschieden die ursprünglich beobachtete Vakuole kleiner geworden, während sich in dem anderen Theile um den central gelegenen Kern mehrere kleine Vakuolen gebildet haben.

Nachdem diese Zeichnung fertig geworden, war denn auch das letzte Verbindungsfädchen zerrissen, und die beiden, durch Zweitheilung der alten neu entstandenen ziemlich gleich grossen Amöben krochen jede für sich in entgegengesetzter Richtung auseinander, beide ähnlich der Mutter bis auf die geringere Grösse. Fig. 8. Als ich jetzt wieder nach der Uhr sah, fand es sich, dass während des ganzen Theilungsactes der Amöbe, von dem zuerst notirten Beobachtungszeitpunkte an, nicht ganz 10 Minuten verstrichen waren, wovon also auf die Kerntheilung nur  $1\frac{1}{2}$  Minuten, auf die alsdann eintretende Körpertheilung etwa  $8\frac{1}{2}$  Minuten kamen.

---

**Erklärung der Abbildungen auf Tafel XXXV und XXXVI.**

---

**Tafel XXXV.**

- Fig. 1. *Mastigamoeba aspera*, in gewöhnlicher Weise kriechend dargestellt. Vergr. 500:1.
- Fig. 2. Vorderes Ende desselben Thieres. Vergr. 800:1.
- Fig. 3. Dasselbe Thier in einer ungewöhnlichen Stellung. Vergr. 500:1.

**Tafel XXXVI.**

- Fig. 1. *Amoeba polypodia*, M. Schultze, wie sie sich bei Beginn der Beobachtungsweise darstellte, mit verhältnissmässig wenig langgestreckten Pseudopodien, mit einem Kerne, von dem jedoch nur das grosse ovale Kernkörperchen recht deutlich hervortritt, und mit einer grossen Vakuole. Vergr. 500:1.
- Fig. 2—8 stellen die auf einander folgenden Theilungsstadien dar. Ausser dem Umrisse ist nur das Kernkörperchen und die Vakuole dargestellt. Vergr. 500:1.
-

Fig. 1.

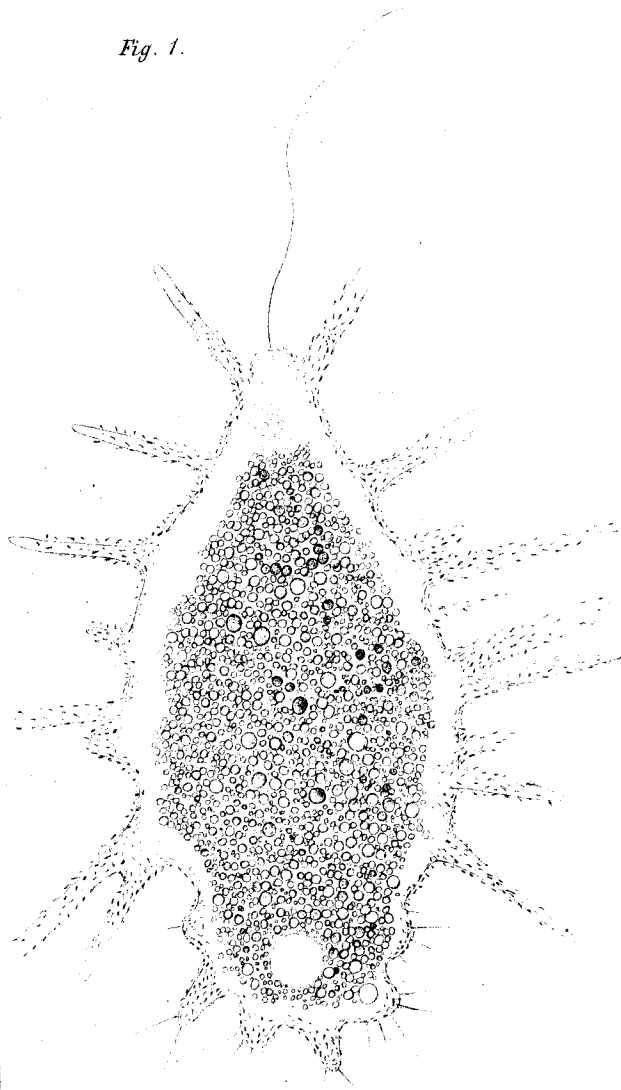


Fig. 2.

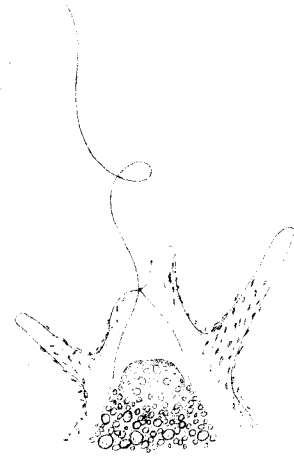


Fig. 3.

