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

Biologisches Centralblatt.

Unter Mitwirkung von

Dr. K. Goebel und Dr. R. Hertwig

Professor der Botanik Professor der Zoologie

in München,

herausgegeben von

Dr. J. Rosenthal

Prof. der Physiologie in Erlangen.

Der Abonnementspreis für 24 Hefte beträgt 20 Mark jährlich.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

Die Herren Mitarbeiter werden ersucht, alle Beiträge aus dem Gesamtgebiete der Botanik an Herrn Prof. Dr. Goebel, München, Luisenstr. 27, Beiträge aus dem Gebiete der Zoologie, vgl. Anatomie und Entwickelungsgeschichte an Herrn Prof. Dr. R. Hertwig, München, alte Akademie, alle übrigen an Herrn Prof. Dr. Rosenthal, Erlangen, Physiolog. Institut einsenden zu wollen.

Bd. XXX. **15. Juli 1910.** **№ 14.**

Inhalt: Awerinzew, Über die Stellung im System und die Klassifizierung der Protozoen. — Wasmann, Nachträge zum sozialen Parasitismus und der Sklaverei bei den Ameisen (Fortsetzung). — Preisausschreiben.

Über die Stellung im System und die Klassifizierung der Protozoen.

Von S. Awerinzew,

Professor an der landwirtschaftlichen Hochschule für Frauen zu St. Petersburg.

Beim Studium der Protozoen muss der Forscher, wie mir scheint, unbedingt zum Schluss gelangen, dass dieselben sehr komplizierte und sehr hoch differenzierte Zellen sind, selbst in dem Falle, wenn er nur amöboide oder Flagellatenformen vor sich hat.

Sowohl der komplizierte Fortpflanzungsprozess als auch die außergewöhnlich verschiedenartigen Anpassungen der Protozoenzellen — an verschiedene Funktionen — zwingt uns, anzuerkennen, dass sie durchaus nicht einfachste Organismenformen darstellen, wofür sie gewöhnlich gehalten werden.

Bei Betrachtung des Baues der verschiedenen Organe durchaus nicht ähnlicher und miteinander nicht verwandter Formen müssen wir nolens volens anerkennen, dass die Modifikationen der lebendigen Materie nicht unendlich verschiedenartig sind. Damit wird meiner Meinung nach unter anderem die Tatsache erklärt, dass einige Formen bei ihrer Entwickelung in einer bestimmten Richtung schließlich einen absterbenden Zweig der Form bilden, oder einen — dessen Vertreter das Leben noch fortsetzten, wobei jedoch beiderlei Formen nicht fähig sind neuen eigenartigen Organismen den Ursprung zu geben. —

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

Wird ein derartiges Verhalten anerkannt, so kann eine entsprechende Annahme über die gleichsam potentiellen Eigenschaften gemacht werden, welche der ursprünglichen lebendigen organisierten Materie zukommen.

Beim Studium einerseits des Baues der Protozoen, der Struktur und Funktion ihrer Organoiden, andererseits der Struktur und Funktion der verschiedensten Metazoenzellen kann auf eine Reihe von Analogien zwischen ihnen hingewiesen werden. Ich führe hier einige Beispiele an. Die Myonemen und Myophrisken der Protozoen sowie die Muskelfibrillen der vielzelligen Tiere, haben nicht nur der Funktion nach, sondern auch dem Bau und der Entstehungsweise nach vieles gemein. Besonders deutlich tritt dieses hervor beim Vergleich der Bildung der Myophrisken bei Acanthometriden und der Muskeln bei niederen Crustaceen (Moroff und Stiasny, 1909; Moroff, 1908). In den Sporen der Myxosporidien sind Polkapseln, bei verschiedenen Coelenteraten Nesselzellen vorhanden. Beide Gebilde erinnern ungemein lebhaft aneinander nicht nur ihrem Bau, sondern auch ihrer Entwickelungsgeschichte nach (Awerinzew, 1908). Selbst derartige Gebilde ferner wie die amöboiden Fortsätze — Pseudopodien, Geißeln und Wimpern werden sowohl bei den *Protozoa* als auch bei den *Metazoa* angetroffen.

In dieser Hinsicht können eine ganze Anzahl analoger Gebilde aufgezählt werden, die sowohl ihrer Funktion, als auch ihrer Struktur als auch ihrer Entwickelungsgeschichte nach so vieles miteinander gemein haben, dass es schwer fällt, ihnen die Bezeichnung bloß analoger Gebilde zu geben.

Die Arbeiten von Neresheimer (1904) weisen auf die Anwesenheit wenigstens in den Zellen einiger *Protozoa* besonderer Neurophanen hin, die den Nerven analog sind. Die Versuche von Metalnikoff (1907) zwingen uns sogar zur Annahme eines niederen psychischen Lebens bei den *Protozoa*. Die angeführten Versuche können zurzeit natürlich sehr gut von dem Gesichtspunkt von Herrn Prof. Pawloff, der die Lehre von den sogen. „bedingten Reflexen" entwickelt hat, erklärt werden. Dieser beweist jedoch nur, dass die angegebene Lehre — welche das komplizierteste Verhalten zur Außenwelt klarstellt und bei den höchsten Vertretern der Mehrzelligen — bei den Säugetieren — entwickelt ist, leicht auch für einzellige Tiere angewandt werden kann.

Beim tieferen Einblick in die Organisation und das Leben der *Protozoa* und der mehrzelligen Tiere, muss sich, meiner Meinung nach, immer mehr die Behauptung geltend machen, dass zwischen den *Protozoa* und *Metazoa* kein qualitativer, sondern bloß ein quantitativer Unterschied vorhanden ist, welcher durch die Herkunft beider erklärt wird.

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

Bei unseren phylogenetischen Vorstellungen gehen wir häufig von den *Protozoa* als Ausgangspunkt aus, von ihnen aus bauen wir dann den Stammbaum der organischen Formen weiter auf. Ich glaube, dass wir in diesem Falle vollkommen im Unrecht sind. Meiner Meinung nach sind nicht die *Metazoa* aus den *Protozoa* entstanden, sondern beide haben ihren Ursprung aus einer Wurzel, aus denselben einfachsten Formen, genommen. Die Struktur dieser letzteren ist uns vollkommen unbekannt; bis jetzt sind in dieser Hinsicht sogar keinerlei Vermutungen möglich. Nur ein Umstand ist für mich vollkommen klar, dass nämlich diese Formen weder eine Zelle noch viele Zellen darstellten; in diesen Formen war gleichsam bloß das potentielle Vermögen enthalten zur Ausbildung aller der Anpassungen, vermittelst derer die Organismen auf Veränderungen in der Außenwelt reagieren, in sich den beständigen Kreislauf der Substanzen erhalten u. s. w. Auf diese Weise sind die *Protozoa* und die *Metazoa* zwei parallele, vollkommen selbständige Zweige des Stammbaums der organischen Formen. —

Es ist selbstverständlich, dass, indem ich eine derartige Behauptung aufstelle, ich sämtliche Hypothesen über die Herkunft der *Metazoa* aus Protozoenkolonien in Abrede stelle. Die Eigenschaft, Kolonien zu bilden, kommt einer Reihe von einzelligen als auch mehrzelligen Formen zu; hierbei ist jedoch von Belang, dass niemals zuerst Teile entstehen können und darauf ihr Ganzes.

Die Existenz von *Protozoa* mit polyenergidem Kern (Hartmann), sowie die Möglichkeit einer Entstehung in dem Organismus der *Protozoa* vieler Kerne, die funktionell verschiedenen Elementen den Ursprung geben (Moroff und Stiasny, 1909) gestattet es, in derartigen *Protozoa* gleichsam den Ausdruck der „potentiellen Tendenz" zur Vielzelligkeit zu sehen, welche ich für ein Merkmal der primären organisierten lebenden Substanz halte.

Das Auftreten mehrerer besonderer Zellen bei der Sporenbildung der Myxosporidien (Awerinzew, 1909) halte ich desgleichen für eine Kundgebung derselben Eigenschaften und durchaus nicht für den Ausdruck irgendwelchen Zusammenhanges der Myxosporidien mit den vielzelligen Organismen. —

Wie das Vorhandensein von Choanoflagellata und Kragenzellen bei den Schwämmen, der Polkapseln der Myxosporidien und der Nesselzellen bei Coelenteraten u. s. w. nur auf die der lebendigen Materie zukommende Eigenschaft hinweist, diese oder jene Form bei einer gewissen Kombination von Bedingungen zu bilden (Konvergenz), so halte ich auch die Entstehung polyenergider Kerne, das Auftreten von kolonialplasmodialen Massen und die Bildung von vielzelligen Anlagen bei Vertretern der *Protozoa* für Konvergenzerscheinungen und durchaus nicht für einen Hinweis auf eine direkte

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

Verwandtschaft der *Protozoa* und *Metazoa*, d. h. auf eine Herkunft der letzteren aus den ersteren.

Annähernd zu einer gleichen Anschauung über die Herkunft der *Metazoa*, d. h. zu einer Leugnung der Theorie des Polyzoismus kam auch unlängst E. Schultz (1908), welcher jedoch von vollkommen anderen Annahmen und Tatsachen ausgegangen war. —

Die Ansicht über den Bau der vielzelligen Formen, wie sie besonders deutlich in der letzten Zeit von E. Rohde (1908) ausgesagt worden ist, bestärkt desgleichen und ergänzt meine Annahmen. E. Rohde schreibt u. a.: „Die Gewebszellen sind nicht, wie bereits angenommen wurde, die direkten Abkömmlinge von Embryonalzellen (der Protoblasten Kölliker's), sondern Neubildungen, welche sekundär, bisweilen sogar tertiär, in der verschiedensten Weise oft organartig oder durch eine Art freier Zellbildung, aus vielkernigen Plasmamassen hervorgehen, die ihrerseits wieder entweder das Verschmelzungsprodukt von ganz indifferenten Embryonalzellen darstellen (Syncytien) oder schon primär im Ei entstehen, d. h. durch den Kernteilungsprozess vielkernig gewordenen Abschnitten des Eies entsprechen (Plasmodien)." Ich nehme desgleichen an, dass die vielzelligen Organismen nicht auf dem Wege der gewöhnlichen aufeinanderfolgenden Teilungen einer Zelle entstanden sind, sondern vermittelst Bildung einer vielkernigen Masse und verschieden differenzierten Kernen, um welche sich darauf einzelne Protoplasmabezirke abgesondert hatten. Ich schließe mich durchaus Rohde an, welcher schreibt: „De Bary hat den Satz vertreten, dass der pflanzliche Körper nicht von Zellen gebildet wird, sondern die Pflanze Zellen bilde. Das gilt auch für die Tiere: Die Tiere bilden Zellen, werden aber nicht von Zellen gebildet."

Wird die von mir hier angeführte Ansicht über die Herkunft der *Protozoa* und der *Metazoa* als zu Recht bestehend anerkannt, so werden, wie mir scheint, auch die Unterschiede der geschlechtlichen Fortpflanzung, wie sie bei den einzelnen Gruppen der Formen beobachtet sind, leicht verständlich. —

Der Geschlechtsprozess ist, nach meiner Ansicht über die Natur des Kernes, eine elementare Eigenschaft eines jeden Organismus und wird bereits durch die Natur der primären organisierten Materie voraus bestimmt. Während bei der Entwickelung der Metazoen diese Eigenschaft besonderen, speziellen Elementen — den Geschlechtszellen — übergeben worden ist, ist sie bei den Protozoen unwillkürlich der einzigen, ihren Körper bildenden Zelle erhalten worden.

Die Geschlechtszellen der Metazoen sind — dank ihrer scharfen Differenzierung — frei von irgendwelchen anderen Funktionen, während die Protozoenzellen gleichzeitig eine große Anzahl verschiedener Funktionen ausüben; bei den Mehrzelligen müssen somit

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

diese Prozesse eo ipso in einer einfacheren, gleichartigen Form verlaufen als bei den Einzelligen. Es ist daher möglich, in den Geschlechtsprozessen beider Gruppen analoge Merkmale zu suchen, Schlüsse über die Eigenschaften und Besonderheiten der primären Formen zu ziehen, es steht jedoch durchaus nicht an, in derartigen Erscheinungen bei den *Protozoa* phylogenetisch die älteren Ausgangspunkte zu sehen, für eine Erklärung der Besonderheiten des Geschlechtsprozesses bei den Vielzelligen.

Ausgehend von der Annahme der verwandtschaftlichen Beziehungen der *Protozoa* und der *Metazoa*, wie ich sie oben ausgeführt habe, sowie bei Anerkennung überhaupt einer Einheit der organischen Formen kann keine scharfe Grenze zwischen einzelligen und mehrzelligen Organismen gezogen werden und kann nicht angenommen werden, dass die Grundeigenschaften der einen denjenigen der anderen durchaus nicht entsprechen. —

Verhältnismäßig vor nicht langer Zeit war die Meinung recht verbreitet, dass das biogenetische Grundgesetz, wie es Haeckel klar und deutlich formuliert hat, auf die *Protozoa* nicht anwendbar ist. Die Arbeiten einer Reihe von Forscher gestatten jedoch jetzt, die Behauptung auszusprechen, dass auch bei den *Protozoa* eine Kontinuität des Keimplasmas (der geschlechtlichen Kernsubstanz), die von den somatischen Teilen unterschieden ist, besteht. Das biogenetische Gesetz ist auch auf die *Protozoa* anwendbar; die Entwickelungsgeschichte der Malariaparasiten, der Trypanosomen, *Suctoria* und vieler anderer Formen gewährt uns eine Reihe von Beispielen für eine Bestätigung dieser Behauptung. —

Weismann und seine Nachfolger erkennen noch eine Eigenheit an, welche die *Protozoa* von den *Metazoa* unterscheidet: dass nämlich die ersteren potentiell unsterblich sind. Der Tod erscheint somit gleichsam nicht unbedingt notwendig im Leben der Organismen. — Mir scheint es jedoch, dass die in letzter Zeit erhaltenen Befunde über die Rolle des Kernes und des Protoplasma in den vegetativen und geschlechtlichen Prozessen uns unzweifelhaft zur Anerkennung des Todes gewisser Teile eines jeden Organismus, als einer unumgänglichen Bedingung der Lebenserscheinungen führen müssen.

Derselbe Schluss resultiert auch aus dem, was weiter oben über die Allgemeinheit der wichtigsten Lebensäußerungen der verschiedenen Organismen ausgesagt worden ist.

Beobachtungen bestätigen diese Behauptung. Es häufen sich immer mehr Tatsachen an, die darauf hinweisen, dass bei den *Protozoa* somatische Teile, welche zu einer gewissen Zeit absterben, und generative Teile angetroffen werden. Besonders klar sind die Beispiele eines Absterbens von Teilen des Organismus, wie sie von verschiedenen Autoren (Doflein, Keysselitz, Awerinzew u. a.)

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

beschrieben worden sind, bei den Myxosporidien. Derselben Kategorie müssen wir fernerhin die sogen. Restkörper, die vegetativen Kerne oder das vegetative Chromatin der Gregarinen, Coccidien und anderen Protozoen zuzählen. Für eine gleiche Anerkennung einer Sterblichkeit der *Protozoa* hat sich auch früher bereits eine Reihe von Forscher wie R. Hertwig, Verworn, M. Hartmann u. a. ausgesprochen.

Die Beobachtungen und Forschungen von Gruber (1892), Enriques (1908), McClendon (1909) u. a. veranlassen, bei den *Protozoa* eine „Vererbung" anzuerkennen, jedoch auch ein Erben erworbener Veränderungen. Auf Grund einer Anerkennung eines Parallelismus der *Metazoa* und *Protozoa*, sowie einer Anerkennung einer Identität ihrer Eigenschaften, wobei nur ein quantitativer und nicht qualitativer Unterschied in dem Ausdruck derselben besteht, muss auch bei den Mehrzelligen in gewissen Fällen ein Erben erworbener Eigenschaften beobachtet werden.

Während ich die Herkunft der Vielzelligen von den Protozoen in Abrede stelle, betone ich ausdrücklich das Gemeinsame in dem Wesen ihrer Lebensprozesse; auf diese Weise fallen einige phylogenetische Konstruktionen weg, es bleibt jedoch ein weites Feld für Verallgemeinerungen.

Allmählich sind die *Protozoa* von der übrigen Zoologie gleichsam abgesondert worden, mir scheint es jedoch, dass eine derartige Sonderung unmöglich und unzulässig ist. Wie die *Protozoa* und die *Protophyta* voneinander nicht gesondert werden können, so kann auch keine scharfe künstliche Grenze zwischen *Protozoa* und *Metazoa* gezogen werden. Die vollkommenste Erkenntnis der Gesetze des organischen Lebens kann nur aus einem allseitigen Studium der verschiedensten Formen gewonnen werden.

Die systematischen Konzeptionen, welche die Klassifikation irgendeiner Gruppe von Organismen betreffen, haben natürlich immer und werden wahrscheinlich stets einen vorübergehenden Charakter haben. Jeder, auch der geistreichste, der am meisten allseitige Versuch, ein gewisses System aufzustellen, ist temporär, dem Wesen nach, und entspricht zweifellos nicht den wahren gegenseitigen Beziehungen der Formen; daraus folgt jedoch durchaus nicht, dass diese gleichsam unfruchtbaren Versuche vollkommen aufgegeben werden müssen, wobei der Bequemlichkeit wegen eine der vorhandenen Klassifikationen beibehalten werden kann. Diese Versuche sind der Ausdruck unserer Vorstellungen über die Evolution der Form, und zwar ein kurzer und klarer Ausdruck. —

Nach dem Vorschlage von Doflein (1902), der fast allgemein anerkannt ist, werden die *Protozoa* zurzeit gewöhnlich in zwei Untertypen geteilt: *Plasmodroma* und *Ciliophora*.

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

Nach diesen Bezeichnungen kann es scheinen, dass die Grundlage für eine derartige Teilung der Unterschied in dem Aufbau der Bewegungsorganoide abgibt. Doflein selber bemerkt jedoch, dass, wenn überhaupt dem Vorhandensein bei einem Subtypus von Cilien, bei dem anderen von Pseudopodien und Geißeln Bedeutung zuerteilt wird, so ist diese Bedeutung jedenfalls eine sekundäre, während das Grundmerkmal einer Teilung die Ungleichheit des Geschlechtsprozesses und das Fehlen eines Generationswechsels bei den *Ciliophora* ist.

Ich bin kein Anhänger einer derartigen Teilung der *Protozoa*, da ich der Meinung bin, dass zurzeit genügend Tatsachen vorhanden sind, welche sowohl die Geschlechtsprozesse bei den *Plasmodroma* und den *Ciliophora* verallgemeinern, als auch auf einen Generationswechsel bei letzteren hinweisen.

In der Konjugation der Infusorien können wir nichts anderes als Spuren einer früher bei ihnen vorhanden gewesenen gametoiden Generation sehen. Diese Idee ist nicht neu, infolgedessen werde ich mich bei ihr nicht aufhalten; dieselbe ist verhältnismäßig vor langer Zeit von Lühe (1902) ausgesprochen worden; die folgenden Arbeiten von Popoff (1908) und Lebedeff (1908) haben sie bloß weiter begründet.

Der Unterschied zwischen dem zweikernigen Apparat der Infusorien und dem Kern mit Chromidien der anderen *Protozoa* kann zurzeit desgleichen nicht als scharf bezeichnet werden, da die Beobachtungen von Neresheimer (1908) über die Bildung des Mikronukleus *Ichthiophthirius (Holophria)* aus dessen Makronukleus vollkommen sämtliche Hindernisse beseitigt haben für die Aufstellung einer Homologie zwischen dem Mikronukleus und den Geschlechtschromidien von *Plasmodroma*.

Die scharfe Teilung, welche Doflein eingeführt hat, isoliert beide Gruppen (*Plasmodroma* und *Ciliophora*) zu sehr und hindert oft die Durchführung einiger Parallelen, welche für die Entwickelung unserer Anschauungen über die Struktur der Zelle von Nutzen wären; mir scheint es natürlicher — die Teilung des Typus *Protozoa* in mehrere Klassen, deren Grenzen weniger scharf und fühlbar sind, beizubehalten.

Die *Plasmodroma* werden bisher mit geringen Ausnahmen (Hartmann, 1907) in drei Klassen geteilt: *Sarcodina* (Rhizopoda), *Mastigophora* und *Sporozoa*.

Ich halte den Versuch von Hartmann (1907), derartige Formen, wie *Trypanosoma*, *Crithidia*, *Trypanoplasma* und *Herpetomonas* in eine besondere Ordnung der Flagellaten mit zwei Kernen — den *Binucleata* zu vereinen für durchaus einer Anerkennung wert; zu denselben würden, infolge der Konstatierung eines Blepharoplasten, bisweilen auch einer Geißel, *Babesia*, *Proteosoma*, *Plasmodium* und

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

die anderen parasitischen Formen, welche früher unter der Bezeichnung *Haemosporidia* vereinigt wurden, zu stellen sein.

Auf diesem Wege verändern wir natürlich beträchtlich den Bestand der Klasse der *Flagellata* und streichen aus dem System die Klasse der *Sporozoa*, in Anbetracht ihres zusammengewürfelten, künstlichen Charakters.

Die Gruppe der *Sarcodina* (Rhizopoda) muss meiner Meinung nach früher oder später beträchtlich umgeändert werden, da in derselben wiederum eine Reihe von Arten vorhanden sind, deren verwandtschaftliche Beziehungen festgestellt waren zu einer Zeit, als ihre Morphologie und Entwickelungsgeschichte zu wenig bekannt war. —

Mir scheint es, dass die Ordnung *Amoebina* vollkommen von den echten *Sarcodina* (Rhizopoda) getrennt werden muss, unter den letzteren verbleiben dann nur die *Foraminifera* und einige *Heliozoa*; die *Amoebina* müssen natürlich mit einigen *Flagellata* vereinigt werden.

Die Organismen, welche den *Amoebina* zugezählt werden, stellen eine Gruppe dar, die eng mit den *Flagellata* (conf. *Mastigella* und ihr verwandte Formen; *Paramoeba*) verknüpft ist. Die systematischen Beziehungen dieser zwei Gruppen können durch einen Vergleich mit einer Unterklasse der *Hydrozoa*, nämlich mit den *Hydromedusae* klargestellt werden. Wie unter den letzteren, *Hydridae*, *Tubularidae*, *Campanularidae* und *Trachymedusae*, d. h. Formen vorhanden sind mit einer deutlich ausgeprägten polypoiden und medusoiden Generation, sowie im Gegensatz Formen bloß mit irgendeiner dieser Generationen, so werden auch unter den Amoeboiden und Flagellaten Organismen angetroffen mit deutlich wechselnden Zuständen — pseudopodialen und flagellaten —, oder aber Organismen, in denen der eine Zustand vollkommen geschwunden oder nur schwach ausgeprägt ist, gleichsam in einer embryonalen, leicht angedeuteten, nur kurze Zeit andauernden Form vorhanden ist.

Als Ausgangsform für sämtliche rezente *Protozoa* halte ich somit die sogen. *Amoeboflagellata* (nov.); diese Formen waren bereits sehr hoch organisiert, als sie allmählich den Ursprung sämtlichen übrigen *Protozoa* gaben. Die rezenten typischen *Amoebina* ohne Flagellatengeneration sind gleichsam vereinfachte *Amoeboflagellata*, die im Zyklus ihrer Entwickelung vollkommen die Reihe der Flagellatengeneration verloren und nur bisweilen eine Andeutung auf eine derartige Herkunft in Gestalt von Geißelgameten erhalten haben. Die *Amoebina* konnten entweder nackt bleiben oder aber Schalen bilden (hauptsächlich die Süßwasserformen), doch auch in diesem Falle wird bisweilen die Flagellatengeneration erhalten und verschwindet nur bei der Reihe von Formen wie *Arcella* vollkommen. Von den *Amoeboflagellata* entsprangen darauf die echten *Flagellata* und *Dinoflagellata*.

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

Das, was für die *Sarcodina* zutrifft, ist natürlich auch für die *Flagellata* anwendbar. Die gegenwärtig von Bütschli (1880—89) und Blochmann (1895) vorgeschlagene Teilung dieser Klasse in *Protomonadina*, *Polymastigina*, *Euglenoidina*, *Chromomanidina* und *Phytomonadina*, kann wohl kaum als der Wirklichkeit entsprechend anerkannt werden, da die hauptsächlichsten Merkmale, auf die diese Teilung begründet ist (hauptsächlich die Zahl und Verteilung der Geißeln) sekundär sind. Interessant sind in dieser Hinsicht die von Prowazek (1903) entwickelte Anschauung; dieser Forscher hält es für unumgänglich, die Klassifikation der *Flagellata* auf die charakteristischen Merkmale im Aufbau ihres Kernapparates und dessen Abkömmlinge zu begründen. —

Auch die *Dinoflagellata*, deren Geschichte uns fast unbekannt ist, sind meiner Meinung nach, die sich auf einige unzusammenhängende Beobachtungen stützt, den *Amoeboflagellata* näher verwandt als den typischen *Flagellata*.

Die *Sporozoa* zerfallen gegenwärtig nach dem Vorschlage von Schaudinn (1900) in zwei vollkommen selbständige Ordnungen — *Telosporidia* und *Neosporidia*.

Den *Telosporidia* gehören die *Coccidia* und *Gregarinida* an. Obgleich letztere auf den ersten Blick vieles mit den *Haemosporidia* gemein haben, so ist die Sporogonie beider dermaßen verschieden, dass es vollkommen natürlich ist, die Ähnlichkeit ihrer multiplikativen, geschlechtslosen Fortpflanzung durch einen Einfluss äußerer Umstände, d. h. den intrazellularen Parasitismus zu erklären.

Woher die Coccidien und Gregarinen ihren Ursprung nehmen, ist natürlich eine strittige Frage. Ich bin weder mit Bütschli (1880—89) noch mit Hartmann (1907) einverstanden, die sie von den *Flagellata* ableiten. Meiner Meinung nach sind die Gregarinen einerseits durch die *Schizogregarinae* mit den *Amoebina* und den *Amoeboflagellata* andererseits mit den *Aggregata* und den Coccidien verwandt.

Aus den *Neosporidia*, welche nach der Meinung von Hartmann — *Myxosporidia*, *Microsporidia*, *Actinomyxidia*, *Haplosporidia* und *Sarcosporidia* enthalten, streiche ich zunächst die *Sarcosporidia* (conf. Awerinzew, 1908, p. 36ff.), die wahrscheinlich einigen Flagellatenformen näher stehen als den echten *Neosporidia*, worauf u. a. die besondere eigenartige Bewegung ihrer Sporen hinweist.

In den *Myxo-Microsporidia* und *Actinomyxidia* sehe ich eine besondere Gruppe von Formen, die sich, ihrer Entwickelung nach, bereits weit von den echten *Protozoa* entfernt haben. Meine Untersuchungen über die Sporenbildung bei den Myxosporidien weist darauf hin, dass bei ihnen dieser Prozess ungemein an die Entstehung der sekundären nematogenen Individuen in den gewöhnlichen primären Agamonten der Dicyemiden (Hartmann, 1907a)

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

erinnert. Wenn die Befunde vorläufig auch nicht im Sinne einer direkten verwandtschaftlichen Beziehung zwischen den *Neosporidia* und den *Dicyemida* erklärt werden kann, ist es nichtsdestoweniger klar, dass genannte Klasse der *Protozoa* beträchtlich von dem gewöhnlichen Entwickelungstypus dieser abweicht.

Die *Haplosporidia* können desgleichen nicht unter die *Neosporidia* eingereiht werden, da die Zeit der Sporenbildung und der morphologische Charakter dieser letzteren (der Mangel von Zellen oder wenigstens von Kernen der Hülle und der Polkapseln, das Fehlen der Polkörperchen selber) darauf hinweist, dass ein phylogenetischer Zusammenhang beider nicht vorhanden ist. Infolgedessen möchte ich vorschlagen, die *Haplosporidia*, welche den *Mycetozoa* und den *Amoebina* verwandt sind, vorläufig, solange als sie noch nicht vollständig erforscht sind, in eine selbständige Gruppe auszuscheiden, welche ihren Ursprung gleichwie die *Neosporidia* und die *Telosporidia* von amoeboiden Formen (*Amoebina*) nehmen.

Eine meiner Schülerinnen, welche die Entwickelungsgeschichte einiger *Haplosporidia* studiert, hat in der allerletzten Zeit Befunde erhoben, welche darauf hinweisen, dass die Sporenbildung bei ihnen den entsprechenden Prozessen bei den amoeboiden Formen äußerst ähnlich sind.

Hinsichtlich der Infusorien ist es schwer zu sagen, von welchen Formen sie stammen. Auch hier sprechen jedoch Tatsachen dafür, dass sie nicht von typischen Flagellaten ihren Ursprung nehmen, sondern eher von *Amoeboflagellata*-Vorfahren.

Als Schlussfolgerung muss somit ausgesagt werden, dass die *Amoeboflagellata* Zweigen verschiedener Länge den Ursprung gegeben haben: einerseits kurzen Endzweigen den *Dinoflagellata* und möglicherweise den *Radiolaria*, einem längeren Zweig — den *Flagellata*, welche in verschiedene *Binucleata* übergehen und mit den *Spirochaeta* endigen und schließlich dem längsten Zweig, der von den *Amoebina* ausgeht und sämtlichen übrigen *Protozoa* den Ursprung gibt.

Literaturverzeichnis.

1908. Awerinzew, S. Studien über parasitische Protozoen I—VII. Trav. Soc. Natur. St. Petersburg. Vol. 36 (russisch).
1908. — Studien über parasitische Protozoen. I. Arch. Protistenk. Vol. 14.
1895. Blochmann, F. Die mikroskopische Tierwelt des Süßwassers.
1880—89. Bütschli, O. *Protozoa*. Bronn's Klass. u. Ordn. des Tierreichs. I.
1902. Doflein, F. Das System der Protozoen. Arch. Protistenk. Vol. I.
1908. Enriques, P. Die Konjugation und sexuelle Differenz der Infusorien. Ibid. Vol. 12.
1892. Gruber, A. Einzellige Zwerge. Festschr. z. 70. Geburtstag R. Leuckart's.
1907. Hartmann, M. Das System der Protozoen. Arch. Protistenk. Vol. 10.
1907a. — Untersuchungen über den Generationswechsel der Dicyemiden. Mém. Ac. Sci Brüssel.
1908. Lebedeff, W. Über *Trachelocerca phaenicopterus*. Arch. Protistenk. Vol. 13.

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

1902. Lühe, M. Über Befruchtungsvorgänge bei Protozoen. Schr. phys.-ök. Ges. Königsberg i. Pr. (43. Jahrg.).
1909. McClendon. Protozoan Studies Journ. Exper. Zool. Vol. 6.
1907. Metalnikoff, S. Über die Ernährung der Infusorien und deren Fähigkeit ihre Nahrung zu wählen. Trav. Soc. Nat. St. Petersbourg. Vol. 38. Nr. 4.
1909. Moroff, Th. Die physiologische Bedeutung des Kernes bei der Entstehung der Muskeln. Centralbl. f. Physiol. Vol. 22.
1908. — u. Stiasny, G. Über den Bau und Fortpflanzung von *Acanthometra*. Ibid. Vol. 22.
1909. — u. Stiasny, G. Über Bau und Entwickelung von *Acanthometron pellucidum*. Arch. Protistenk. Vol. 16.
1904. Neresheimer, E. Über die Höhe histologischer Differenzierung bei heterotrichen Ciliaten. Ibid. Vol. 2.
1908. — Der Zeugungskreis des *Ichthyophthirius*. Ber. bayer. biol. Versuchst. München. Vol. 1.
1908. Popoff, M. Die Gametenbildung und die Konjugation von *Carchesium polypinum*. Zeitschr. wiss. Zool. Vol. 89.
1903. Prowazek, S. Flagellatenstudien. Arch. Protistenk. Vol. 2.
1908. Rohde, E. Histogenetische Untersuchungen. I.
1900. Schaudinn, F. Untersuchungen über den Generationswechsel bei Coccidien. Zool. Jahrb. (Anat.). Vol. 13.
1908. Schultz, E. Beobachtungen über umkehrbare Entwickelungsprozesse. Trav. Soc. Nat. St. Petersbourg. Vol. 38 (russisch).

Nachträge zum sozialen Parasitismus und der Sklaverei bei den Ameisen.

(Zugleich 177. Beitrag zur Kenntnis der Myrmekophilen.)

Von E. Wasmann S. J. (Luxemburg).

(Fortsetzung.)

Übrigens gehört nicht bloß die Koloniegründung durch Adoption, sondern auch jene durch Allianz offenbar bereits zu den abhängigen Formen der Koloniegründung. Ob das betreffende Ameisenweibchen bei der Gründung seiner neuen Kolonie abhängig ist von der Mithilfe fremder Arbeiterinnen oder eines fremden Weibchens, ändert nichts an der Abhängigkeit und Unselbständigkeit ihrer Koloniegründung. Bezeichnet man also die erstere Form der Koloniegründung als eine „parasitische", so muss man folgerichtig auch die letztere ebenso nennen; lehnt man es ab, aus ersterer den Ursprung der Sklaverei bei *F. sanguinea* abzuleiten, weil die Koloniegründung durch Adoption eine „parasitische" ist, so muss man auch die Koloniegründung durch Allianz (Allometrose) mit demselben Maße messen; bezeichnet man die Koloniegründung durch Adoption bei fremden Hilfsameisen mit Viehmeyer als eine „Schwäche", so muss man auch die Koloniegründung durch Allianz mit einem fremden Hilfsameisenweibchen ebenfalls als „Schwäche" charakterisieren. Viehmeyer bemerkt allerdings, dass er die letztere ebenso wie jene durch Adoption bei *F. sanguinea* nur für sekundär

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Biologisches Zentralblatt

Jahr/Year: 1910

Band/Volume: 30

Autor(en)/Author(s): Awerinzew Sergei Wassiljewitsch

Artikel/Article: Über die Stellung im System und die Klassifizierung der Protozoen. 465-475