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

Die Lehre von den biologischen Arten steht also fester als je. Ich kann getrost wiederholen, dass im Verwerfen der Möglichkeit einer unbegrenzten Parthenogenese und der Existenz von biologischen Arten dieselbe Routine steckt, welche in früheren Zeiten selbst der Anerkennung der Parthenogenese überhaupt eifrig entgegenwirkte und der Wahrheit erst nach einem langen und harten Kampfe Platz machte. Hat doch kein geringerer als der berühmte Franz Leydig einst geschrieben[14]): „Gar manchem Leser der zitierten v. Siebold'schen Schrift mag es gegangen sein wie dem Schreiber dieses; man durchgeht das sinnig geschriebene Buch mit Spannung vom Anfang bis zum Ende und freut sich über Bienenzüchter und Naturforscher, aber die eigentliche Wirkung ist keine angenehme, besonders für die nicht, welche mit Liebe der Idee huldigen, es halte die Natur in den wichtigsten Lebensvorgängen an gewissen Maximen gerne fest und lasse sie nicht leicht fahren. Von diesem Gesichtspunkte aus möge es entschuldigt werden, wenn ich gegen die „wahre Parthenogenesis", so wie sie hingestellt wird, einige Einwendungen erhebe." Leydig hat dabei vergessen, dass die „Maximen" der Natur eben vom Menschengeist entdeckt und festgestellt werden, der sich, wie die Natur selbst, immer weiter entwickelt. So bin ich fest überzeugt, dass auch die biologischen Arten, wie die Parthenogenese, mit der Zeit zur allgemeinen Anerkennung gelangen werden.

---

## Studien zur Biologie der Zellen.

Von Dr. S. von Prowazek.

(Aus dem Institut „Oswaldo Cruz" in Manguinhos Rio de Janeiro. Vorstand: Dr. Oswaldo Gonçalves Cruz.)

### I. Zur Struktur und Morphe der Zellen.

In dieser Zeitschrift (Bd. XXVIII, Nr. 11 u. 12, 1908, p. 387) wurde darauf hingewiesen, dass wahrscheinlich lipoidartige Substanzen bei dem Zustandekommen vieler, wenn nicht aller wabenförmiger Strukturen des polymorphen Protoplasmas beteiligt sind, und es galt nun zum mindesten Indizienbeweise für eine derartige Annahme beizubringen.

Als Versuchsobjekte wurden Protozoen und Seeigeleier im reifen und unreifen Zustande gewählt. Hauptsächlich beschäftigte ich mich mit Ciliaten und zwar *Paramaecium*, *Vorticella* und *Colpidium*. Leider besitzen wir bis jetzt kein einwandsfreies chemisches Kriterium für den Nachweis der Lipoide in der Zelle. Aus diesem Grunde konnten nur verschiedene lipoidlösliche Substanzen wie Saponin, Galle, taurocholsaures Natrium 1%, cholalsaures Natron,

---

14) F. Leydig. Naturgeschichte der Daphniden. Tübingen 1860.

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

ferner ölsaures Natrium auf das Verhalten der lebenden Zellen geprüft werden.

Eigentliche Fette, die sich mit Sudan färben und mit Osmium schwärzen, wurden in erheblicheren Mengen in den untersuchten Zellen nicht gefunden. Nur in den Paramäcienzelleibern, in denen sich nach Gram zahlreiche Granulationen färben, wurden einzelne Körnchen nachgewiesen, die auch in den Seeigeleiern vorkommen, sich zwar mit Neutralrot, aber nicht mit Sudan tingieren.

1. Bei den angedeuteten Untersuchungen fiel es zunächst auf, dass im Gegensatz zu den bisherigen Annahmen die wenigsten Zellen allein von einer reinen Lipoidschicht gegen das äußere Medium umschlossen sind, sondern dass die sie umgrenzenden Membranen, wie Pelliculae, ja Niederschlagshäutchen, einen viel komplizierteren Aufbau besitzen müssen und höchstens nur zum Teil lipoidartige Bestandteile in sich bergen (*Colpidium*, *Amoeba*). Auf einer anderen Stelle wurde darauf hingewiesen, dass auch von der Membran der roten Blutkörperchen und dem Periplast der Trypanosomen unter dem Einfluss der erwähnten Stoffe ein allerdings nur sehr schwer sichtbarer Schatten übrig bleibt. Für die Eizellen der Seeigel haben zuerst J. Loeb und E. v. Knaffl-Lenz (Pflüg. Arch. f. Phys. 1908) dargetan, dass die Zellmembran nicht aus einem lipoidartigen Körper bestehen kann, dass dagegen das Protoplasma reich an diesen Substanzen ist und wahrscheinlich eine Emulsion aus Lipoiden und Proteinen darstellt. Unsere Versuche lieferten folgende Resultate:

Bei Paramäcien spaltet sich unter Saponineinfluss die Pellicula, an der die äußeren Skulpturen erhalten bleiben, während der Inhalt des Protozoons die Tropfenform annimmt.

Bei den Vortizellen wird die Pellicula durch ölsaures Natrium, sowie 1 % cholalsaures Natron nicht wesentlich beeinflusst, während die Häute von *Chilomonas* größtenteils durch die letztgenannte Substanz, die Pelliculae von *Colpidium* auch durch taurocholsaures Natrium mit der Zeit gelöst werden.

Von besonderem Interesse ist das Verhalten der Amoeben dem Saponin gegenüber; von vielen Forschern wird bekanntlich angenommen, dass die Oberfläche der Amoeben von einer labilen Lipoidschicht umgeben ist. Höchst auffallend war nun die Tatsache, dass *Amoeba proteus* bei Saponinzusatz nicht plötzlich explosivartig zerfließt, sondern dass zunächst das Ektoplasma lichtbrechender wird und stark zusammenschrumpft. Später bläht sich die Amoebe erst auf, wobei die äußere Kontur ganz scharf bleibt und erst in der Folgezeit abblasst; man ist auf diese Weise sogar in der Lage, sie als eine besondere, allerdings nicht persistente Membran zu isolieren.

Die Versuche lieferten also keinen Anhaltspunkt für die An-

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


nahme einer reinen Lipoidschicht an der Oberfläche der *Amoeba*, wie sie eigentlich theoretisch postuliert worden ist.

2. Wie verhält sich nun das übrige Protoplasma den aufgezählten Stoffen gegenüber?

In den Seeigeleiern tritt unter Einwirkung von Saponin und Galle eine von der Peripherie mehr oder weniger rasch zentripetal vorschreitende Entmischung in dem Zellinhalt ein; hier und da treten alsbald zusammentretende Flüssigkeitsinseln auf, in denen ein lebhafter Molekulartanz sichtbar ist. — Hernach kommt es rasch zu einer Art von Koagulation der Lipoidsubstanzen; der Inhalt wird für eine kurze Zeit lichtbrechender, dann lösen sich diese Substanzen auf, und das Ei vergrößert sich, nachdem es vorher eine Art von Befruchtungsmembran (Loeb, Knaffl-Lenz) ausgebildet hatte, um das doppelte seiner ursprünglichen Größe.

Eine ähnliche innere Lösung, verbunden mit Aufblähungserscheinungen, wurde bei langsamer Einwirkung von Saponin auf Paramäcien und *Vorticella* beobachtet; die Pellicula hebt sich im ersteren Falle deutlich ab. Bei Anwendung von cholalsaurem Natron (1 %) ist man bei *Vorticella* ebenso wie bei *Chilomonas* in der Lage, ein ruckweises Auflösen der Alveolen zu verfolgen, worauf sich erst die Zelle stark aufbläht. *Colpidium* gibt unter Einwirkung von taurocholsaurem Natrium seine ursprüngliche Gestalt auf, bläht sich auf und zerfließt schließlich gänzlich.

Besonders interessant ist das Verhalten von sich teilenden Colpidien, die nur mehr durch eine äußerst zarte, letzte Protoplasmabrücke miteinander im Zusammenhang stehen.

Durch die lipoidlösenden Eigenschaften des taurocholsauren Natriums werden die Infusorien ihrer Morphe gleichsam beraubt, nehmen zunächst im rein physikalischen Sinne eine Tropfenform an, quellen auf, vergrößern sich; im selben Moment vereinigen sie sich aber nach physikalischen Gesetzen wie zwei Öltropfen zu einem Plasmatropfen mit zwei Kernen.

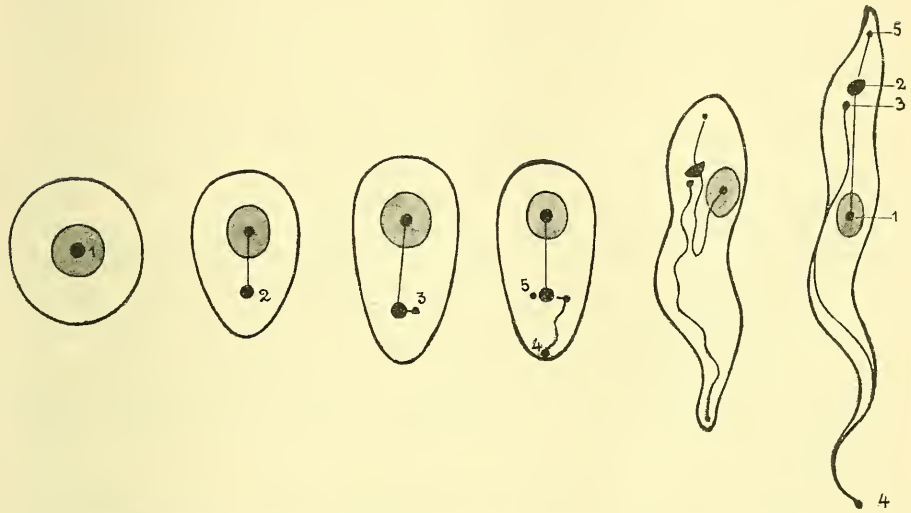
Aus allen diesen Beobachtungen folgt zunächst, dass mit großer Wahrscheinlichkeit das Protoplasma reich an Lipoiden ist, die gleichsam die Eiweißstoffe emulgieren, verschäumen, dadurch aber im morphologischen Sinne eine innere Strukturspannung in der Zelle hervorrufen; werden diese Substanzen gelöst, so erfährt in allen Fällen die Zelle eine Art von Aufblähung. Die an sich untypischen Lipoide verleihen also dem physikalisch untypischen Protoplasmatropfen bei dem Zusammentreten mit Zellproteinen in einem gewissen Sinne eine typische Gestalt mit innerer Spannung, die in dem Fall von sich teilenden Colpidien durch lipoidlösliche Stoffe behoben, wieder in das Reich untypischer physikalischer Gesetzmäßigkeiten fällt. Es ist klar, dass in diesem Sinne die Lipoide gleichsam Träger der Morphe ersten Grades sind, sowie

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

dass sie als solche aber sehr wohl einfach im Sinne der Protoplasmamechanik analysierbar sind. Damit ist es aber über die Frage, ob sie im Verlauf der Differenzierung nicht doch im Dienste besonderer autonomer Formfaktoren stehen, gar nichts ausgesagt.

Als Formenbildner (Morpheträger) zweiten Grades treten auf den Plan des Zellgeschehens plastische fibrilläre Differenzierungen der Pellicula, des Ektoplasmas und zum Teil auch des Entoplasmas mit typischen Verlauf auf, die in der letzten Zeit bei einer großen Reihe von sogen. einzelligen Lebewesen nachgewiesen worden sind (Hypotriche, Peritriche, Heterotriche). Es sind dies die Bandfäden der undulierenden Membranen der Trypanosomen,

Fig. 1.




Schematische Darstellung der Entwickelung der Morphe eines *Trypanosoma*. Die Zahlen geben die Reihenfolge der formativen Teilungen der Karyosoms und seiner Derivate an.

die Achsenstrahlen der Heliozoen, die Rhizoplaste der Flagellaten und die Achsenstäbe der Trichomonaden, deren Protoplasma unter Druck wie ein Wassertropfen an dem Achsenstab abfließen kann. Sie hängen mehr oder weniger mit dem Kern, d. h. mit den Karyosomen, Centrosomen, Centrosphären, Blepharoplasten etc. zusammen, so dass eigentlich diese Kerngebilde die Morpheträger zweiten Grades sind. Für die Trypanosomen wurden diese morphegebenden Filardifferenzierungen auf Teilungen der Karyosomderivate zurückgeführt (Arch. f. Entw.-Mech. 1908). Ihr Verlauf und ihre Spezifität wurde also aus der Teilungsmechanik des Kernes „erklärt“, dessen polare Teilung gleichsam den letzten unerklärbaren Rest bildet. In dem Bestreben nach dem Begreifen

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


der Morphe sind wir bei den Trypanosomen demnach am weitesten vorgedrungen (Fig. 1).

Auf Schnitten durch eine Effloreszenz bei *Verruga peruviana* glaube ich vielfach auch die Fibrillen der Haut bis zu dem Nukleolus der Zellkerne verfolgen zu können; weitere Untersuchungen in diesem Sinne wären sehr erwünscht.

Franz konnte in den Pigmentzellen der Fische gleichfalls starre, skelettartige Stäbe mit formativen Tendenzen nachweisen und vergleicht sie mit den von V. Häcker beschriebenen Gerüststrukturen der Acantharien (Biol. Centralbl., XXVIII. Bd., 1908).

Der zunächst weiter nicht erklärbare, höchstens historisch begreifbare, spezifisch typische Verlauf aller dieser Fibrillen zwingt das flüssige Protoplasma nach Art der Drahtgestelle bei den bekannten Plateauschen Versuchen zu typischen Zellgestaltungen, die wir beschreiben, noch nicht „erklären" können.

## II. Zur Kernmembranfrage.

Über die Frage nach der Existenz und Natur der Kernmembran existiert bereits eine umfangreiche Literatur, und es ist hier nicht der Ort, dieselbe genau zu referieren, zumal mir die gesamte diesbezügliche Literatur nicht zur Verfügung steht. Albrecht (Ergebn. d. allgem. Pathol. 1900/01) bespricht eingehend die Gründe, die für eine besondere, mit der umgebenden Zellflüssigkeit nicht mischbare Oberflächenschicht am Kerne sprechen, dagegen glaubt Bonnevie (Arch. f. Zellforschung 1908, I. Bd.) annehmen zu müssen, „dass eine geschlossene, außerhalb sämtlicher Chromosomen verlaufende Membran als selbständiges Gebilde überhaupt nicht existiert."

Für die Existenz einer Kernmembran spricht der Umstand, dass in von *Plasmodiophora* befallenen Brassicazellen in einem hypertrophischen Kern ein zweiter Kern mit einer deutlichen Kernmembran sich ausgebildet hatte, sowie eine Beobachtung von Kasanzeff (Inauguraldissert., Zürich 1901), derzufolge bei *Paramaecium* Kleinkerne mit zwei Membranen auftreten. „Die Tatsache, dass die zweite Membran im Innern der ersten entsteht, spricht dafür, dass die Mikronukleusmembran ein Produkt des Kleinkernes selbst, nicht des umgebenden Protoplasmas ist."

In den sich auflösenden Seeigeleiern kann man die Kernmembran durch Saponinzusatz leicht zur Darstellung bringen; man ist in der Lage, sie zu isolieren, sie schrumpft sodann unter Faltenerscheinungen, um sich später wieder aufzublähen. Bei unreifen Seeigeleiern diffundiert der Inhalt des Kernes nach außen, desgleichen die Substanz des plötzlich verschwindenden Nukleolus. In ähnlicher Weise kann man die Membran bei *Colpidium* durch taurocholsaures Natrium darstellen. Trotzdem kann die Membran der

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

bandförmigen Kerne, z. B. der Vorticellen, nicht absolut fest sein, denn bei Zusatz von ölsaurem Natrium und cholalsaurem Natron, sowie Saponin zieht sich das Kernband bei der Auflösung der Zell-Lipoide plötzlich entweder zu einem oder zu zwei dann kleineren Tropfen, in denen ein lebhafter Molekulartanz sichtbar ist, zusammen. Wie kommt aber gerade die Bandform des Kernes im normalen Tier zustande? Fibrilläre Differenzierungen, an die man zunächst denken musste und deren Andeutungen ich zuerst zu sehen glaubte, sind zunächst nicht nachweisbar. Sollten etwa auch Zell-Lipoide diese Strukturformen bedingen, da sie nach deren Lösung verschwinden? Lezithin bildet bekanntlich bei der Auflösung oft wurstförmige, sich verflechtende Gebilde und mit Osmium kann man in Lezithintropfen (Marke: Agfa) sich schwärzende, komplizierte Figuren darstellen, die wohl auf direkte Fettverunreinigungen zurückführbar sind (Fig. 2). Trotzdem glaube ich, kann man allein aus dem Vorhandensein von Kernlipoiden gerade und nur gerade diese spezifischen, bandförmigen Kerne der Vorticellen oder die rosenkranzförmigen Kerne der Stentoren nicht erklären, und man muss wieder zunächst elementare Morpheeigentümlichkeiten annehmen, die vorläufig nicht in besonderen Filarstrukturen lokalisiert werden können.

Fig. 2.

Lezithintropfen in 1 % Osmiumlösung.

### III. Beziehung der Plasmalipoide zur Chininwirkung.

In der Erkenntnis der Narkose, sowie der Wirksamkeit gewisser Pharmaka wurden wir durch die von Overton und Hans Mayer festgestellte Tatsache, dass die durch narkotisierende Kräfte ausgezeichneten Substanzen sich in den Zell-Lipoiden ansammeln, besonders gefördert, wiewohl der eigentliche Kern des Wesens der Narkose dadurch nicht aufgeklärt worden ist. Im Anschluss an die hier mitgeteilten Untersuchungen wurde der Versuch gemacht, gewisse Beziehungen des Chinins (Chin. muriaticum) zu den Lipoiden (Lezithin von Kahlbaum 1 % in gew. Wasser und physiol. Kochsalzlösung) zu ermitteln. Lezithin wird durch Chinin 1 : 1000, 2000, 3000 in kurzer Zeit in Form von agglutinierten Tröpfchen niedergeschlagen, in Verdünnungen 1 : 200—600 bildet es größere Tropfen, die durch ihre geringe Oberflächenspannung zu noch größeren Tropfengebilden zusammentreten und wegen der Fettverunreinigung längere Zeit schweben bleiben. In Chininlösungen von 1 : 5000—10000 sedimentiert der Lezithinniederschlag infolge seiner zunehmenden Feinheit sehr langsam. Setzt man Paramäcien und Colpidien zu dem Chininlezithinsediment 1 : 1000 oder 1 : 2000 hinzu, so sterben sie nicht sofort ab, sondern leben im letzteren Falle mitunter bis 10 Stunden, während die darüber stehende klare Flüssigkeit sie

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


rasch tötet. Nach früheren Untersuchungen (Giemsa und Verf. Arch. f. Schiffs- u. Tropenhygiene, Verhandl. d. deutsch. tropenmed. Ges. 1908) starben dagegen Colpidien in Chininverdünnungen von 1 : 6000 maximal in $^1/_2$ Stunde ab, und die tödliche Grenze für Paramäcien liegt etwa bei Verdünnungen 1 : 25000. Aus dem Versuch folgt also zunächst, dass das Chinin in erheblicher Weise von dem Lipoid irgendwie gebunden wird.

Es scheint jedoch nicht so sehr allein chemisch gebunden zu sein, sondern man muss vielmehr mit der Möglichkeit rechnen, dass bei der erwähnten Art von Sedimentierung noch physikalische Absorptionsgesetze eine wichtige Rolle spielen. So wurde einige Male beobachtet, dass in dem groben fettropfenähnlichen Zentrifugatrückstand der Lezithinchininmischung 1 : 200 die Paramäcien in umgekehrter Weise früher zugrunde gingen, als in der darüber befindlichen Lösung.

Leider sind hier die Resultate nicht so ganz eindeutig, weil das Lezithin kein chemisch reiner Körper ist, sowie leicht verunreinigt wird, und die Reaktionen der Protisten von ihrem Ernährungszustand und Alter, wie Kontrolluntersuchungen beweisen, stark beeinflusst werden. Man kann aber das feine Lezithinsediment (Verdünnung 1 : 2000, 3000) physikalisch durch Wärme (57° C.) in ein grobtropfiges Sediment verwandeln, in dem dann die Paramäcien auch rascher absterben als vor der Erwärmung. Es besteht demnach eine Korrelation zwischen der Größe der Oberflächenspannung der ausgefällten Tröpfchen des hydrophilen Lipoidkolloids und der Konzentration des Chinins an der Oberfläche; nimmt mit der Größe der Tropfen die Oberflächenspannung ab, so vergrößert sich die Konzentration des Chinins auf der Oberfläche, und es wird wirksam. Dass die großen Tropfen tatsächlich eine geringe Oberflächenspannung besitzen, beweist auch der Umstand, dass sie mühelos von den Paramäcien passiert, „durchfahren“ werden.

Diese Tatsachen beanspruchen insofern ein besonderes Interesse, als wir uns mit Hilfe dieser Lipoideigenschaft ein Bild von der Vermannigfachung des Stoffwechselgebietes machen können, indem durch einfache physikalische Entmischungen und Oberflächenspannungsänderungen durch die Lipoide in die winzigen Alveolarwerkstätten der Stoffwechselreaktionen Substanzen eingeleitet und wieder von dort entfernt werden können.

### IV. Teilungsorganoide der Zelle.

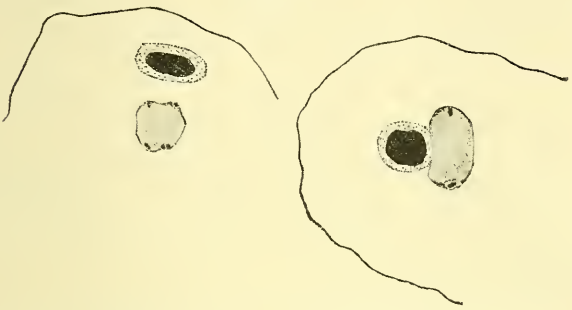
Bei verschiedenen cytologischen Untersuchungen wurde darauf geachtet, welche Organoide der Zellen sich eigentlich vermehren, teilen und knospen.

Das Ergebnis dieser Untersuchungen sowie diesbezüglicher Literaturstudien war, dass die meisten granulären Organoide

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

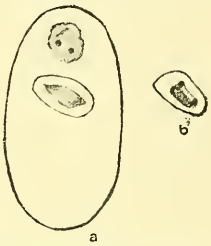

sich allein teilen, dagegen ist es bis jetzt nirgends mit Sicherheit nachgewiesen worden, dass die fibrillären „Radien" der Zellstrahlung, die Muskel-, Neuro-, Bindegewebsfibrillen, sowie Bandfäden der undulierenden Membranen, Geißeln und Cilien der Teilung unterworfen sind; sie entstehen vielmehr jedesmal meistens längs der alten eindimensionalen Strukturgebilden von neuem. Auch etwas festere Differenzierungen, wie die Cytostomstäbe des *Prorodon* werden bei der Teilung innerhalb der Cyste nicht etwa längsgeteilt, sondern gehen je zur Hälfte auf die Tochterzelle über, worauf der fehlende Rest regeneriert wird.

Fig. 3.



Kern und Zellkern der *Paramoeba* in Chardi-Zentriolen geteilt.

Fig, 4.




a) Flagellat von *Paramoeba*. Blepharoplast mit geteilten Zentriolen.
b) Kern von Flagellaten mit geteiltem Zentriol.

Fig. 5.

Kern und dessen Teilung bei einer Süßwasser-*Amoeba*.

Die granulären Differenzierungen der Zellen, wie die Centriolen der Karyosome, die als zweite Kerne aufzufassen sind, die Centriolen der Zentralkörper der Heliozoen (Acanthocystis), viele Blepharoplastcentriolen und Basalkörperchen sind geteilt und befinden sich meistens dauernd auf den Diplosomstadien. Sie stehen im Sinne R. Hertwig's gleichsam beständig im Teilungswachstum, während die übrigen Zellbestandteile dem funktionellen Wachstum unterliegen, so dass die Teilung nicht effektiv werden kann.

In dem sogen. Nebenkern der *Paramoeba Eilhardi* wurden die Centriolen immer im Teilungszustand gefunden. Sie gehen als kontinuierliche Gebilde auf den Flagellaten dieser *Amoeba* über und

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


treten wiederum als gedoppelte Centriolen des Blepharoplasts auf (Fig. 3 u. 4). In sich teilender Stäbchenform wurden auch die Centriolen bei einer *Amoeba* des Süßwassers beobachtet, deren Teilung dann verfolgt wurde (Fig. 5).

Die mehr oder weniger ausgesprochene Zweiheit der Centriolen könnte man andererseits auch auf die beiden Gametencentriolen zurückführen, die nicht verschmelzen und demnach gedoppelt generationsweise übertragen werden. Als Analogie könnte man auf das langandauernde Isoliertsein der Gametenkerne bei der sogen. Befruchtungsspindel der Coccidien und Ciliaten hinweisen. Schließlich verschmelzen die Gametenkerne bei den Myxosporidien gleichfalls ziemlich spät und bei *Amoeba diploidea* nach Hartmann und Nägler (Ges. Naturforsch. Freunde 1908) überhaupt nicht.

Die letztere Annahme scheint mir aber im Verhältnis zu der erstgenannten Hypothese, derzufolge die granulären Gebilde immer im Teilungswachstum wären, eine geringere Wahrscheinlichkeit zu besitzen. Nach dieser Hypothese würden sich die Zellen erst dann teilen, wenn die vegetativen Funktionen der Zelle periodisch etwas zurücktreten, wodurch die durch sie gesetzte Hemmung für die Teilung beseitigt wird.

Manguinhos, Anfang Oktober 1908.

---

## Die Knospung der Margeliden, ein Bindeglied zwischen geschlechtlicher und ungeschlechtlicher Fortpflanzung.

Von F. Braem.

Als Chun im Jahre 1895 das erste Heft seiner „Atlantis“ veröffentlichte (Zoologica, Stuttgart, H. 19, Lfg. 1), standen diejenigen, welche aus den bis dahin bekannten Tatsachen eine allgemeine Theorie der Knospung im Tierreich gefolgert hatten, scheinbar vor einem Zusammenbruch. Die Angaben Chun's über die Knospenbildung der proliferierenden Medusen bedeuteten ein vollständiges Novum. Zweifel an ihrer Richtigkeit konnten nicht aufkommen. Ich selbst hatte damals Gelegenheit, das Material, das mir der Autor für diesen Zweck bereitwillig zur Verfügung stellte, zu untersuchen. Ich hoffte im Stillen, dass es vielleicht doch noch eine andere Auffassung ermöglichen würde, aber diese Hoffnung schlug fehl. Die strengste Prüfung vermochte die Resultate Chun's nicht zu erschüttern. Dieselben sind inzwischen auch von anderer Seite bestätigt worden (G. Trinci in: Mitt. d. zool. Station Neapel, Bd. 16, 1903, S. 1 ff.).

Früher hatte man die Knospung ansehen dürfen als eine spontane Äußerung des Regenerationsvermögens, das mit sämtlichen innerhalb des betreffenden Organismus überhaupt gesonderten Keimschichten, mindestens also mit zweien, arbeitete. Bei diesem Zu-

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Biologisches Zentralblatt

Jahr/Year: 1908

Band/Volume: 28

Autor(en)/Author(s): Prowazek Stanislaus von

Artikel/Article: Studien zur Biologie der Zellen. 782-790