der hinteren Seitenkontur besonders, hier erfolgt wieder die Kontraktion und auch der Schlag, die Geißel arbeitet wieder mit einem Ruderprinzip. Die durch die seitliche Begeißelung bedingte Abbiegung wird wieder durch die Rotation des Körpers aufgehoben, die hier sehr rasch ist. Etwa drei Umdrehungen des Körpers erfolgen auf einen Weg von zweifacher Körperlänge. Durch die große Breite der Raumwellen erfolgt offenbar die rasche Rotation, die für den kugeligen, also sich in einer labilen Lage befindlichen Körper, sicher sehr vorteilhaft ist[21]).

Bei eintretender Reizung prallt der Flagellat rückwärts, indem sich der Lichtraum plötzlich in die Vorderstellung aufrichtet. Dann verschwindet er und die Geißel selbst, starr gestreckt, wird sichtbar. Das Individuum kann auch rückwärts schwimmen. Da bleibt der Lichtraum erhalten; er hat Vorderstellung und ist sehr schmal. Die seitliche Abbiegung wird durch Rotation ausgeglichen, doch nicht vollkommen, da der Körper durch seine ovale Gestalt zu labil ist. Das Rückwärtsschwimmen dauert auch nie lange.

Häufig jedoch kommt es vor, wie ich mit gewöhnlichem Horizontalmikroskop in kleinen Wasserküvetten beobachten konnte, dass das Individuum sich nach einer Kontaktreizung einfach zu Boden fallen lässt mit dem Hinterende voran, wobei die starr gestreckte Geißel durch geringe Bewegungen steuert. Eine ähnliche Erscheinung hat Oltmanns (1892) bei *Volvox* beschrieben.

Andere Gattungen der *Euglenaceae* erwiesen sich nicht als günstig zu ultramikroskopischen Untersuchungen. (Fortsetzung folgt.)

Beiträge zur Kenntnis von Pleistophora periplanetae (Lutz und Splendore).

(Vorläufige Mitteilung.)

Von H. Epstein (Moskau).
(Aus dem zoologischen Institut München.)

Im Laufe der letzten Jahre erschienen recht viele Untersuchungen über Bau, Entwickelung und Fortpflanzung bei Cnidosporidien. Besonders große Aufmerksamkeit wurde den Fortpflanzungserscheinungen gewidmet. Trotzdem muss man jedoch gestehen, dass dieser Punkt am wenigsten aufgeklärt geblieben ist und dass es sogar für die am genauesten untersuchten Formen, wie z. B. *Myxobolus Pfeifferi* noch nicht mit Sicherheit festgestellt ist, wo und wann der geschlechtliche Prozess sich vollzieht. Ob er in der bereits ausgebildeten Spore vor sich geht — wie es Keysselitz (1908)

21) Klebs bemerkt, dass bei *Trachelomonas* die Rotationsrichtung wechselt, was ich nicht nur hier, sondern bei der Mehrzahl der Flagellaten gefunden habe.

annahm, oder ob er bei der Sporoblastenanlage erfolgt, wie es von Mercier (1909) angenommen wird.

Da mir nun ein reiches Material von *Pleistophora periplanetae* zur Verfügung stand, so schien es mir von Interesse, die Entwickelung dieses noch wenig bekannten Cnidosporids speziell auch im Hinblick auf die erwähnten strittigen Fragen näher zu untersuchen.

Der Parasit wurde im Jahre 1903 von Lutz und Splendore in den Malpighischen Gefäßen von *Periplaneta orientalis* als *Nosema periplanetae* beschrieben und von Perrin (1905) und Schivago (1909) genauer untersucht.

Perrin beschrieb die Zweiteilung der einkernigen vegetativen Formen und die Schizogonie der mehrkernigen Tiere. In den Sporen bildete er einige Stadien von Kernteilungen ab, die jedoch ganz unklar und auch ohne Erklärung geblieben sind.

Schivago berücksichtigt in seiner im Jahre 1909 erschienenen vorläufigen Mitteilung die Sporen überhaupt nicht. Dagegen beschreibt er vor allem einen eigenartigen angeblich geschlechtlichen Vorgang, den er als Chromidiogamie im Sinne von Swarczewsky (1907) bezeichnet. Es sollen sich hierbei mehrere Individuen vereinigen, ihre Kerne in Chromidien auflösen und nach Vermischung dieser chromidialen Substanzen sollen aus ihnen Sekundärkerne entstehen. Erst nach diesen Vorgängen lösen sich nach Schivago die einzelnen Individuen aus dem Synzytium und werden zu Pansporoblasten.

Zu erwähnen ist noch, dass die von beiden Untersuchern angewandten Methoden zytologisch nicht einwandfrei erscheinen. Es ist daher leicht einzusehen, dass diese Arbeiten die Frage nach dem Entwickelungsgang von *Pleistophora periplanetae* noch keineswegs erledigt haben. Das mir dienende Material wurde in Moskau und in München gesammelt. Es hat sich dabei erwiesen, dass in den beiden Orten so ziemlich alle Individuen infiziert waren.

Es wurden ganze Komplexe von Malpighischen Gefäßen fixiert und auf üblichem Wege durch Chloroform in Paraffin eingebettet.

Von den verschiedenen angewandten Fixierungsflüssigkeiten ergaben Sublimat-Alkohol nach Schaudinn und das Flemming'sche Gemisch die besten Resultate. Die 5—7—10 μ dicken Schnitte wurden mit den verschiedensten Farbstoffen behandelt, wobei sich die besten Resultate mit Eisenhämatoxylin sowie mit Magenta-Pikroindigokarmin ergaben.

Zur Nachprüfung bediente ich mich der Totalpräparate. Zu diesem Zwecke wurden frische Malpighische Gefäße in essigsaurem Karmin nach Schneider fixiert und gefärbt und danach in Glyzerin oder Nelkenöl untersucht. Die Bilder, welche bei letzterer

Behandlung erzielt wurden, stimmten mit denen, welche auf Schnitten zu sehen waren, vollkommen überein. Es konnten hierbei manche Vorgänge festgestellt werden, die von den früheren Untersuchern nicht beschrieben worden sind.

Über die Befunde sei hier nur kurz berichtet und für alle Einzelheiten auf meine bald an anderer Stelle erscheinende ausführliche Arbeit verwiesen. Begonnen sei mit der Schilderung der ruhenden Form.

Die ausgebildete Spore ist ungefähr 5—6 μ lang und 2—$2^1/_2$ μ breit.

Sie hat eine zweiklappige Schale und besitzt im Gegensatz zu anderen näher untersuchten Cnidosporidien keine Polkapsel.

Es bleibt daher noch die Frage offen, ob die „*Nosema*-Sporen", die im Darm der *Periplaneta* von Schaudinn beschrieben worden sind, nicht zu einer anderen Spezies gehören, denn Schaudinn spricht ganz ausdrücklich nicht nur von einer Polkapsel, sondern auch von einem recht deutlichen spiralig aufgerollten Polfaden, den er auch an frischen Sporen sehen konnte, während ich beides weder an lebenden noch an fixierten Sporen nachweisen konnte.

Das Existieren von polkapsellosen Cnidosporidien ist neuerdings auch von Chatton angegeben, der auf Grund von Fehlen der Polkapsel eine Unterordnung von Cnidosporidien — die Paramyxiden aufgestellt hat.

Das Plasma der Spore ist hell und schwach granuliert, ohne dass besondere Strukturen in ihm hervortreten (Fig. 1). In der Mitte liegt ein Kern, der recht groß, kugelig und nicht sehr chromatinreich erscheint. Er ist von einer deutlichen Kernmembran umgeben. In seiner Mitte liegt ein großes Karyosom mit einem deutlichen Zentriol (Fig. 1). Zwischen dem Karyosom und der Kernmembran befindet sich eine helle Außenkernzone mit spärlichen Chromatinkörnern, die vor allem der inneren Oberfläche der Kernmembran anliegen und auch als färbbare Verbindungen zwischen Karyosom und Kernmembran feststellbar sind. Der Kern teilt sich mitotisch resp. promitotisch, wobei an den Polen zwei deutliche Zentriole nachweisbar sind. Die Tochterplatten rücken an die Enden des Sporenplasmas, während eine Verbindungsbrücke (Centrodesmose) noch längere Zeit bestehen kann (Fig. 2, 3). Interessant ist ferner noch, dass in der Mitte der Centrodesmose ein kleiner, dunkel färbbarer Körper nicht selten zu beobachten ist (Fig. 4), der von einem hellen plasmatischen Hof umgeben wird und sich gleichfalls teilt.

Über Ursprung und Bedeutung dieses Körpers kann ich noch nichts Bestimmtes aussagen. Soviel aber ist sicher, dass es sich bei ihm nicht etwa um in der Mitte liegen gebliebene Zentriole handelt, da immer auch die Zentriolen an den Polen gut sichtbar sind (Fig. 4, 5).

Dagegen stimmen die von mir beobachteten Bilder im wesentlichen mit dem von Schaudinn bei der Teilung von *Coccidium Schubergi* als Zwischenkörper beschriebenen Gebilde überein. Er zeigt in mancher Hinsicht auch viel gemeinschaftliches mit ähnlichen Gebilden, welche bei den Teilungen von tierischen und pflanzlichen Zellen schon öfters beschrieben worden sind.

An die erste Teilung kann sich eine zweite prinzipiell in gleicher Weise verlaufende unmittelbar anschließen (Fig. 3, 6).

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 10.

Fig. 11.

Indessen kann es auch zunächst zur Rekonstruierung zweier Tochterkerne kommen (Fig. 7).

Als Resultat der zweiten Teilung erhält man schließlich vier Kerne, die in ihrer Größe unbedeutend variieren können und von denen jeder ein deutliches Zentriol besitzt (Fig. 8).

Wie das weitere Schicksal dieser Kerne zeigt, handelt es sich bei den hier beschriebenen beiden Teilungen um Reifeteilungen des Sporenkerns; denn von den vier Kernen verschmelzen die zwei in

der Mitte liegenden miteinander (Fig. 9), während die beiden übrigen ihre chromatische Substanz allmählich verlieren und zugrunde gehen.

Gelegentlich können sich die Reduktionskerne auch noch teilen (Fig. 10), auf jeden Fall spielen sie jedoch bei der weiteren Entwickelung der Spore keine Rolle und verschwinden schließlich völlig. Dies Verhalten zeigt wohl klar, dass es sich bei unseren Teilungen nicht etwa um eine vorzeitige schizogonische Teilung handeln kann. Um den möglichen Einwand zu prüfen, ob es sich bei den Reduktionskernen nicht nur um metachromatische Körper handelte, habe ich die Färbung mit polychromem Methylenblau nach Unna gemacht und fand keine Andeutungen von metachromatischen Körpern innerhalb der Spore.

Die reife Spore besitzt also ein großes Synkarion, das, abgesehen von seinem größeren Umfang, im wesentlichen denselben Bau (Kernmembran, Außenkern, Karyosom) wie der Kern der unreifen Spore besitzt.

An den Polen der Spore sind noch ab und zu Überreste von Reduktionskernen zu sehen (Fig. 11).

Fig. 12.

Fig. 13.

Die von mir geschilderten Vorgänge innerhalb der Spore sind wohl kaum anders denn als Autogamie im strengsten Sinne zu deuten.

Autogame Prozesse wurden in den letzten Jahren auch für die anderen näher untersuchten Cnidosporidien angegeben. Jedoch sollte es bei diesen (*Myxobolus Pfeifferi*, *Sphaeromyxa sabrazesi*) die Ausbildung der später kopulierenden Kerne nicht erst in der Spore, sondern auf einem früheren Stadium erfolgen. Im Lebenszyklus von *Pleistophora periplanetae* habe ich nun gleichfalls bei Beginn der Sporenanlage Bilder beobachtet, die einen geschlechtlichen Vorgang an dieser Stelle des Entwickelungszyklus auch von *Pleistophora* vortäuschen können. Man beobachtet nämlich, dass je zwei Kerne resp. endogen im Plasmodium gebildete Zellen sich paarweise vereinigen (Fig. 12, 13). Es kommt jedoch nicht zu einer Kernverschmelzung. Auch wenn die oben beschriebene autogame Befruchtung nicht klar nachweisbar wäre, so könnte es sich dennoch hier nicht um einen Sexualakt handeln. Ein genaueres Studium der fraglichen Stadien zeigt aber ferner, dass wir es hier nur mit der Schalenbildung zu tun haben. Von den beiden zusammentretenden Kernen resp. Zellen (Fig. 13, 14) ist der eine der uns schon

bekannte Sporenkern, der andere dagegen scheint sich zu teilen, um die beiden Schalenkerne entsprechend den zwei Schalenhälften zu bilden (Fig. 15, 16). Demgemäß besitzt der Sporoblast dann nur drei Kerne, was mit dem einfachen Bau der keine Polkapseln enthaltenden Spore gut übereinstimmt. Sowohl Bau und Entwickelung der Spore wie auch der Ablauf der geschlechtlichen Vorgänge zeigt bei der *Pleistophora periplanetae* nicht unwesentliche Unterschiede gegenüber dem Verhalten der Mikrosporidien, zu denen *Pleistophora* bis jetzt gerechnet wurde. Unterschiede finden sich auch gegenüber den Myxosporidien, wie sie uns durch die Untersuchungen der letzten Jahre bekannt geworden sind.

Auf die systematischen und allgemein-theoretischen Schlüsse, die sich aus diesen Beobachtungen ergeben, soll erst in der ausführlichen Arbeit näher eingegangen werden.

Alle Zeichnungen sind mit dem Zeichenapparat von Abbé bei Objektiv Apochromat 1,5 mm und Okular 18 von Zeiß, also bei ungefähr 3000facher Vergrößerung gemacht. Die Fig. 1—11, 13,

Fig. 14.

Fig. 15.

Fig. 16.

15, 16 sind bei Tubuslänge 160 mm gezeichnet, Fig. 12 und 14 bei 145 mm. Sie müssen dementsprechend etwas größer gedacht werden.

Zum Schluss möchte ich an dieser Stelle meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Geheimrat Prof. Dr. R. v. Hertwig, für die freundliche Aufnahme in seinem Institut und für das große Interesse, das er meiner Arbeit entgegengebracht hat, meinen herzlichsten Dank aussprechen. Auch Herrn Prof. R. Goldschmidt danke ich für manchen guten Rat und sein beständiges Entgegenkommen.

München, 2. August 1911.

Literatur.

1908. Awerinzew, Studien über parasitische Protozoen I—IV. Trav. Soc. Natur., St. Petersburg, Bd. XXVIII.

1911. Chatton, Sur une cnidosporidie sans cnidoblaste *Paramyxa paradoxa*. C. R. des Séances de l'Acad. d. Sc. 6. IV. 11.

1908. Keysselitz, Die Entwickelung von *Myxobol. Pfeifferi*. Arch. f. Protist., Bd. XI.

1909. Mercier, Contribution à l'étude de la Sexualité chez les Myxosporidies et les Microsporidies. Memoires Acad. Royale de Belgique Classe d. Sc. Ser. II, T. II.

1903. Perrin, Observations on the Structure and Life-History of *Pleistophora periplanetae* Lutz und Splendore. Quart. Journ. of Micr. Sc. T. 49.

1907. Schröder, Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Myxosporidien. Arch. f. Protist., Bd. IX.
1900. Schaudinn, Untersuchungen über den Generationswechsel bei Coccidien. Fr. Schaudinn's Arbeiten, 1911, S. 208.
1902. — Beiträge zur Kenntnis der Bakterien und verwandten Organismen. Ebenda S. 277.
1909. Schivago, Über Vermehrung bei *Pleistophora periplanetae* Lutz und Splendore. Zool. Anz., Bd. 34.
1911. — Der heutige Stand der Frage über die geschlechtlichen Vorgänge bei Myxo- und Mikrosporidien. Biol. Zeitschr., Bd. II, 2. Moskau 1911.

Hermann Jordan. Die Lebenserscheinungen und der naturphilosophische Monismus.

Leipzig. S. Hirzel. 1911. 8°. VIII. 190 S.

Das Buch wendet sich an ein allgemein gebildetes Publikum. In einem ersten Teile wird der Leser in die zu behandelnden Probleme eingeführt, durch Darstellung einiger Hauptetappen ihrer Entwickelung: Schon am Anfang eigentlicher Philosophie begegnet man dem Streben nach einheitlicher, monistischer Weltanschauung. Eine solche aber setzt voraus, dass man sich mit dem offensichtigen Unterschiede, zwischen Leben und Geist einerseits, toter Materie mit ihren Erscheinungen andererseits abfindet. Die ersten Versuche, jene Kluft zu überbrücken (z. B. Empedokles), beschränken sich auf die Erfindung eines denkmöglichen Weges, von Hypothesen, die mit dem Wissen und Fürwahrscheinlichhalten damaliger Zeit nicht im Widerspruch stehen. Auch die Fortschritte, die auf diesem Wege im Laufe der Zeit erzielt werden, beschränken sich darauf, die Hypothesen neuerem Wissen anzupassen. Aber mit dem Wissen kommt das Verständnis für richtige Problemstellung bei jenen Hypothesen (Oken). Drei Probleme muss die Biologie lösen, will sie nicht den naturphilosophischen Monismus unmöglich machen: 1. Entstehung erster, einfachster Lebewesen aus anorganischer Materie, auf Grund natürlichen Geschehens. 2. Entwickelung komplizierterer Organismen aus den niederen Formen, wiederum auf natürlichem Wege. 3. Zurückführung des Psychischen auf physische Hirnvorgänge.

Ist die Problemstellung gegeben, so lässt die Bearbeitung in der Regel nicht auf sich warten. Die Formenmannigfaltigkeit und die Kompliziertheit höherer Wesen ist die, für den Forscher jener Jahre, am meisten ins Auge springende Eigenart der Lebewelt, scheint ihm ein größeres Problem, als die Entstehung von Leben überhaupt. Der Formenmannigfaltigkeit wendet man sich zu, sich nicht mehr darauf beschränkend, zu sagen, höhere Formen sind aus niederen entstanden, sondern man sucht nach einer Ursache dieser

indem er von einer Grundbedingung des Lebens, von der Atmosphäre der Planeten handelt.

Die Neuheit der verschiedenen, scharfsinnigen und überraschenden Mitteilungen, die die Schrift enthält, soll dem Leser nicht durch dies Referat genommen werden, nur so viel sei verraten, dass Arrhenius zu dem Ergebnis gelangt, dass in unserem Planetensystem — dem einzigen von dessen Planeten wir etwas wissen — neben der Erde nur der Mars und die Venus Atmosphäre besitzen. Von diesen ist die Venus, eine werdende Heimstätte des Lebens, ein Bild der Vergangenheit unserer Erde, während der Mars seine Atmosphäre schon fast ganz verloren hat, eine sterbende Welt ist, ein Abbild des Schicksals, dem auch unser Planet, wenn auch in ferner Zukunft, nicht entrinnen kann. **Aristides Kanitz.**

Yngve Sjöstedt. Wissenschaftliche Ergebnisse der schwedischen zoologischen Expedition nach dem Kilimandjaro, dem Meru und den umgebenden Massaisteppen Deutsch-Ostafrikas 1905—1906.

Stockholm 1910. 3 Bde. 2328 S. Mit 87 Tafeln und 175 Textfiguren.

Dieses hervorragende und prachtvoll ausgestattete Reisewerk des geschätzten schwedischen Forschers gibt eine umfassende Übersicht über die Tierwelt des Kilimandjaro-Meru-Gebietes auf Grund eines mit staunenswertem Fleiß gesammelten umfangreichen Materiales, das 25149 Exemplare und 4374 Arten umfasst und das unter Mitarbeit von 62 namhaften Zoologen bearbeitet wurde. Es fanden sich unter denselben 117 neue Gattungen und 1448 neue Arten. Naturgemäß kommt den Insekten mit 3459 Arten der Löwenanteil zu, während die Säugetiere mit 80, die Vögel mit 402, die Reptilien und Batrachier mit 72, die Fische mit 11, die Mollusken mit 52, die Tausendfüßler mit 33, die Spinnentiere mit 224, die Krebse und Asseln mit 19 und die Würmer mit 22 Arten vertreten sind. Entsprechend dem vielseitigen Inhalte in Bezug auf Biogeographie, Biologie, Systematik und Morphologie bildet dieses Werk die Grundlage für jede weitere zoologische Forschung in Ostafrika, zumal es nicht nur die auffälligen Formen und die Riesen der Tierwelt berücksichtigt, sondern ganz besonders auch größter Wert auf die versteckt lebenden und auf die kleinen und kleinsten Lebewesen gelegt worden ist, die ja im Haushalte der Natur eine bedeutende Rolle spielen. **Dr. Günther Enderlein, Stettin.**

Berichtigung

zu Epstein, Beiträge zur Kenntnis von *Pleistophora periplanetae*, in Nr. 21.

In den diesem Artikel beigegebenen Abbildungen lies:

statt Fig. 1 . . . Fig. 12
„ Fig. 12 . . . Fig. 16
„ Fig. 16 . . . Fig. 1.

Verlag von Georg Thieme in Leipzig, Rabensteinplatz 2. — Druck der k. bayer. Hof.- und Univ.-Buchdr. von Junge & Sohn in Erlangen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Biologisches Zentralblatt

Jahr/Year: 1911

Band/Volume: 31

Autor(en)/Author(s): Epstein H.

Artikel/Article: Beiträge zur Kenntnis von Pleistophora periplanetae (Lutz und Splendore). 676-682