

# Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. Eugen Korschelt in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Bibliographia zoologica

bearbeitet von Dr. H. H. Field (Concilium bibliographicum) in Zürich.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

XXXV. Band.

5. Juli 1910.

Nr. 26.

## Inhalt:

### I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Stempel. Zur Morphologie der Microsporidien. S. 801.
  2. Grschebin, Zur Embryologie von *Pseudocuma pectinata* Sowinsky. (Mit 7 Figuren.) S. 808.
- II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.
1. VIII. Internationaler Zoologenkongreß. S. 813.

2. 82. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in Königsberg i. Pr. 1910. S. 814.
3. Linnean Society of New South Wales. S. 815.
4. Briefwechsel von Alexander Agassiz. S. 816.

III. Personal-Notizen. S. 816.

Literatur. S. 417—432.

## I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

### 1. Zur Morphologie der Microsporidien.

Von Prof. Dr. W. Stempel, Münster i. W.

eingeg. 6. April 1910.

Vor kurzem erschienen zwei Microsporidienarbeiten von Mrázek<sup>1</sup> und Schuberg, welche zwar über die darin untersuchten Microsporidienarten selbst nicht viel Neues enthalten, dafür aber eine Reihe neuer Deutungen und Auffassungen bringen. Beide Forscher haben festgestellt, daß die von ihnen untersuchten Microsporidien Zellschmarotzer sind und eine starke Hypotrophie der Kerne der von ihnen befallenen Zellen hervorrufen, beide begnügen sich aber nicht mit dieser Feststellung, sondern knüpfen daran Verallgemeinerungen, deren Richtigkeit entschieden bestritten werden muß.

So vertreten beide Autoren die Ansicht, daß die von mir bei *Glugea anomala* zuerst gesehenen und als vegetative Kerne der Parasiten ge-

<sup>1</sup> Mrázek, Sporozoenstudien. Zur Auffassung der Myxocystiden. In: Arch. für Protistenkde. Bd. 18. 1910. — Schuberg, Über Microsporidien aus dem Hoden der Barbe und durch sie verursachte Hypotrophie der Kerne. In: Arb. a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte Bd. 33. 1910.

deuteten<sup>2</sup> großen Kerne dem Wirtsgewebe angehören<sup>3</sup>. Demgegenüber sei folgendes betont. Wenn bei einzelnen Microsporidieninfektionen eine Hypotrophie der Wirtskerne zu beobachten ist, so ist das gewiß von Interesse, zu irgendwelchen Verallgemeinerungen über das Verhalten der Microsporidien überhaupt geben solche Beobachtungen aber keine Veranlassung, da durch zahlreiche, sichere Beobachtungen bereits festgestellt ist, daß in andern Fällen eine solche Kernhypotrophie nicht stattfindet. Überhaupt hat uns ja die neuere Protozoenforschung zur Genüge gelehrt, daß selbst bei nahe verwandten Formen der Entwicklungsmodus oft ein ganz verschiedener ist, und daß bloße Analogieschlüsse gerade auf diesem Gebiet recht mißlich sind. Und doch ist es lediglich ein Analogieschluß, auf den sich die genannten Autoren stützen, wenn sie meine Deutung der großen Kerne von *Glugea anomala* als rundweg widerlegt bezeichnen. Keiner von ihnen hat diese doch nicht so schwer zu erlangende Form selbst untersucht, und doch wollen sie an Stelle meiner Deutung die viel gewagtere setzen, daß die riesigen Cysten nichts andres als hypotrophierte Wirtszellen seien! Wenn man eine derartige Hypothese aufstellt, so müßte man sie, meine ich, sicherer stützen! Ich habe in meiner Arbeit (l. c. 1904 S. 7, Fußnote) bereits selbst ausführlich jene Möglichkeit erwogen, habe sie aber damals wohl oder übel von der Hand weisen müssen, weil das Vorhandensein einer dicken, offenbar als Cuticularbildung aufzufassenden, zellenlosen und deswegen schon von Thélohan dem Parasitenkörper zugerechneten Cystenhülle<sup>4</sup>, sowie das Aussehen der von mir gefundenen jungen Stadien eine solche Annahme ganz unwahrscheinlich machten. An dieser Lage der Dinge hat sich auch jetzt noch nichts geändert, auch jetzt berechtigt uns noch nichts zu der Annahme, daß Gewebszellen eines Fisches imstande seien, unter dem Einfluß der Parasiten derartig kolossale Dimensionen anzunehmen und die Fähigkeit zu erhalten, eine nach dem jetzigen Stande der Wirbeltierhistologie unerhörte, dicke Cuticula zu erzeugen. Sollten

<sup>2</sup> Stempell, Über *Nosema anomalum* Monz. In: Arch. Protistenkde. Bd. 4. 1904.

<sup>3</sup> Auf eine ähnliche Vermutung von Schroeder (*Thélohania chactogastris*. In: Arch. f. Protistenkde. Bd. 14. 1909. S. 130) habe ich bereits in meiner letzten Arbeit (Über *Nosema bombycis*. In: Arch. Protistenkde. Bd. 16. 1909. S. 339, Fußnote) geantwortet.

<sup>4</sup> Diese Cystenhülle trennt eben überall, wo sie vorhanden ist, scharf das Wirtsgewebe vom Parasitenprotoplasma, und wenn sie zerfallen ist, grenzt die bindegewebige Hülle des Wirtsgewebes direkt an die Parasitenmasse. Alle diese Dinge sind in meiner Arbeit über *Gl. anomala* ausführlich beschrieben und durch viele Zeichnungen und Photographien veranschaulicht, und es ist der Vorwurf Schubergs (l. c. S. 429), es seien in meiner Arbeit »die Beziehungen zum Wirtsgewebe nicht in genügender Weise dargestellt«, somit ganz ungerechtfertigt.

einwandfreie Beobachtungen an *Glugea anomala* oder einer offenbar gleichartigen Form wie *Glugea stempelli* oder einer *Dubosequia*-Art<sup>5</sup> dennoch diese Möglichkeit dartun, so würde das eine grundlegende Änderung unsrer Anschauungen über cellularpathologische Prozesse im Gefolge haben, und ich würde, erfreut über solchen wichtigen Zuwachs unsrer Kenntnisse, sofort gern bereit sein, meine Deutung der großen Kerne zurückzuziehen, vorläufig ist aber dieser »Beweis« von dem Schuberg spricht, noch nicht erbracht, und wir müssen uns daher mit einer Deutung begnügen, die das vorhandene Tatsachenmaterial möglichst plausibel verknüpft. Weitere Ansprüche macht auch mein Erklärungsversuch nicht.

Steht schon die Deutung, welche Schuberg und Mrázek den großen Kernen der *Glugea*-Cysten geben, auf sehr schwachen Füßen, so gilt dies noch mehr von den Folgerungen und allgemeinen Betrachtungen, welche sie daran knüpfen. Ich will hier auf die Bemerkungen Schubergs über die Kernhypotrophie in Geschwülsten gar nicht eingehen, weil das zu weit führen würde, sondern mich nur an das halten, was er über die vegetative Vermehrung und Sporenbildung der Microsporidien überhaupt sagt. Denn obgleich er selbst an der von ihm untersuchten Art keine sicheren Feststellungen über die vegetative Vermehrung machen konnte, so unternimmt er es doch, die Angaben anderer Forscher über andre Formen einer Kritik zu unterziehen. Weil es nach seinem Material »den Anschein hat«, daß »die Sporoblasten durch Zerfall der vielkernig gewordenen Sporonten entstehen«, sucht er die zahlreichen Feststellungen, welche Untersucher anderer Arten gemacht haben, als unsicher hinzustellen und alles auf ein Schema zuzuschneiden — wieder eine Verallgemeinerung, deren Richtigkeit ebenfalls entschieden bestritten werden muß! Noch weiter geht Mrázek. Da er entgegen seiner früheren Deutung jetzt zu der Ansicht gelangt ist, daß bei *Myxocystis* von vielkernigen Protoplasmakörpern

<sup>5</sup> Ich kann zu meinem Bedauern den Herren Kritikern den Vorwurf nicht ersparen, daß ihnen die auf die cystenbildenden Microsporidien bezügliche Literatur nur sehr unvollkommen bekannt ist. Da diese Arbeiten von Pérez (1905b, 1905c und 1908 des in meiner letzten Arbeit *Nosema bombycis* l. c.] gegebenen Literaturverzeichnis) und Woodcock (ebenda 1904) zum Teil direkte Bestätigungen meiner Befunde an *Glugea anomala* enthalten, so wäre es für einen Kritiker doch wohl nötig gewesen, diese Arbeiten wenigstens zu erwähnen! Dasselbe gilt von Doflein, der in der 2. Auflage seines Lehrbuches der Protozoenkunde (1909 S. 793, 794) meine Angaben über *Glugea anomala* zwar nicht direkt bestreitet, aber sie doch mit den wenigen Worten abtut: »Doch sind die Bilder sehr schwer zu deuten und wohl noch nicht vollkommen verstanden«. Auch Doflein scheinen die obgenannten Pérezschen Arbeiten vollkommen entgangen zu sein, wie auch Auerbach in seiner jüngst erschienenen, vorzüglichen Monographie der Cnidosporidien (Leipzig, 1910 S. 250) mit Recht bemerkt hat.

mit vegetativen Kernen nicht die Rede sein kann, sondern daß diese in ihrer speziellen Morphologie übrigens von ihm nicht erforschten Microsporidien Zellparasiten sind wie viele andre<sup>6</sup>, glaubt er sich schon zu dem Schlusse berechtigt, daß bei den Cnidosporidien überhaupt nirgends eine echte Neosporidie vorkäme! Heißt das nicht sehr weit über das Ziel hinausschießen? Ich selbst habe ja bereits 1902 an der Hand meiner *Thélohania*-Untersuchungen<sup>7</sup> die Schaudinnische Einteilung der Sporozoen in Telosporidien und Neosporidien scharf kritisiert, aber derartige Einzelbefunde berechtigen uns doch wahrlich noch lange nicht, an dem sicheren Vorkommen einer Neosporidie überhaupt zu zweifeln! Stehen solcher Annahme doch die Ergebnisse der ganzen bisherigen Myxosporidienforschung gegenüber! Ganz unannehmbar ist für mich auch der gegen meinen jüngsten Einteilungsversuch der Cnidosporidien<sup>8</sup> gerichtete Vorschlag Mrázeks, innerhalb dieser Gruppe nicht die Ordnungen der Myxosporidien, Microsporidien und Actinomyxiden zu unterscheiden, sondern unter Umgehung dieser Kategorien die ganze Klasse gleich in eine große Anzahl von koordinierten Familien (Myxobolidae usw.) aufzuteilen. Wenn er sagt, daß die höheren Kategorien nur leere Schemata seien, so mag das ja für andre Fälle zutreffen, die Myxosporidien, Microsporidien und Actinomyxiden sind aber so gut umschriebene und natürliche systematische Einheiten, daß ihre Streichung allen Prinzipien gesunder Systematisierung zuwider laufen würde, denn natürlicher würde das so entstehende System sicher nicht werden und außerdem würde es jede Übersichtlichkeit verlieren. Und wenn Mrázek alle Abstraktion aus der Systematik verbannen will, so müßte er, streng genommen, mit dem Begriff der Art beginnen, denn wirklich vorhanden sind doch nur Individuen! Jedwede Abstraktion, welche die beiden oben angedeuteten Hauptzwecke der Systematik erfüllt, ist eben gleich gut oder gleich schlecht, und es ist zwecklos, über ihre Berechtigung an sich zu streiten.

Schließlich bleibt mir noch ein Punkt der Schubergschen Arbeit zu erörtern, auf den der Verfasser, wie es scheint, großes Gewicht legt. Er hat den Bau der Sporen von *Plistophora longifilis* untersucht und kommt dabei zu Ansichten über den Bau der Microsporidienspore über-

<sup>6</sup> Sie würden also, wenn diese neueren Feststellungen sich bestätigen sollten, zu den Nosematiden zu stellen sein (vgl. mein in der letzten Arbeit über *Nosema bombycis* [Arch. f. Protistenkde. Bd. 19. 1909. S. 340] gegebenes Microsporidien-system.)

<sup>7</sup> Über *Thélohania mülleri*. In: Zool. Jahrb. Abt. Anat. Ontog. Bd. 16. 1902. S. 267.

<sup>8</sup> Über *Nosema bombycis*. In: Arch. Protistenkde. Bd. 16. 1909. S. 349. Genau die gleiche Einteilung schlagen übrigens auch Doflein (Lehrbuch der Protozoenkunde. 2. Aufl. 1909 S. 763) und Auerbach (Die Cnidosporidien, Leipzig 1910) vor.

haupt, welche in Widerspruch mit den Ergebnissen aller andern neueren Microsporidienforscher stehen. Ich will vorausschicken, daß Schuberg die in meiner neuesten Arbeit über *Nosema bombycis* (1909 l. c.) niedergelegten Sporenstudien nicht mehr berücksichtigen konnte, wie er selbst (l. c. S. 421 Fußnote) sagt. Da in dieser Arbeit der Verlauf des Polfadens, der Bau des Protoplasmas und manches andre, was Schuberg in seiner Arbeit bespricht, bereits klar gelegt ist, so erübrigt es, auf diese Dinge hier noch einmal einzugehen; was unerledigt ist, und worauf Schuberg auch am meisten eingeht, sind seine die Sporenkerne, den protoplasmatischen Wandbelag und die Polkapsel der Sporen betreffenden Ergebnisse. Was zunächst die Kernverhältnisse anbelangt, so stellt Schuberg die nach allem, was wir über die Microsporidienspore wissen, höchst überraschende Behauptung auf, die reifen Sporen seien bei allen Microsporidien einkernig. Zwar hat auch er nach Färbung mit Giemsalösung und andern Farbstoffen in den Sporen mehrere färbbare Körnchen gefunden, doch leugnet er deren Kernnatur entschieden und erklärt sie teilweise für durch Farbstoffextraktion entstandene Kunstprodukte<sup>9</sup>, teilweise bezeichnet er sie als »metachromatische Körner«. Es ist nun sehr leicht nachzuweisen, daß sich Schuberg mit seiner Annahme einer Einkernigkeit der Microsporidienspore sicher im Irrtum befindet. Wenn man die von mir und andern Autoren<sup>10</sup> veröffentlichten Sporenabbildungen sorgsam betrachtet, so findet man zahlreiche Bilder, in denen deutliche, unzweifelhafte Stadien direkter Kernteilung innerhalb der Sporen zu sehen sind. Will man nicht die Beobachtungsfähigkeit und Genauigkeit der Untersucher bezweifeln, so muß man aus derartigen Bildern doch ohne Zweifel schließen, daß hier sicher schon mehr als ein echter Kern in der Spore vorhanden war. Aber auch die zahlreichen andern Bilder, in denen zwei oder mehr gleichförmige Kerne innerhalb der Spore gezeichnet sind, können wohl unmöglich so aufgefaßt werden, als ob unregelmäßige Bröckel

<sup>9</sup> Bei der Interpretation meiner Abbildungen ist Schuberg ein Irrtum unterlaufen. Wenn Schuberg (S. 420) meint: »Die 4 Kerne der reifen Sporen schließlich, wie sie Stempells Figuren 97, 98, 99, 130 und 131 enthalten, sind nach meiner Auffassung nur bei der Behandlung mit Eisenhämatoxylin entstandene Extraktionsbilder«, so hätte ihn ein Blick auf Text und Figurenerklärung der fraglichen Arbeit (1904 S. 14 u. 41) darüber belehren können, daß die betreffenden Präparate gar nicht mit Eisenhämatoxylin gefärbt waren! Außerdem hatte ich bei Besprechung meiner Technik (1902 S. 239) ausdrücklich gesagt, daß ich meine Eisenhämatoxylin-Präparate gar nicht differenziere! Die von Schuberg (l. c. S. 409, 410) hervorgehobenen »Gefahren der Extraktion bei Sporenpräparaten« waren mir also längst bekannt.

<sup>10</sup> S. meine zitierten Arbeiten 1902, 1904 und 1909, die Arbeiten von Schroeder (Arch. f. Protistenkde. Bd. 14. 1909), Mercier (in C. R. Acad. Sc. Paris. T. 146. 1908) u. a.

von färbbarer Substanz die Vorbilder zu diesen Kernen abgegeben hätten, und nichts berechtigt uns an der Kernnatur dieser Gebilde zu zweifeln. Gleichviel, Schuberg erklärt alles dies für »metachromatische Körner«. Fragt man aber weiter, was denn das sei, so erhält man die Antwort (l. c. S. 418): »Welcher Natur nun allerdings die metachromatischen Körner sind, darüber kann ich nur Vermutungen aufstellen.« Trotzdem kommt er wenige Reihen darauf zu dem apodiktischem Urteil: »So viel aber ist sicher, daß diese ‚metachromatischen Körner‘ keine Kerne darstellen.« Wo nimmt er diese Sicherheit her? Besitzen wir etwa eine klare Definition der Begriffe Kernsubstanz und Metachromasie? Und woher weiß Schuberg so gewiß, daß die von ihm gesehenen Körner, deren Kernnatur er so energisch bestreitet, sämtlich den Sporenkernen der andern Autoren gleichzusetzen sind? Sind nicht z. B. in seiner Fig. 9 und 10 offenbar ganz verschiedene Dinge als »metachromatische Körner« bezeichnet, und ist es Schuberg nicht aufgefallen, daß gerade in seiner Fig. 10, der einzigen, welche eine scharf begrenzte, durch Giemsalösung rot gefärbte, »metachromatische Masse« erkennen läßt, der Kern fehlt? So verlockend es ist, dies und vieles andre in den Schubergschen Angaben genauer zu untersuchen, so will ich es doch unterlassen, da es ohne eine eingehende Kritik der Schubergschen Angaben und Bilder nicht möglich wäre. Eine solche Kritik ohne eigne Kenntnisse des von Schuberg untersuchten Objektes möchte ich aber lieber vermeiden<sup>11</sup>, da es, wie gerade die Argumentierungen Schubergs deutlich zeigen, stets mißlich ist, in Angaben und Abbildungen anderer etwas hinein zu deuten. Nur ein Punkt mag hervorgehoben werden, weil er vielleicht die Erklärung für die abweichenden Resultate Schubergs liefert: Seine Bilder lassen ebenso wie seine Bemerkung über die Dünnschaligkeit der Sporen (l. c. S. 407) meines Erachtens ganz klar erkennen, daß er die Kernverhältnisse überhaupt nur an jungen, unreifen Sporen festgestellt hat, und diese sind, wenn man von den sehr schwer nachweisbaren Polkapselkernen und Schalenkernen absieht, in der Tat ja bei allen Microsporidier einkernig. Wenn daher Schuberg behauptet: »Den wirklichen Kern der reifen Sporen dagegen hat Stempel überhaupt gar nicht gesehen, es ist höchstens möglich, daß in einigen Abbildungen un-

<sup>11</sup> Nur einige technische Bemerkungen möchte ich nicht unterdrücken. Ich halte es nicht für richtig, ein so winziges Objekt wie die Microsporidienspore bei willkürlich gewählter, riesenhafter Vergrößerung (ohne Zahlenangabe) wiederzugeben, da solche unnatürliche Vergrößerung geradezu zum Schematisieren zwingt. Auch kann ich nicht finden, daß die nachgezeichneten Schubergschen Mikrophotogramme »mehr leisten als gewöhnliche Photographien und als gewöhnliche Zeichnungen«, da man bei ihnen unmöglich feststellen kann, wo die Objektivität der Photographie aufhört und die Subjektivität des Zeichners beginnt.

reifer Sporen der wirkliche Kern wiedergegeben ist«, so kann ich ihm diesen Vorwurf fast wörtlich zurückgeben. Da Schuberg also augenscheinlich die Kernverhältnisse der reifen Sporen gar nicht studiert hat, so erübrigt es schon aus diesem Grunde, mit ihm über diese Dinge zu streiten, um so mehr, als ja in dem wichtigen Punkte der Mehrkernigkeit der reifen Spore die Befunde aller neueren Microsporidienforscher eine erfreuliche Übereinstimmung zeigen, und obendrein der so nahe liegende Vergleich mit der Myxosporidienspore von vornherein die Schubergsche Behauptung unhaltbar erscheinen läßt. Wie Schuberg sich in der Kernfrage zum Teil auf den Standpunkt stellt, das, was er nicht gesehen hat, als nicht vorhanden zu erklären, so verfährt er auch bei Erörterung des protoplasmatischen Wandbelags der Spore und bei Besprechung der Polkapsel: er leugnet schlechthin das Vorhandensein aller dieser Dinge, weil er sie an seinem Material nicht nachweisen konnte<sup>12</sup>! Dabei ist die Annahme des Vorhandenseins eines protoplasmatischen Wandbelags überhaupt nicht zu umgehen, da ohne sie gar nicht zu verstehen wäre, wie die allmähliche Verdickung der Sporenhülle an der reifenden Spore zustande kommt, und an dem Vorhandensein einer Polkapsel dürfte man im Hinblick auf die analogen Verhältnisse der Myxosporidienspore und anderer Nesselkapselzellen auch dann nicht zweifeln, wenn sie nicht bereits von mehreren Beobachtern direkt gesehen wäre (z. B. von Thélohan, mir u. a.).

Die vorstehenden Zeilen sind zur Klärung der Sachlage, nicht aber in der Absicht geschrieben worden, eine unfruchtbare Polemik hervorzurufen, vor der ich das junge und noch so wenig bebaute Feld der Microsporidienforschung gern bewahrt sehen würde. Gerade auf diesem Gebiet, das überall hart an die Grenze sinnlicher Wahrnehmung stößt, wo die Unzulänglichkeit unsrer Augen uns mit halber Blindheit schlägt, ist große Vorsicht geboten beim eignen Forschen, doppelte Vorsicht dann, wenn wir darüber urteilen wollen, ob andre richtig gesehen und geurteilt haben. Tatsachenforschung und klare Beobachtung tut auf solchem Vorpostengebiet mikroskopischer Forschung vor allem not, Streiten über »Auffassungen« und die Deutung von Dingen, die nicht wir selbst, sondern andre gesehen haben, bringt uns keinen Schritt vorwärts!

<sup>12</sup> An andern Stellen seiner Arbeit (z. B. S. 409) spricht er übrigens selbst davon, daß sich »gegen beide Pole der Spore zu an der Hülle dünne Lagen von Protoplasma hinaufziehen«, und in manchen Figuren (Fig. 23) hat er den Wandbelag selbst deutlich gezeichnet!

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1909

Band/Volume: [35](#)

Autor(en)/Author(s): Stempell Walter

Artikel/Article: [Zur Morphologie der Microsporidien. 801-807](#)