

Inhaltsübersicht.

Erste Sitzung.

	Seite
Ansprache des Vorsitzenden	3
Bericht des Schriftführers	4
Bericht über den Neudruck von Linné's Systema Naturae	5
Bericht über das Zoologische Adreßbuch	7
Anträge auf Abänderung der Statuten	9
Vorträge:	
Häcker, V., Über den heutigen Stand der Centrosomafrage	11
Discussion	25
Ehlers, Über Lepidosiren	32
Discussion	34

Zweite Sitzung.

Bericht über die Regeln für die wissenschaftliche Benennung der Thiere	36
Bericht über die Species animalium recentium	37
Wahl des nächsten Versammlungsortes	45
Vorträge:	
Zelinka, Über die Organisation von Echinoderes	45
Discussion	49

Dritte Sitzung.

Titel des Werks über die Species animalium	50
Vorträge:	
Semon, R., Über die Embryonalhüllen und den Embryonalkreislauf der Amnioten	51
Babor, J. F., Über den Cyclus der Geschlechtsentwicklung der Stylommatophoren	55
Dahl, Fr., Über die horizontale und verticale Verbreitung der Copepoden im Ocean	61
Field, H. H., Über die bibliographische Reform	80
Hofer, Br., Ein Krebs mit einer Extremität statt eines Stielauges	82
Discussion	90

Demonstrationen.

	Seite
Spengel, Trockenpräparate	92
Ehlers, Hofer, Formol als Conservierungsmittel	92
Hertwig, Petrificierte Muskeln.	94
Heider, K., Schnitte von Rhabdiophrys	94
Maas, O., Entwicklung des Hummers	95
Hofer, Br., Hydroxylamin als Lähmungsmittel für Protozoen	95

Anhang.

I. Statuten.	97
II. Programm für das Werk das Thierreich	101
Verzeichnis der Mitglieder	105

OCT 20 1894

Anwesend die Herren des Vorstandes: Prof. EHLERS (Vorsitzender), Prof. F. E. SCHULZE (stellvertretender Vorsitzender), Prof. SPENGLER (Schriftführer),

ferner die Herren Mitglieder: Prof. BOVERI, Dr. A. BRAUER, Prof. DAHL, Prof. DÖDERLEIN, Dr. FIELD, Dr. FISCHER, Prof. GÖTTE, Dr. HÄCKER, Prof. K. HEIDER, Prof. R. HERTWIG, Dr. HOFER, Prof. v. KOCH, Prof. KORSCHULT, Dr. MAAS, Dr. PAULY, Dr. PURCELL, Dr. SCHEEL, Dr. SCHUBERT, Prof. SEMON, Dr. SPULER, Prof. ZELINKA, Prof. ZSCHOKKE.

Als Gäste wohnten den Verhandlungen bei die Herren: Dr. BABOR, Dr. BÖHM, Dr. DAVIDOFF, Prof. HERMANN, Prof. v. KUPFFER, Dr. OSWALD, Dr. SCHILLING, Prof. STÖHR.

Zu gegenseitiger Begrüßung vereinigten sich die Anwesenden am Abend des 8. April im »Hôtel Stachus«.

Am Montag d. 9. April Morgens 8 $\frac{1}{2}$ Uhr fand eine Sitzung des Vorstandes statt, in welcher die Tagesordnung festgesetzt wurde.

Die Sitzungen wurden im Hörsaal, die Demonstrationen in den Arbeitssälen des Zoologischen Instituts abgehalten.

Erste Sitzung.

Montag d. 9. April, von 10 $\frac{1}{4}$ bis 1 Uhr.

Der Vorsitzende eröffnete die 4. Versammlung der Deutschen Zoologischen Gesellschaft mit dem Dank für die Wahl, die ihn an diese Stelle berufen, für die Mühwaltung, die sein Vorgänger, im Verein mit den Vorstandsgliedern, bei der Leitung der Geschäfte der Gesellschaft gehabt hat, und für die gastliche Aufnahme, die Herr Prof. HERTWIG der Gesellschaft in den Räumen des von ihm verwalteten Zoologischen Instituts zu Theil werden lässt. Der Kgl. bayrischen Staatsregierung gebührt Dank dafür, dass in Vertretung des Herrn Staatsminister Herr Oberregierungs Rath BUMM die Sitzung der Gesellschaft mit seiner Theilnahme beehrt.

Über die Ergebnisse, welche nach den Beschlüssen der vor-

jährigen Versammlung in Göttingen im verflossenen Jahre durch den Vorstand der Gesellschaft erreicht sind, wird besonders berichtet werden.

Nachdem Herr Prof. HERTWIG mit einigen Worten die Gesellschaft willkommen geheißen, erstattet

der Schriftführer den Bericht über das Geschäftsjahr 1893/94.

Vom 24. bis 26. Mai fand im Zoologischen Institut zu Göttingen unter dem Vorsitz des Herrn Prof. Dr. F. E. SCHULZE und unter Betheiligung von 37 Mitgliedern und 7 Gästen die dritte Jahresversammlung statt. Die Verhandlungen sind im Januar 1894 im Verlage von WILHELM ENGELMANN erschienen.

Die Zahl der Mitglieder ist im verflossenen Geschäftsjahr von 168, welche sie am 1. April 1893 betrug, auf 161 gesunken. Ausgetreten sind die Herren Prof. BRUSINA (Agram-Zagreb), HILGER (Karlsruhe), Prof. HOLL (Graz), Prof. LANDOIS (Münster), Dr. C. C. SCHNEIDER (Breslau) und Dr. STADELMANN (Berlin). Durch den Tod hat die Gesellschaft vier ihrer Mitglieder verloren:

Im October 1892 fiel in Afrika durch Mörderhand Dr. EDUARD SCHNITZER, EMIN PASCHA, geb. 28. März 1840 zu Oppeln. Als unermüdlicher Sammler sowie als feiner und sorgfältiger Beobachter hat er die Kenntnis der Thierwelt, namentlich der Ornithologie, Centralafrikas sehr gefördert.

Am 29. Mai 1893 starb CARL SEMPER, ord. Prof. der Zoologie in Würzburg, geb. 6. Juli 1832 in Altona. Anfangs für einen andern Lebensberuf ausgebildet, machte sich S. als Zoologe zuerst durch eine 7jährige Reise nach den Philippinen bekannt, deren Ergebnisse von ihm unter Mitwirkung von BERGH, SELENKA, GEORG SEMPER u. A. in einem mehrbändigen Werke niedergelegt sind. Von seinen späteren Arbeiten sei der Untersuchungen zur Stammesgeschichte der Wirbelthiere und der anregenden, in ein populäres Gewand gekleideten »Natürlichen Existenzbedingungen der Thiere« gedacht. Einen sehr großen Einfluß hat S. als Lehrer geübt. Unserer Gesellschaft gehörte er seit ihrer Gründung an.

Am 13. Juli 1893 starb JUSTUS CARRIÈRE, a. o. Professor der Zoologie in Straßburg, geb. 5. März 1854 zu München. Seine Untersuchungen über den Fuß der Muscheln und über die Sehorgane verschiedener Wirbellosen sichern ihm ein ehrendes Andenken unter seinen Fachgenossen.

Am 8. Januar 1894 starb in Louvain Professor PIERRE JOSÈPHE VAN BENEDEN, geb. 15. December 1809 zu Malines (Mecheln), ein Mann, der sich als Forscher auf beinahe allen Gebieten der Zoologie

erfolgreich bethätigt und sich ganz besonders in früheren Jahren um die Kenntniss der Platonen, in spätern um die der Cetaceen große Verdienste erworben hat.

Der Rechenschaftsbericht ergibt ein Anwachsen des Vermögens der Gesellschaft von 2354 *M* 52 *S* um 825 *M* 30 *S*, also auf 3179 *M* 82 *S*, wovon 3000 *M* in 3½% Obligationen des Deutschen Reichs angelegt sind.

Am 16. März 1894 hat die statutengemäße Neuwahl des Vorstandes stattgefunden. Dieselbe hat die Wiederwahl der bisherigen Mitglieder ergeben, nur mit der Abänderung, daß zum ersten Vorsitzenden Herr Prof. EHLERS, zu stellvertretenden Vorsitzenden die Herren Prof. CARUS, Prof. BÜTSCHLI und Prof. SCHULZE gewählt worden sind, während der Schriftführer im Amt verblieben ist.

Die von der Gesellschaft in Angriff genommenen Arbeiten sind sämtlich bestens gefördert worden. Die mit der Redaction der von der vorigen Jahresversammlung beschlossenen Nomenclatur-Regeln betraute Commission hat sich ihres Auftrages so früh entledigt, daß ein »dritter Entwurf« als Anhang zu den »Verhandlungen« hat veröffentlicht und mit diesen allen Mitgliedern vorgelegt werden können. — Für die Bearbeitung der *Species animalium recentium* ist ein allgemeines und ein specielles Programm entworfen worden. Beide sind gedruckt den Mitgliedern in den ersten Tagen des April zugesandt worden. — Die von der Gesellschaft angeregte Veröffentlichung eines Neudrucks von LINNÉ'S *Systema Naturae* Ed. X ist durch die Verlagsbuchhandlung von WILHELM ENGELMANN in Leipzig so weit gefördert worden, dass die demnächstige Ausgabe des Werkes bereits hat angekündigt werden können. — Endlich sind auch für die Veröffentlichung eines Zoologischen Adreßbuchs durch die Firma R. FRIEDLÄNDER & SOHN in Berlin die erforderlichen Schritte geschehen.

Am 25. August beging Herr Prof. J. VICTOR CARUS die Feier seines 70. Geburtstages; aus diesem Anlaß hat ihm der übrige Vorstand im Namen der Gesellschaft eine *Tabula gratulatoria* übersandt.

Zu Revisoren der Rechnung wurden die Herren Prof. GOETTE und Prof. HERTWIG gewählt.

Darauf erstattete Herr Prof. F. E. SCHULZE Bericht über den

Neudruck von Linné's *Systema naturae Animalia*. Ed. X. 1758.

Auf Antrag des Herrn Prof. H. LUDWIG ward in der dritten Sitzung der vorjährigen Jahresversammlung die Herstellung eines

guten und billigen Neudruckes von LINNÉ'S Systema Naturae, Animalia, edit. X. 1758, beschlossen.

Die Ausführung dieses Unternehmens ist durch Beschluß des Vorstandes der Verlagsbuchhandlung von WILHELM ENGELMANN in Leipzig auf Grund des folgenden Contracts übertragen:

V e r t r a g .

Zwischen der Deutschen Zoologischen Gesellschaft, vertreten durch den zeitigen Vorsitzenden, Herrn Geh. Rath Prof. F. E. SCHULZE in Berlin, und der Firma WILHELM ENGELMANN in Leipzig ist nachstehender Vertrag abgeschlossen worden.

§ 1.

Die Firma WILHELM ENGELMANN übernimmt die Herstellung eines diplomatisch genauen Neudruckes von LINNÉ'S Systema Naturae, Tomus I, Animalia. Editio X. Holmiae 1758, unter folgendem Vorstzittel:

Caroli Linnaei

Systema Naturae Regnum animale. Editio decima, 1758; Cura Societatis Zoologicae Germanicae, iterum edita A. MDCCCXCIV.

§ 2.

Schrift, Format und Papier sollen genau der beigefügten Probe entsprechen.

§ 3.

Die Revision des Textes wird durch Herrn Dr. FRITZ VON MÄHRENTHAL, Custos am Zoologischen Universitätsinstitut in Berlin, erfolgen, welcher dafür von der Firma WILHELM ENGELMANN eine Entschädigung von 200 *M* erhält.

§ 4.

Zunächst wird eine Auflage von 500 Exemplaren hergestellt.

§ 5.

Die Herstellung weiterer Exemplare ist dem Verleger nach Bedarf anheimgegeben.

§ 6.

Der Verkaufspreis wird pro Exemplar auf 10 *M* im Buchhandel festgestellt.

§ 7.

Der Deutschen Zoologischen Gesellschaft ist es anheimgegeben,

für ihre Mitglieder Exemplare zum Buchhändlerpreise, also für *M* 7.50 zu beziehen.

Mit vorstehenden Bedingungen haben sich beide Theile einverstanden erklärt. Dieselben sind in zwei Exemplaren ausgefertigt und von beiden Theilen unterzeichnet.

Berlin, den 8. November 1893.

gez. Prof. F. E. SCHULZE

d. Z. Vorsitzender der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

u. Leipzig, den 7. November 1893.

gez. WILHELM ENGELMANN.

Alsdann erstattete Herr Prof. F. E. SCHULZE Bericht über das

Zoologische Adressbuch.

Dem Antrage des Herrn LUDWIG entsprechend hatte die Göttinger Versammlung beschlossen, daß von der Deutschen Zoologischen Gesellschaft Anregung gegeben werde zur Herausgabe eines »Zoologischen Adreßbuches« nach Art des bei WILHELM ENGELMANN in Leipzig erschienenen botanischen Adreßbuches. Nachdem sich der Vorstand einstimmig dafür entschieden hatte, die Firma R. FRIEDLÄNDER & SOHN in Berlin zur Herstellung dieses Buches zu veranlassen, wurden die Herren SCHULZE und LUDWIG beauftragt, die Verhandlungen mit jener Firma zu führen und die ganze Unternehmung fortdauernd zu überwachen.

Der mit der Verlagshandlung durch den damaligen Vorsitzenden Prof. F. E. SCHULZE, als den Vertreter der Gesellschaft, abgeschlossene Vertrag lautet:

Der volle Titel des Werkes soll lauten:

Zoologisches Adreßbuch.

Verzeichnis der lebenden Zoologen aller Länder mit Einschluß der Gesellschaften und Vereine, Verleger zoologischer Werke, Sammler, Zeichner und Maler, Präparatoren, Modelleure, Händler u. a.

Herausgegeben

im Auftrage und unter Mitwirkung der

Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Berlin, 1894.

R. Friedländer & Sohn.

N.W. Carlstraße 11.

Ein Probeblatt des Textes liegt hier zur Ansicht vor.

Wie die Verlagshandlung mir mittheilt, ist die Ermittlung der Adressen, welche zunächst hauptsächlich durch directe schriftliche Anfragen bei wissenschaftlichen Körperschaften, Gesellschaften, Vereinen etc. erzielt ist, jetzt so weit gediehen, dass demnächst mit der Versendung des hier zur Ansicht vorliegenden Fragebogens begonnen werden kann.

Verlags-Contract

zwischen dem Herrn Geh. Rath Prof. F. E. SCHULZE in Vertretung der Deutschen Zoologischen Gesellschaft und der Firma R. FRIEDLÄNDER & SOHN, bezüglich des »Zoologischen Adreßbuches«.

§ 1.

Die Firma R. FRIEDLÄNDER & SOHN verpflichtet sich zur Sammlung und druckfertigen Herstellung des Adressenmaterials (inclus. vollständigen Namensregisters) sowie zur Vorlage desselben an die Herren Geh. Rath F. E. SCHULZE in Berlin und Prof. H. LUDWIG in Bonn vor der endgültigen Drucklegung zum Zwecke der Genehmigung.

§ 2.

Satz, Format und Papier soll dem beiliegenden Probeblatte entsprechen.

§ 3.

Den Mitgliedern der »Deutschen Zoologischen Gesellschaft« wird das Buch zu 25% unter dem Ladenpreise geliefert; doch darf diese Preisermäßigung von der Gesellschaft nicht öffentlich angekündigt werden.

§ 4.

Die Deutsche Zoologische Gesellschaft verpflichtet sich, das ausschließliche Verlagsrecht des »Zoologischen Adreßbuches« der Firma R. FRIEDLÄNDER & SOHN zu übertragen, behält jedoch dasselbe Recht der Mitbestimmung und Mitwirkung bei jeder neuen Auflage des Werkes, wie bei der ersten Auflage.

Berlin, den 15. November 1893.

gez. Prof. F. E. SCHULZE

d. Z. Vorsitzender der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

gez. R. FRIEDLÄNDER & SOHN.

Darauf folgt die Berathung folgender bis zum 9. Februar eingegangenen und den Mitgliedern statutengemäß durch ein Circular bekannt gegebenen Anträge auf Abänderung der Statuten.

von Prof. SPENGLER zu § 3:

»Die Mitglieder der Gesellschaft sind ordentliche und außerordentliche.

Ordentliches Mitglied kann Jeder werden, der als Forscher in irgend einem Zweige der Zoologie hervorgetreten ist.

Außerordentliches Mitglied kann jeder Freund der Zoologie und der Bestrebungen der Gesellschaft werden, ohne daß er sich als Forscher bethätigt hat.«

von Prof. SPENGLER zu § 5:

Abs. 2. »Das erste Geschäftsjahr endet mit dem 31. März 1891« zu streichen.

Neuer Absatz: »Die Jahresbeiträge können durch eine einmalige Bezahlung von 100 *M* abgelöst werden.«

von Prof. SPENGLER zu § 7:

Diesen § hinter § 11 zu stellen.

Zu § 11.

1) von Prof. F. E. SCHULZE:

»Die Wahl des Vorstandes wird am letzten Tage der Jahresversammlung durch Zettelabstimmung in der Weise ausgeführt, dass jeder Wahlzettel enthalten muss 1) den Namen eines Mitgliedes für das Amt des Vorsitzenden, 2) drei Namen für das Amt der stellvertretenden Vorsitzenden, 3) den Namen für das Amt des Schriftführers. Die Stellvertreter werden nach der Zahl der auf sie gefallenen Stimmen als 1., 2. und 3. bezeichnet. Als gewählt gelten diejenigen, welche die relative Majorität der Stimmen erhalten haben.«

2) von Dr. SEELIGER:

»Die Wahl des Vorstandes geschieht in der ersten Sitzung jeder zweiten Jahresversammlung durch geheime Abstimmung der Mitglieder. Nicht anwesende Mitglieder können ihr Votum schriftlich an den Vorsitzenden einsenden. Zuerst findet die Wahl des Vorsitzenden statt, hierauf die der drei stellvertretenden Vorsitzenden und schließlich die des Schriftführers. Die Stellvertreter werden nach der Zahl der auf sie gefallenen Stimmen als 1., 2. und 3. bezeichnet. — Relative Majorität der Stimmen entscheidet.«

3) von Prof. SPENGLER:

»Die Wahl des Vorstandes geschieht durch Zettelabstimmung der ordentlichen Mitglieder.«

von Prof. SPENGLER zu § 14:

Abs. 2: »Über die Jahresversammlung wird ein Bericht veröffentlicht. Von diesem erhält jedes Mitglied ein Exemplar unentgeltlich.«

Zu § 15:

1) von Dr. SEELIGER:

Abs. 2: »Über Anträge auf Abänderung der Statuten entscheidet $\frac{2}{3}$ Majorität der anwesenden Mitglieder.«

2) von Prof. SPENGLER:

Abs. 1: »Diese Statuten gelten zunächst für die Dauer von vier Jahren. Erst nach Ablauf dieser Frist kann eine Änderung derselben stattfinden« zu streichen.

Abs. 2: »Anträge auf Abänderung der Statuten müssen mindestens zwei Monate vor der Jahresversammlung eingebracht und spätestens einen Monat vor der Jahresversammlung den Mitgliedern besonders bekannt gemacht werden. Zur Annahme« etc. wie bisher.

Der Antrag SPENGLER zu § 3 wird nach Begründung durch den Antragsteller und kurzer Discussion mit 13 gegen 6 Stimmen angenommen.

Ohne Discussion angenommen wird der Antrag SPENGLER, den jetzt bedeutungslos gewordenen Abs. 2 des § 5 zu streichen.

Einstimmig angenommen wird der von Herrn Prof. SPENGLER vorgeschlagene neue Absatz zu § 5.

Ohne Discussion angenommen wird der Antrag SPENGLER zu § 7.

Herr Prof. SCHULZE zieht seinen Antrag zu § 11 zurück und beantragt, nur die Worte »bis zum 15. März« zu ändern in »bis zum 31. December«.

Nach einer lebhaften Discussion über die Anträge zu § 10, an denen sich die Herren SCHULZE, ZELINKA, SPENGLER, HEIDER, SPULER, KORSCHULT und HERTWIG betheiligen, und in welcher Herr Prof. KORSCHULT beantragt, der 1. Vorsitzende solle mit den drei Stellvertretern in einem Wahllacte gewählt werden, der Art, daß derjenige, der die meisten Stimmen erhalte, zum 1. Vorsitzenden, die nächstfolgenden drei zu Stellvertretern gewählt seien, wird der Antrag SEELIGER einstimmig abgelehnt, der Antrag KORSCHULT mit 15 gegen 4 Stimmen angenommen und darauf auch der neue Antrag SCHULZE einstimmig angenommen. Der Antrag SPENGLER wird zu Gunsten eines Antrages des Herrn Dr. HOFER zurückgezogen, nach dem allgemein festgesetzt werden soll, daß die außerordentlichen Mitglieder in allen Angelegenheiten des Vereins nur beratende Stimme haben.

Der Antrag SPENGLER zu § 14 wird ohne Discussion angenommen.

Von den Anträgen zu § 15 werden der Antrag SEELIGER zu Abs. 2 einstimmig abgelehnt, die Anträge SPENGLER zu Abs. 1 und 2 einstimmig angenommen.

Die Feststellung des Wortlauts der neuen Paragraphen wird dem Vorstand übertragen (vergl. Anhang 1).

Vorträge.

Herr Dr. V. HÄCKER:

Über den heutigen Stand der Centrosomafrage.

In den sieben oder acht Jahren, welche seit der ersten eingehenden Darstellung der Centrosomen und Sphären des *Ascaris*-Eies¹ verflossen sind, ist das Augenmerk der Untersucher hauptsächlich auf die zeitliche und örtliche Verbreitung dieser Gebilde gerichtet gewesen. VAN BENEDEN hatte den Satz aufgestellt², daß es sich hier um permanente Organe nicht bloß der ersten Blastomeren, sondern überhaupt jeder Zelle handle, und es galt vor Allem, diesen Satz auch in seiner zweiten Hälfte zu bestätigen. Ich kann hier auf das zusammenfassende Referat verweisen, welches FLEMMING³ vor Kurzem in den MERKEL-BONNET'schen Heften gegeben hat. Es geht aus dieser übersichtlichen Darstellung mit großer Wahrscheinlichkeit hervor, daß der VAN BENEDEN'sche Satz auch in seiner allgemeineren Fassung Gültigkeit hat. Die sich hier anreihende Frage, ob die Centrosomen während des sogenannten Ruhestadiums des Kerns unter Umständen innerhalb desselben gelagert sein können, ist neuerdings durch BRAUER, VON WASIELEWSKY und den Botaniker KARSTEN⁴ in bejahendem Sinne beantwortet worden. Die beiden letztgenannten Autoren nehmen dabei einen engeren Zusammenhang der Centrosomen und Nucleolen an.

Während so die Frage nach dem Vorkommen der Centrosomen und Sphären im Vordergrund des Interesses stand, ist das Bild,

¹ Es ist hierbei in erster Linie an die Haupt-Arbeiten von VAN BENEDEN u. NEYT, Litt.-Verz. Nr. 10, und BOVERI, L.-V. 11, zu denken.

² VAN BENEDEN u. NEYT, L.-V. 10, p. 279.

³ FLEMMING, L.-V. 37.

⁴ BRAUER, L.-V. 50, 51, VON WASIELEWSKY, L.-V. 48, KARSTEN, L.-V. 49. Auf die Befunde BRAUER's wird weiter unten zurückgekommen werden. Was die Angaben VON WASIELEWSKY's und KARSTEN's anbelangt, so möchte ich mich bezüglich der Annahme einer genetischen und funktionellen Identität der Centrosomen und eigentlichen Nucleolen zunächst noch skeptisch verhalten. Jedenfalls wäre eine Verallgemeinerung, Angesichts einer Reihe unzweideutiger widersprechender Befunde, zur Zeit in keiner Weise statthaft.

welches VAN BENEDEN und BOVERI von der Structur dieser Zellbestandtheile entworfen haben, nur in wenigen Punkten abgeändert und ergänzt worden. Und damit hängt zusammen, daß auch die physiologischen Vorstellungen, welche sich die genannten Forscher von der Wirkungsweise der Centren gebildet hatten, keine erheblichen Umwandlungen erfahren haben. Man sieht, wenigstens zoologischerseits, fast allgemein die Hauptbedeutung der Centrosomen bei der Kerntheilung darin, daß sie die Anheftungs- und Stützpunkte für die bei der Umlagerung der Chromosomen eigentlich wirksamen contractilen Spindelfasern darstellen.

Ich möchte glauben, daß wir heut zu Tage im Stande sind, von der einen oder andern Seite aus diesen Gebilden näher zu treten und einen weiteren Einblick in ihren Bau und ihre Wirkungsweise zu erhalten. Es ist zu diesem Behufe vor Allem nöthig, sich klar zu machen, was eigentlich die verschiedenen Autoren mit den Ausdrücken Centrosoma und Sphäre meinen, und ob sich in dieser Hinsicht schon jetzt eine Verständigung herbeiführen lassen könnte.

Die ausführlichste Terminologie rührt von VAN BENEDEN¹ her. Das corpuscule central (Fig. 1, *c.c.*) wird als homogener Körper dargestellt. Die sphère attractive (*sph. a.*) zerfällt in eine helle zone médullaire (*z. m.*) und in die zone corticale (*z. c.*), welche eine nach innen und außen scharf contourierte Hohlkugel darstellt. Die Spindelfibrillen und Asterstrahlen heften sich z. Th. an den Centrankörperchen selbst an und treten, die beiden Zonen der sphère attractive durchsetzend, an die Chromatinschleifen, bezw. an die Eioberfläche heran.

BOVERI² erkennt in dem homogenen »Centrosoma«, welches dem VAN BENEDEN'schen corpuscule central entspricht, noch ein winziges Centrankorn (Fig. 2). Vom Centrosoma ist durch einen »hellen Hof« (*h. H.*), der VAN BENEDEN'schen zone médullaire, das »Archoplasma« (*a*) getrennt. Das Archoplasma stellt nach BOVERI eine im Ei frei bewegliche, spezifische Substanz dar, welche zu Anfang der Kerntheilung vom Centrosoma und um dasselbe zu einer dichten körnigen Kugel contrahirt wird. Im Verlauf der Spindelbildung nehmen die Körnchen oder Mikrosomen des Archoplasmas eine radiäre Anordnung an und die einzelnen Mikrosomenreihen verwandeln sich von außen

¹ VAN BENEDEN u. NEYT, L.-V. 10.

² BOVERI, L.-V. 11. Es dürfte auf einem Mißverständnis beruhen, wenn BRAUER, L.-V. 51, p. 193, die Ansicht äußert, daß das BOVERI'sche »Centrosom« dem corpuscule central plus der »Markzone« VAN BENEDEN's entspreche. Ein Vergleich der Abbildungen BOVERI's und VAN BENEDEN's lehrt vielmehr, daß das Centrosoma (einschließlich des Centrankorns) mit dem corpuscule central, der »helle Hof« BOVERI's dagegen mit der zone médullaire identisch ist.

nach innen allmählich in homogene Fädchen. Durch einen Theil dieser Fädchen tritt jede Archoplasmakugel mit den chromatischen Elementen in Verbindung und sucht dieselben durch Contraction der Fibrillen möglichst nahe an sich heranzuziehen.

Bilder, welche mit den bisherigen ohne Weiteres in Einklang zu bringen sind, finden sich nach GUIGNARD¹ in den Embryosäcken der Phanerogamen. Wir haben hier ein großes Centrosoma (Fig. 4), in welchem bei den angewandten Methoden ein Centrankorn nicht nachgewiesen werden kann, ferner eine zone hyaline (= zone médullaire VAN BENEDEN's = heller Hof BOVERI's) und endlich eine periphere Strahlung, welche hier an Stelle aller jener Erscheinungen tritt, die im *Ascaris*-Ei in ihrer Gesamtheit das Bild einer Attractionssphäre oder Archoplasmakugel liefern.

Mit einem weiteren Typus haben uns die Arbeiten von PLATNER, FLEMMING, HERMANN, MEVES, MOORE und VOM RATH² bekannt gemacht. Der erstgenannte Forscher arbeitete über die Ei- und Samenbildung verschiedener Wirbellosen, den übrigen lagen hauptsächlich somatische und generative Zellen von *Salamandra* vor. Das Centrosoma tritt in Gestalt eines homogenen Kügelchens auf, welches, mit oder ohne hellen Hof, im Zelleib liegt und von einer einfachen Plasmastrahlung umgeben ist. In Folge der Größe dieser Gebilde und ihres wechselnden Aussehens sind die genannten Autoren theilweise im Zweifel gewesen, ob sie ein besonders großes Centrosoma oder eine geschrumpfte Sphäre vor sich haben³. Eine vergleichende Betrachtung aller dieser Körper sowie ihres Schicksals bei der Kerntheilung läßt jedoch nur ihre Deutung als Centrosoma zu, und wir können demnach eine lückenlose Reihe aufstellen, welche von den Bildern im *Ascaris*-Ei durch alle Übergänge zu dem nackten Centrosoma hinüberführt, welches nach PLATNER im *Aulastomum*-Ei vor Beginn der Reifungstheilungen auftritt (Fig. 5, a—d).

Es würde mich zu weit führen, wenn ich versuchen wollte, alle sonst beschriebenen Fälle, so namentlich die Befunde SOLGER's und ZIMMERMANN's an Pigmentzellen, die von BÜRGER in den Rhyngo-

¹ GUIGNARD, L.-V. 29.

² PLATNER, L.-V. 15, HERMANN, L.-V. 27, FLEMMING, L.-V. 28, MEVES, L.-V. 36, 56, MOORE, L.-V. 46, VOM RATH, L.-V. 55.

³ Vgl. z. B. FLEMMING, L.-V. 28, p. 704, Anm. Auch VOM RATH, L.-V. 55, p. 171 ff., p. 179, drückt sich hinsichtlich dessen, was unter Centrosoma und was unter Sphäre zu verstehen ist, absichtlich mit Vorsicht aus.

Es soll hier nicht unerwähnt bleiben, dass neuerdings BALBIANI, L.-V. 58, den »Dotterkern« des Spinneneies dem Centrosoma der somatischen Zellen homolog gesetzt hat.

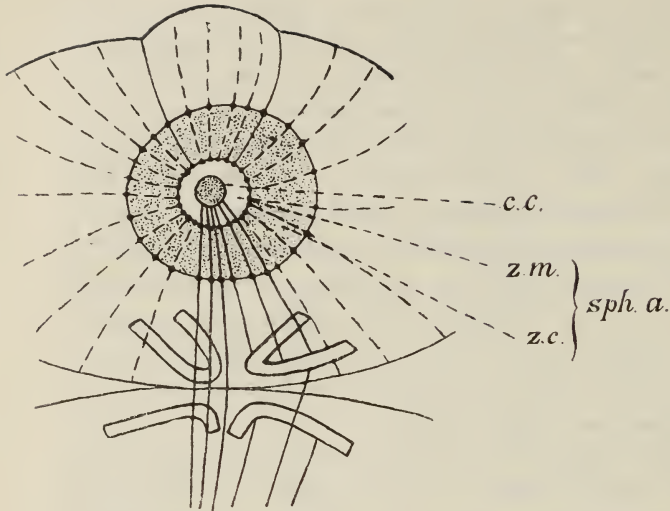


Fig. 1.

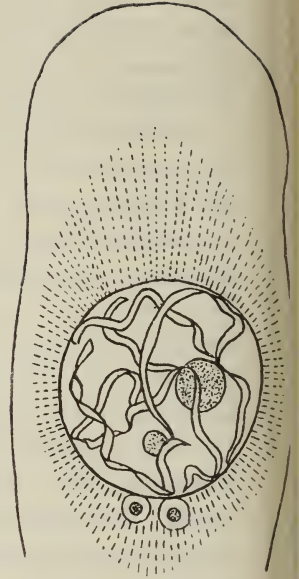


Fig. 3.

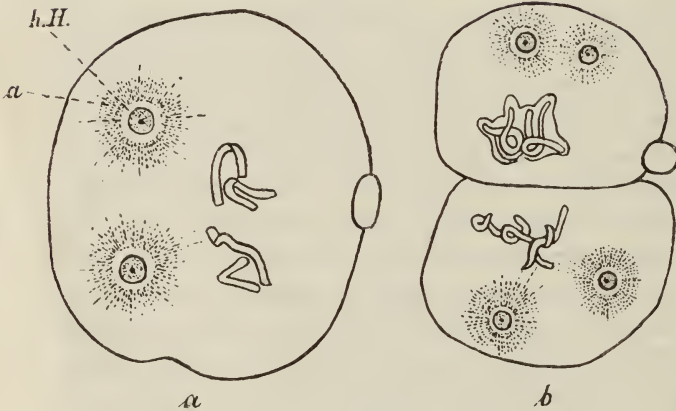


Fig. 2.



Fig. 4.

Fig. 1. Centrosoma und Sphäre des *Ascaris*-Eies nach VAN BENEDEN u. NEYT, L.-V. 10, tab. 6, fig. 2. Fig. 2. Furchung des *Ascaris*-Eies nach BOVERI, L.-V. 11, tab. 20, fig. 39. und tab. 22, fig. 77. (Tricentrisches Stadium.)

Fig. 3 u. 4. Embryosack von *Lilium martagon*, nach GUIGNARD, tab. 13, fig. 47 und tab. 14, Fig. 49. Auf den Kern centrierte Plasmastrahlung.

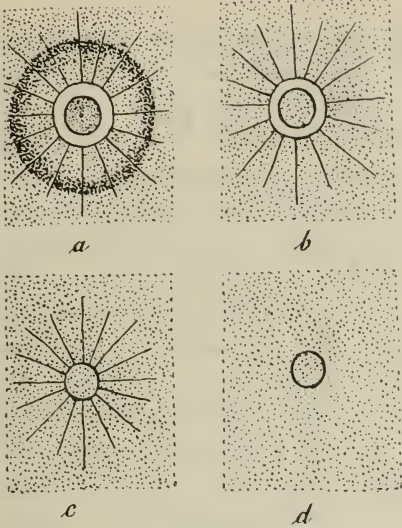


Fig. 5.

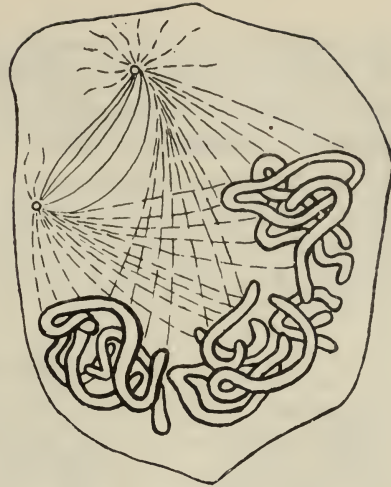


Fig. 6.

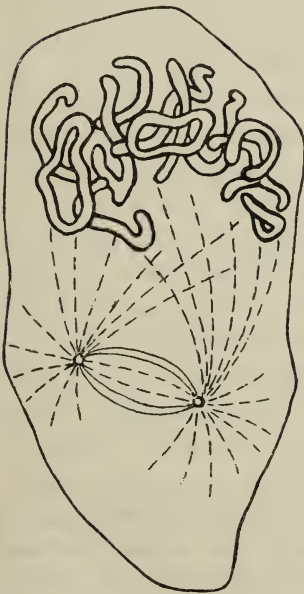


Fig. 7.

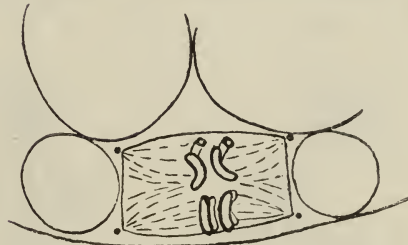


Fig. 8 a.

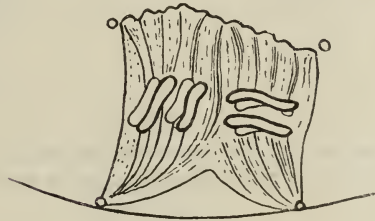


Fig. 8 b.

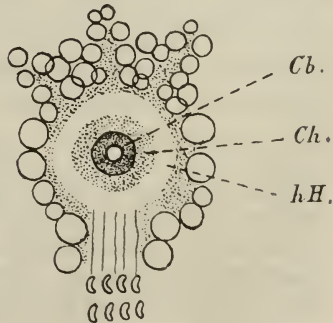


Fig. 9.

Fig. 5. Verschiedene Darstellungen des Centrosomas aus Geweben von *Salamandra*, Eizellen etc., schematisch nach PLATNER, FLEMMING, VOM RATH u. A. Fig. 6 u. 7. Spermatocyten von *Salamandra*, nach PLATNER tab. 31, fig. 8 u. 9. (Tricentrisches Stadium.) Fig. 8, a u. b. Erste Richtungsspindel von *Ascaris*. Nach eigenen Präparaten (Pikrinosmiumessigsäure, Alauncochenille). Fig. 9. Erste Furchungsspindel des Wintereies von *Sida crystallina*. Nach eigenen Präparaten (Sublimatalkohol. Hämatoxylin).

cöloinkörpern der Nemertinen sowie die verschiedenen neuerdings bei Protozoen bekannt gewordenen Vorkommnisse an der Hand dieser Reihe zu interpretieren. Ich will nur auf einen scheinbar durchaus abweichenden Befund eingehen. Es wird von den ersten Richtungsspindeln verschiedener Thier-Eier übereinstimmend angegeben, daß dieselben die Gestalt von breiten Tonnen besitzen, welche oben und unten nicht mit runden Centrosomen, sondern mit linsenförmigen Polplatten abschließen. Es würde nun sehr schwer sein,

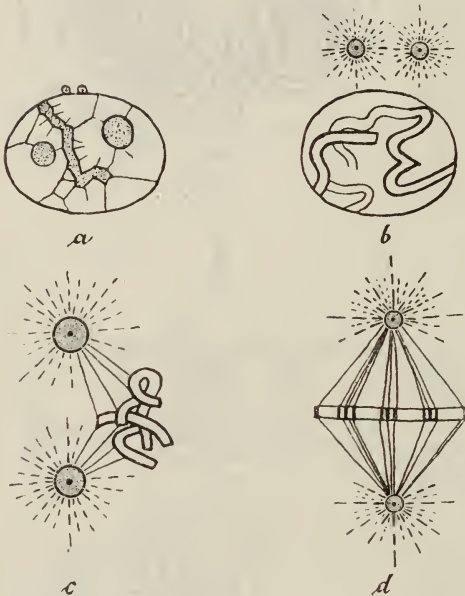


Fig. 10.

Darstellung des monocentrischen (a), tricentrischen (b u. c) und dicentrischen (d) Stadiums, frei nach BOVERI.

Es liegt nahe, die eigenenthümliche Lage dieser Körperchen mit der bekannten Drehung der ersten Richtungsspindel aus der tangentialen in die radiäre Stellung in Zusammenhang zu bringen. Die Mannigfaltigkeit in der Constellation der Centrosomen — mitunter gewahrt man zwei derselben dicht neben einander — deutet wenigstens auf eine derartige Be-

diese Polplatten mit den übrigen Befunden in Einklang zu bringen. Als ich das *Ascaris*-Ei auf diesen Punkt hin untersuchte, ergab sich, daß auch bei den ersten Richtungsspindeln eigentliche Centrosomen und zwar meistens in der Vierzahl vorhanden sind, welche gewöhnlich die Ecken des Vierecks oder der Tonne einnehmen (Fig. 8, a und b). Es sind homogene, von einem hellen Hof umgebene und äußerst kleine Körperchen, welche aber dem durch längeres Mikroskopieren empfindlicher gewordenen Auge in unverkennbarer Weise sich bemerklich machen¹.

¹ Zu empfehlen ist Conservirung der Ovarien mit Pikrinessigsmiumsäure nach VOM RATH (1000 ccm concentrirte Pikrinsäure, 3 ccm Eisessig, 1 g Osmiumsäure) und Färbung mit Alauncochenille. Die Centrosomen treten dann, sowohl auf Totals als auf Schnittpräparaten, bei Anwendung beispielsweise von SEIB. hom. Imm. 2 mm, Oc. 8 und 12, als glänzende rothe Kügelchen hervor.

Auch LEBRUN gibt in einer kurzen Note, L.-V. 44, an, im *Ascaris*-Ei zur Zeit der Reifung Centrosomen gesehen zu haben. Genaueres über Lage und Zahl ist in LEBRUN's Mittheilung nicht enthalten.

ziehung hin, die außerordentlich subtilen Verhältnisse, welche hier vorliegen, haben es mir jedoch verwehrt, den genaueren Verlauf dieses an die Centren-Quadrille erinnernden Vorgangs sicher festzustellen.

Wir haben im Bisherigen einen sphärischen, die Mitte des ganzen Structurbildes einnehmenden und von einem hellen Hof umgebenen Körper im Sinne BOVERI's als Centrosoma definiert. Ehe wir die Veränderungen desselben und seine Beziehungen zur Sphäre besprechen, müssen wir uns noch in Kurzem mit dem hellen Hof beschäftigen. Die Unbeständigkeit desselben in Ausdehnung und Vorkommen, die augenscheinliche Unabhängigkeit seines Ausbildungsgrades von den Phasen der Kerntheilung legen es schon an und für sich nahe, hier an ein Kunstproduct, hervorgerufen durch Schrumpfung des Centrosomas zu denken. Wir erinnern uns dabei an die hellen Höfe, welche auf Präparaten häufig die Nucleolen umgeben und mehrfach schon als Schrumpfungproducte gedeutet worden sind, sowie an die Erscheinungen der Plasmolyse, welche z. B. bei Pflanzenkernen (Fig. 4) in Form einer Schrumpfung des ganzen Kerninhalts zu Tage treten. Die Verschiedenheit in der Ausbildung des hellen Hofes würde dann auf die Verschiedenheit der Behandlung des Objects zurückzuführen sein. In der That ergibt sich bei einem Vergleich der von den einzelnen Autoren angewandten Methoden sofort ein Anhaltspunkt. Essigsäure und Sublimat in stärkeren Concentrationen, ferner Alkohol mit oder ohne Zusatz von Sublimat¹ scheinen vorzugsweise die Bildung des hellen Hofes, also die Freilegung einer Zone von Hyaloplasma, hervorzurufen. Dagegen ist fast allen Forschern, welche mit Osmiumgemischen gearbeitet haben, so namentlich PLATNER, FLEMMING, HERMANN, VOM RATH²,

¹ VAN BENEDEN u. NEYT wandten eine Mischung von Alkohol und Essigsäure (zu gleichen Theilen) als Conservirungs-, Malachitgrün und Vesuvín als Färbungsmittel an. BOVERI benutzt dagegen vorzugsweise Pikrin-Essigsäure und Borax-Carmin. In beiden Fällen wurden die Eier in Glycerin eingelegt. GUIGNARD fixierte mit Alk. abs., färbte mit Hämatoxylin und schloß nach Aufhellung in Nelkenöl in Canadabalsam ein.

HEIDENHAIN (L.-V. 40) erzielte durch Behandlung mit conc. Sublimatlösung und Hämatoxylin-Eisenlackfärbung bei *Salamandra* Bilder, welche, namentlich in Bezug auf die Wiedergabe des hellen Hofes, sehr an die Darstellungen von VAN BENEDEN u. NEYT erinnern. Meinen eigenen Präparaten von *Sida* (s. unten), auf welchen gleichfalls der helle Hof sehr deutlich hervortritt, lag Fixierung durch heißen Sublimatalkohol und Färbung mit Pikrocarmin und Hämatoxylin zu Grunde.

² PLATNER wandte die stärkere FLEMMING'sche Lösung und Hämatoxylinfärbung, FLEMMING verschiedene Osmiumgemische und seine Dreifachfärbung an. HERMANN benutzte seine Platinchlorid-Osmiumessigsäure, VOM RATH die von ihm

übereinstimmend aufgefallen, daß auf ihren Präparaten der helle Hof allerdings zuweilen deutlich zu bemerken war, nicht selten aber nur angedeutet war oder überhaupt fehlte¹. Es scheint also Osmiumsäure, bezw. Osmium-Essigsäure in Verbindung mit Chromsäure, Platinchlorid oder Pikrinsäure in erster Linie geeignet zu sein, dem Auftreten des hellen Hofes, also nach unserer Auffassung der Schrumpfung des Centrosomas und der Freilegung der Hyaloplasmazone entgegenzuwirken.

Es lag nahe, am *Ascaris*-Ei auf diesen Punkt hin einen Controllversuch zu machen. Ich habe daher die Ovarien größerer Exemplare, in welchen die Furchungsstadien zu erwarten waren, mit verschiedenen Osmiumgemischen — Osmiumessigsäure in Verbindung mit Pikrinsäure, Chromsäure oder Platinchlorid — fixiert und eine Anzahl von Färbungen, darunter die FLEMMING'sche Dreifachfärbung, angewandt. Was die Conservierung des ganzen Eies und die Darstellung der chromatischen Elemente anbelangt, so wurden sehr gute Ergebnisse erzielt. Auch die Spindelfasern der ersten Richtungstheilung traten deutlich hervor. Dagegen war in den Furchungsstadien in den meisten Fällen das Bild der sogenannten achromatischen Structur ein verhältnismäßig einfaches. In der Mitte des nur schwach gestreiften Archoplasmas lag, durch etwas dunklere Färbung hervorgehoben, das Centrosoma. Ein Centalkorn war nicht zu erkennen, aber auch ein heller Hof fehlt auf den meisten Präparaten (Pikrin-

selbst vorgeschlagene Pikrinosmiumessigsäure, sowie eine Combination dieser Flüssigkeit mit der HERMANN'schen Lösung.

¹ Die Bilder PLATNER's zeigen in besonderem Maße die Unbeständigkeit des hellen Hofes in Auftreten und Ausdehnung. Vgl. hierzu FLEMMING, L.-V. 20, p. 80 (*Salamandra*): »Manchmal sieht man an den fixen Zellen um den Centralkörper einen schwachen lichten Hof«. HERMANN, L.-V. 27, p. 584 (Spermatocyten von *Proteus*): »der lichte Hof, der von VAN BENEDEN und von BOVERI als charakteristisch für das Centrosoma bei *Ascaris* angegeben wird, scheint hier nicht immer vorzukommen, wenigstens konnte ich desselben nur in relativ wenigen Zellen ansichtig werden.« VOM RATH, L.-V. 55, p. 173 (verschiedene Gewebe von *Salamandra*): »Das Centrosoma war von einem Strahlenkranz umgeben, der in vielen Fällen nicht bis an das Centrosoma heranreicht, vielmehr einen hellen Hof um letzteres frei läßt, welcher der Zone médullaire VAN BENEDEN's entsprechen dürfte; in manchen Fällen treten aber die Strahlen direct an das Centrosoma an.«

[In den obigen Citaten sind die gesperrt gedruckten Stellen im Original nicht hervorgehoben.]

Auch auf ISHIKAWA's Bildern von *Noctiluca*, L.-V. 62, T. 3 tritt ein bezeichnender Unterschied hervor. Während die meisten, nach Essigsäure- und Pikrinessigsäurepräparaten gezeichneten Bilder einen charakteristischen hellen Hof erkennen lassen, scheint derselbe in der fig. 4, welcher ein Chromosmiumessigsäure-Präparat zu Grunde liegt, zu fehlen.

osmiumessigsäure, Hämatoxylin- oder FLEMMING'sche Dreifachfärbung) vollständig. Dieser Befund dürfte als Stütze meiner Behauptung dienen, dass der helle Hof (= zone médullaire, VAN BENEDEN = zone hyaline, GUIGNARD) ein Kunstproduct, hervorgerufen durch plasmolytische Schrumpfung des Centrosomas, darstelle¹.

Wir können uns nunmehr nach diesen Vorbemerkungen mit dem Centrosoma selbst des Weiteren befassen. BOVERI hat zuerst in demselben ein winziges Centrankorn entdeckt (Fig. 2). Dasselbe ist mehrfach wieder aufgefunden worden, so neuerdings auch von BRAUER bei der Spermatoocytenbildung von *Ascaris*. Ich selbst fand es bei den Furchungstheilungen des Winterettes einer Daphnide, *Sida crystallina*, wieder, und zwar tritt hier dieses Centralorgan in Form eines Bläschens auf (L.-V. 60). Dieses Centralbläschen *cb* ist zunächst von einer färbaren Substanz, welche wir als Centrosomahülle (*ch*) bezeichnen können, umgeben (Fig. 9). Centralbläschen plus Centrosomahülle stellen also zusammen das Centrosoma BOVERI's, das corpuscule central VAN BENEDEN's dar. Die Centrosomahülle übertrifft bei *Ascaris* an Masse bei Weitem das Centralkorn (Centralbläschen), und es ist anzunehmen, dass bei den meisten bisher beschriebenen Objecten überhaupt nur die Centrosomahülle zur Darstellung gekommen ist, während das Centralbläschen selbst unsichtbar blieb. Es ist nun schon von BOVERI ausführlich beschrieben worden, daß das Centrosoma, bezw., wie aus BOVERI's Bildern deutlich hervorgeht, die Centrosomahülle, während der Spindelbildung beträchtlich heranwächst, um dann zu Beginn des Äquatorialplattenstadiums wieder bedeutend an Größe abzunehmen (Fig. 10 *a—d*). Ich kann dieses Verhalten für *Sida* im Wesentlichen bestätigen. Um nun dieses

¹ So viel ich aus der Litteratur ersehe, ist dies für den hellen Hof der Centrosomen noch nirgends ausgesprochen worden. Doch muß erwähnt werden, daß PLATNER den hellen Hof, welcher das Centrosoma des unreifen *Aulastomum*-Eies umgibt, als eine optische Erscheinung anspricht (L.-V. 15, p. 206 u. 212). Hierher gehört ferner vielleicht noch eine Bemerkung FLEMMING's bezüglich der Sphären (Centrosomen?) der *Salamandra*-Leukocyten, wie sie auf Chromsäure-Safraninpräparaten hervortreten (L.-V. 28, p. 704 Anm.) Die betreffenden kugligen Körper sind durch einen schmalen blassen Saum von der peripherischen Strahlung getrennt. FLEMMING hält die Annahme für die nächstliegende, daß die Chromsäurewirkung hier die Sphäre (das Centrosoma?) zu einem abgegrenzten Körper hat zusammenschrumpfen lassen, so daß nur etwas von ihrer peripheren Strahlung am Zellkörper haften geblieben. FLEMMING erinnert hierbei daran, daß die Chromsäure auch auf die chromatischen Fäden einen entschieden schrumpfenden Einfluß äußert.

Wachsthum der Centrosomahülle zu erklären, müssen wir entweder annehmen, daß sich während der betreffenden Periode eine dem Zelleib entstammende Substanz um das Centralbläschen herumlegt¹, oder aber, daß im Centrosoma selbst sich Stoffwechselvorgänge abspielen, die zur Abscheidung dieser Hüllsubstanz führen. Ich möchte mich für die letzte Ansicht entscheiden, da sie mit unseren, hauptsächlich an pflanzlichen Objecten gewonnenen Vorstellungen über die Physiologie der Zellorgane am besten im Einklang steht. Die Zurückbildung des Centrosomas im weiteren Verlauf der Kerntheilung würde dann so zu erklären sein, daß die Hüllsubstanz sich allmählich im Zellplasma auflöst, ohne durch neuen Nachschub ergänzt zu werden.

Wir sind also zu der Auffassung gelangt, daß auch das Centrosoma als eine Art Stoffwechselcentrum aufgefaßt werden kann, und zwar werden die Stoffwechselvorgänge zur Zeit der Theilung des Centrosomas ein Minimum betragen, dann aber während der Spindelbildung zu einem Maximum sich erheben, um dann wieder auf ein niedrigeres Niveau herabzusinken (vgl. Fig. 10). Auch für den Kern wird ja gewöhnlich ein derartiger Rhythmus angenommen: das Maximum der Stoffwechselcurve fällt für den Kern vermuthlich in die Zeit, in welcher die chromatische Substanz auf ein feinfadiges Gerüst vertheilt und die Nucleolarsubstanz am mächtigsten entwickelt ist, das Minimum dagegen in die Phasen der Äquatorialplatte und der Metakinese. Wir können das Ineinandergreifen der beiden Perioden in folgender Weise (Schema Fig. 11) veranschau-

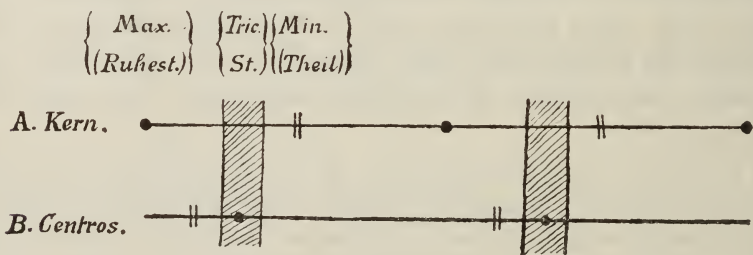


Fig. 11.

lichen. Ich bezeichne die Maxima durch Punkte, die Minima, welche mit der Theilung der betreffenden Organe zusammenfallen,

¹ Wie dies z. B. BALBIANI für den Dotterkern annimmt. Vgl. L.-V. 58, p. 174: »Le noyau vitellin exerce sur le protoplasma de l'ovule une action analogue à celle que le centrosome exerce sur le protoplasma des cellules ordinaires; il condense à sa surface le vitellus ambiant sous la forme d'une couche plus ou moins épaisse —. Cette couche périphérique du noyau vitellin est comparable à la masse plasmique dite sphère attractive des autres cellules.«

durch zwei parallele Striche. Dann stellt die Linie *A* zwei Stoffwechselformen des Kernes, die Linie *B* die zwei entsprechenden Formen des Centrosomas dar. Das Minimum des Centrosomas fällt in unserem speciellen Fall (*Ascaris*) in den Beginn der Knäuelbildung des Kernes, das Maximum tritt während der Spindelbildung auf. Es muß gleich hier betont werden, daß selbstverständlich das Wesen der im Kern und der im Centrosoma sich abspielenden Stoffwechselformen, sowie die Endproducte derselben von vorn herein als verschiedenartig aufzufassen sind. Es liegt auch, wie ich glaube, zur Zeit kein thatsächlicher Grund gegen die Wahrscheinlichkeit der bisher fast allgemein vertretenen Annahme vor, daß die am Centrosoma sich abspielenden und von ihm ausgehenden Veränderungen in directer und ausschließlicher Beziehung zu den Theilungsvorgängen, also zur Vermehrung von Kern und Zelle stehen, und hieran dürfte, wie mir scheint, auch die neueste Entdeckung FOL's ¹ nichts geändert haben.

Verfolgen wir die Centrosomen während ihres Wachstums bis zur Erreichung des Maximums, so sehen wir in ihrer Umgebung nach und nach eine Reihe von Erscheinungen sich einstellen und mit steigender Intensität zum Ausdruck kommen, so vor Allem die Strahlung und die Spindelbildung. Nach RABL und FLEMMING ² wäre diese Erscheinung als eine von den Centrosomen ausgehende und centrifugal sich fortpflanzende Umprägung der bestehenden Zell- und Kernstructur, verbunden mit einer radiären Anordnung der freibeweglichen Zellbestandtheile, aufzufassen. Damit ließe sich wohl eine von BÜTSCHLI ausgesprochene Ansicht in Einklang bringen. Derselbe hat sich in einer Notiz über die Centrankörper der Diatomeen ³ dahin ausgesprochen, daß die Strahlungserscheinungen nur eine Folge und Begleiterscheinung der chemischen Action der Centrankörper auf das Plasma seien. Im Hinblick auf die Bewegung der Centren im Zelleib möchte ich es dann als nothwendige Consequenz der BÜTSCHLI'schen Auffassung bezeichnen, daß die von den Polen ausgehenden Strahlen und Fibrillen nicht den Werth stabiler Organe besitzen, sondern beständig wechselnde, einer fortwährenden Um- und Neuconstruierung unterworfenen Gebilde sind ⁴. Im nahen

¹ FOL, L.-V. 25, 26.

² RABL, L.-V. 14, FLEMMING, L.-V. 7, p. 226; L.-V. 28, p. 715 ff.

³ BÜTSCHLI, L.-V. 23.

⁴ Es ist hier der Ort, auf das Verhältnis der hier vorgetragenen Anschauungen zu der von VAN BENEDEN und BOVERI begründeten, namentlich aber von letzterem Forscher in allen Einzelheiten ausgebauten Contractionshypothese zu sprechen zu kommen. Dieselbe stellt zweierlei auf: erstens, die Sphäre sendet Protoplasma-

Zusammenhang mit der Centrierung der Zellbestandtheile steht jedenfalls eine weitere Erscheinung, nämlich die scheinbare Zurückstoßung

strahlen aus, die theilweise zu Spindelfasern werden (L.-V. 11, p. 781), und zweitens, die Einordnung der Chromosomen in die Äquatorebene und ihre dicentrische Wanderung wird durch die Contraction dieser Fibrillen bewirkt. BOVERI nimmt speciell noch an, daß die beiden Centrosomen in Folge der Contraction der cônes antipodes ihren Abstand vergrößern und dabei die an den Spindelfasern befestigten Tochterchromosomen mit sich ziehen (l. c., p. 805). Gegen den ersten Theil der Contractionshypothese hat FLEMMING wiederholt Stellung genommen (zuletzt L.-V. 28, p. 727 ff.), dagegen hält er in Übereinstimmung mit den meisten Zoohistologen an der Annahme fest, daß die dicentrische Wanderung der Chromosomen auf der Contraction der Spindelfasern beruhe (l. c., p. 743). Wenn nun auch zahlreiche Einzelvorgänge durch die Contractionshypothese eine einfache Erklärung finden, so läßt sich doch auch nicht leugnen, daß derselben einige schwere Bedenken im Wege stehen. Es scheint mir nützlich zu sein, dieselben hier kurz zusammenzufassen:

1) Die Existenz der Verbindungsfasern zwischen den aus einander weichen den Tochterchromosomen kann von der Contractionshypothese nur durch Hilfsannahmen erklärt werden. Dieselben sollen danach den optischen Durchschnitt (BOVERI) oder die bordures (VAN BENEDEN) der gedehnten und gefalteten, die Schwester-elemente verbindenden lames intermédiaires darstellen. Mit der Annahme einer derartigen principiellen Verschiedenartigkeit der Spindel- und Verbindungsfasern lassen sich aber die Angaben und Darstellungen zahlreicher ausgezeichneteter Beobachter nur in gezwungener Weise vereinigen (vgl. HERMANN, L.-V. 27, p. 580; STRASBURGER, L.-V. 47, p. 183; BRAUER, L.-V. 51, tab. 13).

2) Aus zahlreichen vortrefflichen Darstellungen (vgl. die Abbildungen von PLATNER, HERMANN, BRAUER) scheint im Wesentlichen eine Homologie sämtlicher von den Centrosomen ausgehenden Radien, sowohl der extra- als der intranucleären, hervorzugehen (vgl. FLEMMING, L.-V. 28, p. 747, unten). Nun muß aber im Hinblick auf die Bewegung der Centren im Zelleib für die extranucleären Strahlen nothwendig eine fortwährende Um- und Neuconstruirung angenommen werden. Es würde also aus der erwähnten Homologie zu entnehmen sein, daß auch die intranucleären Fibrillen nicht, wie es die Contractionshypothese voraussetzt, den Charakter stabiler Organe besitzen.

3) Die Vorstellung einer Insertion der Polfibrillen an den Centrosomen, wie sie die Contractionshypothese annehmen muß, stößt schon deßhalb auf Schwierigkeiten, weil nach VAN BENEDEN (L.-V. 10, p. 263) und BOVERI (L.-V. 11, p. 761) durchaus nicht alle Radien von den Centrosomen selbst, sondern von verschiedenen Punkten der Sphäre ausgehen. Vgl. hierzu FLEMMING, L.-V. 7, p. 299 Anm.

Es scheint mir, daß diese Schwierigkeiten, zu welchen noch manche andere kommen (vgl. z. B. BRAUER, 51, p. 183), der erweiterten BÜTSCHLI'schen Annahme nicht im Wege stehen. Die strahlige Anordnung des Zell- und Kernplasmas (Asterradien, FOL) und die damit verbundene radiäre Anordnung der freibeweglichen, »inneren, geformten Plasmaproducte« würde mindestens während der Spindelbildung der beständig wechselnde Ausdruck der unmittelbaren Action des Centrosomas auf das Protoplasma sein, die scheinbaren Besonderheiten der Spindelfasern in Aussehen, Verlauf und Anzahl würden dann vielleicht in der Doppel- und Gegenwirkung der Centrosomen einerseits und der einzelnen Elementarabschnitte der Chromosomen, also der »PFITZNER'schen Körner« andererseits (constante Zahl der an je ein Chromosom herantretenden Fibrillen!) begründet sein.

der »geformten, inneren Plasmaproducte«¹ aus dem Umkreis der Centrosomen, so der Dotterschollen in den Eiern, der Melaninkörnchen in den Pigmentzellen. Es wird wohl kaum nöthig sein, zur Erklärung dieser Erscheinung eine besondere, von den Centrosomen ausgehende Repulsionskraft anzunehmen. Vermuthlich handelt es sich hier um eine Begleiterscheinung statisch-mechanischer Natur, die in engster Verbindung mit den die Centrierung der Zellbestandtheile herbeiführenden Bewegungs- und Umordnungsvorgängen steht².

Eine letzte hierhergehörige und, wie mir scheint, besonders wichtige Erscheinung ist das von verschiedenen Autoren beschriebene Auseinanderrücken der Centrosomen nach ihrer Theilung und ihr Wegrücken vom Kern, Bewegungsvorgänge, die sich also während der Wachstumsperiode der Centrosomen vollziehen. Es kommen hier Bilder zu Stande, in welchen die Kernbestandtheile und die beiden Centrosomen, als die Eckpunkte eines annähernd gleichseitigen Dreiecks, gleichmäßig im Zellkörper vertheilt sind (Fig. 2, nach BOVERI, und Fig. 6 u. 7, nach HERMANN). Greifen wir hier auf den Satz O. HERTWIG's zurück, daß die Lage des Kerns abhängig ist

sie würden also höchstens nur das Substrat für die Bewegung der Chromosomen darstellen (STRASBURGER). Eine weitere Frage würde sein, ob bei dieser Bewegung eine chemotactische Wirkung der Centrosomen, bezw. der in das Zellplasma diffundirenden Hüllsubstanz (vgl. L.-V. 60) angenommen werden kann.

Würde unsere Kenntnis der Kerntheilungserscheinungen zunächst von Bildern, wie z. B. den HERMANN'schen (s. Textfigur 5 u. 6), ausgegangen sein, so würde man wohl zunächst beim Anblick der Spindelfasern zur Vorstellung von »Kraftlinien« gekommen sein, an deren Zustandekommen nicht nur die Centrosomen, sondern auch die Chromosomen directen Antheil haben.

¹ Eine von HAECKEL herrührende Bezeichnung. Vgl. L.-V. 16.

² Bei vielen Objecten erscheint bei Anwendung gewisser Methoden die »Sphäre«, d. h. die die Centrosomen zunächst umgebende, von den inneren Plasmaproducten mehr oder weniger entblößte und deutlich radiirte Plasmapartic, auch nach außen zu scharf contourirt, was vielfach zur Auffassung geführt hat, daß die »Sphäre« einen compacten »Körper« darstellt. In manchen Fällen wird es sich hier wohl nur um eine künstlich erzeugte scharfe Abgrenzung handeln. Mitunter liegt es aber nahe, derartige scharf contourirte »Sphären« als den Ausdruck einer Diffusionserscheinung anzusehen, welche (ebenso wie die Bildung der »Centrosomahülle«) in den im Centrosoma sich abspielenden Stoffwechselfvorgängen ihren Ursprung nimmt. Der helle Hof, welcher zuweilen auch die »Sphäre« umgiebt, würde dann gleichfalls als Schrumpfungsproduct zu betrachten sein. Vgl. die Bilder von PLATNER, L.-V. 15, tab. 14, fig. 6 u. 7, hier in Textfigur 5a wiedergegeben (»es handelt sich hierbei nicht um ein körperlich scharf begrenztes Gebilde, sondern um Färbungsdifferenzen, welche in die Umgebung ohne scharfe Umgrenzung übergehen«, p. 208); HEIDENHAIN, L.-V. 40, fig. 9 u. 10; MOORE, L.-V. 46, fig. 3 u. 17.

von den Wechselwirkungen zwischen Kern und Protoplasma und daß sich der Kern stets in die Mitte seiner Wirkungssphäre einzustellen sucht. Ich erinnere an das Beispiel des polar differenzierten Eies, in welchem der Kern sich gegen den animalen Pol, also in die Hauptmasse des Bildungsdotters verschiebt. Das Kernspindelstadium betrachtet O. HERTWIG hinsichtlich der Wechselwirkungen zwischen Kern und Protoplasma als dicentrische Figur, deren beide Pole demgemäß in die Richtung der größten Protoplasma- und deren Achse in die Richtung des größten Protoplasma-durchmessers zu liegen kommt.

Wir haben in Fig. 2 *a* u. *b*, 6 u. 7 Abbildungen von Stadien vor uns, in welchen einerseits die beiden Centrosomen nach unserer Auffassung Stoffwechselcentren von zunehmender Intensität sind, andererseits aber auch jedenfalls noch die Chromatinmasse als Ganzes genommen ein actives Stoffwechselcentrum darstellt. Denn die Kernsubstanz erreicht ja das Minimum ihrer vegetativen Thätigkeit erst im Äquatorialplattenstadium. Wir haben also ein tricentrisches Stadium vor uns, in welchem die Intensität aller drei Centren wenigstens für einen vorübergehenden Zeitraum als gleich betrachtet werden kann. Sie werden sich also gleichmäßig im Zellkörper zu vertheilen suchen und nehmen daher die Dreiecksstellung ein, aus denselben Gründen, aus welchen im polar differenzierten Ei der Kern sich in die Mitte des Bildungsdotters einstellt, aus welchen ferner die fertige Spindel die Richtung des größten Protoplasma-durchmessers einnimmt und endlich bei vierpoligen Kerntheilungsfiguren die vier Pole in die Ecken eines Tetraeders zu liegen kommen.

Wir können unserm Schema Fig. 11 leicht entnehmen, daß die Intensität der drei Centren nur für kurze Zeit eine gleiche sein kann, nämlich nur etwa während des Zeitraums, der durch Schraffierung angedeutet ist. Zu Beginn der Kerntheilungsprocesse wird der Kern, in den späteren Phasen dagegen werden die Centrosomen an Intensität überwiegen. Aus diesen wechselnden Intensitätsverhältnissen erklärt sich aber sofort die scheinbare räumliche Unabhängigkeit, welche nach BOVERI zwischen den Archoplasma-kugeln und dem Kern besteht. Wir dürfen nämlich behaupten: die gegenseitige Lage von Centrosomen und Kern ist eine Function der relativen Intensität der in ihnen sich abspielenden Stoffwechselvorgänge¹. Dieser Satz dürfte nicht

¹ Vgl. L.-V. 11, p. 756. Die Befunde BRAUER's (L.-V. 50 u. 51), welche ein Vorkommen des Centrosomas im Inneren des Kerns unzweifelhaft feststellen, widersprechen in keiner Weise diesem Satze. Sie bilden vielmehr bis zu einem

nur für die Theilungsphasen der Zelle, sondern auch für das sogenannte Ruhestadium des Kerns Geltung haben.

Man kann sich noch fragen, warum nur die in den Centrosomen sich abspielenden Stoffwechselforgänge so auffällige Begleiterscheinungen im Zellleib, wie z. B. die Strahlung, hervorrufen, während sich die Thätigkeit des Kerns äußerlich nur wenig bemerkbar macht. Es mag hier darauf hingewiesen sein, daß dann und wann auch in der Umgebung des im »Ruhestadium«, also nach unserer Auffassung auf dem Maximum seiner vegetativen Thätigkeit stehenden Kerns, Strahlungen vorkommen, welche auf den Mittelpunkt des Kerns centriert sind. Solche finden sich z. B. im befruchteten Echinodermenei, wie schon O. HERTWIG und FOL beobachtet haben. Ähnliches findet sich nach GUIGNARD in der Mutterzelle des Embryosacks von *Lilium Martagon* vor und noch zu Beginn der Spindelbildung (vgl. Fig. 3 u. 4, nach GUIGNARD, fig. 47 u. 49). Es würde sich also nur um eine quantitative Verschiedenheit zwischen Centrosoma und Kern handeln, deren nähere Erklärung zunächst noch unmöglich ist.

Ich habe mir erlaubt, Ihre Aufmerksamkeit im Vorhergehenden hauptsächlich auf die Wachstumsphase der Centrosomen und auf das tricentrische Stadium zu lenken. Es wurde dabei versucht, die bisher bekannten Gesetzmäßigkeiten in den Lagebeziehungen zwischen Centrosoma und Kern während der Prophasen der Theilung und ebenso das scheinbar Unregelmäßige in denselben ohne die Voraussetzung einer fernwirkenden Kraft, sondern durch Selbstordnung der Zellorgane zu erklären. Abgesehen von diesen physiologischen Betrachtungen habe ich aber meine Aufgabe hauptsächlich darin gesucht, Alles, was über Bau und Natur des Centrosomas und seines hellen Hofes bekannt ist, in übersichtlicher Weise zusammenzufassen.

Discussion:

Herr Prof. BOVERI bemerkt zu der vom Vortragenden vorgeführten Abbildung einer ersten Richtungsspindel von *Ascaris meg. bivalens*¹, an welcher der Vortragende vier Centrosomen abbildet, daß er, auf Grund seiner Erfahrungen an dem gleichen Object, erstens das frag-

gewissen Grad ein Seitenstück zu der Beobachtung BOVERI's, nach welcher im Ei einer Meduse (*Tiara*) der bläschenförmige Spermakern als solcher vom Eikern aufgenommen wird (L.-V. 17).

¹ Neben dem vierzipfligen, offenbar pathologisch veränderten Bild der Richtungsspindel, welches in München vorgeführt wurde (Fig. 8 *b*), bringe ich hier in Fig. 8 *a* das Bild einer normalen Tonnenform, wie ich sie seither auf zahlreichen Präparaten vorfand.

liche Bild nach verschiedenen Anzeichen (Spaltung der achromatischen Figur am einen Ende, Lagerung der Chromosomen) für nicht normal hält, und daß er zweitens zu der Annahme geneigt ist, die Centrosomen HÄCKER's möchten vielleicht nur stärker hervortretende Knotenpunkte des Spindelfasergerüsts sein. Eine Lagerung der Centrosomen, wie der Vortragende sie hier abbildet, stünde mit allen Erfahrungen in Widerspruch.

Sodann bestreitet B., daß man berechtigt sei, — wie HÄCKER es will — vor Ausbildung der karyokinetischen Spindel von einer tricentrischen Figur zu sprechen. Es bestehe auch zu dieser Zeit nur eine dicentrische Figur, repräsentiert durch die Centrosomen. Daß diese Körperchen mit dem nach der Kernauflösung im Protoplasma liegenden Chromosomen-Haufen, bevor sie ihren richtenden Einfluss auf dieselben ausüben, im Allgemeinen ein Dreieck bilden, sei eine geometrische Nothwendigkeit, die für die Auffassung des Chromosomen-Haufens als »Centrum« irgend welcher Art nichts beweisen könne.

Der Vortragende: Auf den Einwurf von Herrn Prof. BOVERI, daß bezüglich der Centrosomen der ersten Richtungsspindel des *Ascaris*-Eies eine Täuschung, bezw. eine Verwechslung mit aufgequollenen Spindelfaserenden vorliegen könne, ist zu erwidern, daß bei Behandlung mit Pikrinosmiumessigsäure und Alauncochenille die Centrosomen als glänzende, von einem kleinen hellen Hof umgebene Körperchen in deutlicher und stets wieder erkennbarer Weise hervortreten¹.

Der Einwand, daß es sich bei der Darstellung der ersten Richtungsspindel um pathologische Figuren handeln könnte, ist deswegen nicht stichhaltig, weil es mir hauptsächlich auf die Feststellung der Centrosomen bei der ersten Richtungsspindel ankam. Wenn aber solche bei pathologischen Figuren vorkommen, werden sie vermuthlich auch bei normalen nicht fehlen. Übrigens weisen gerade die vierzipligen Figuren, die hauptsächlich von Herrn Prof. BOVERI beanstandet wurden und die ich selbst gern als pathologisch anerkennen möchte, von vorn herein auf die Existenz von Centrosomen des gewöhnlichen Typus hin.

¹ Herr Dr. VOM RATH hat inzwischen durch verschiedene Methoden, vor Allem durch Behandlung mit Pikrinosmiumessigsäure und Hämatoxylin, die Centrosomen mit der wünschenswerthesten Klarheit zur Ansicht gebracht. Die betreffenden Präparate sollen bei nächster Gelegenheit den Fachgenossen vorgelegt werden. Ebenso theilt mir nachträglich Herr Prof. KEIBEL freundlichst mit, daß ihm die Darstellung der Centrosomen der ersten Richtungsspindel von *Ascaris* mit verschiedenen Methoden gelungen ist.

Dem Bedenken von Herrn Prof. BOVERI, ob die Chromatinmasse als Stoffwechselcentrum in dem hier vorgetragenen Sinne aufgefaßt werden dürfe, sind die auf den Kernmittelpunkt centrierten Strahlungserscheinungen entgegenzuhalten, welche auf Stoffwechselbeziehungen zwischen Kernsubstanz und Zellplasma hinweisen. Es ist nicht anzunehmen, daß die von der Kernmembran entblöbte Chromatinmasse auf einmal ohne jeden Stoffaustausch mit dem Zellleib stehe.

Dem Einwand von Herrn Prof. BOVERI, daß zahlreiche von ihm selbst gegebene Bilder das beschriebene Dreieckssystem nicht aufweisen, sondern andere Constellationen zeigen, ist entgegenzuhalten, daß nach BOVERI's eigenen Angaben die Umbildungsphasen der Archoplasmakugeln durchaus nicht mit den gleichen Stadien der Kernmetamorphose verbunden zu sein brauchen (L.-V. 11, p. 757). Es wurde bereits im Vortrag darauf hingewiesen, daß bezüglich der gegenseitigen Stellung von Archoplasmakugeln und der Kernsubstanz anscheinend eine vollkommene Ungesetzmäßigkeit besteht, und daß dieselbe in den wechselnden und nicht immer das Schema genau einhaltenden Intensitätsverhältnissen der drei Centren ihre Erklärung finde.

Herr Prof. R. HERTWIG stimmt Herrn Prof. BOVERI bei, wenn derselbe vermuthet, daß die von Herrn Dr. HÄCKER abgebildete Richtungsspindel mit zwei Paar Centrosomen (einem Paar an jedem Spindelende) eine pathologisch veränderte Spindel sei; sie mache den Eindruck eines Tetrasters, wie er bei der Kerntheilung geschädigter Eier vorkomme. Ferner hält er es für unstatthaft, bei einer zweipoligen Spindel, bei welcher die Chromosomen in einem Haufen unweit des Spindeläquators angebracht seien, von einer tricentrischen Anordnung zu sprechen, wie es der Vortragende gethan habe, indem er den zwei Centrosomen als drittes Centrum den Chromosomencomplex anreihe. Es sei ja gewiß richtig, daß während der Theilung die Chromosomen der Sitz eines lebhaften Stoffwechsels seien, daß man dieselben daher auch Stoffwechselcentren nennen könne; dagegen sei es nicht zu billigen, solche Stoffwechselcentren auf gleiche Stufe mit den Centrosomen zu stellen, welche Bewegungscentren seien.

Der Vortragende: Auf den wiederholten Einwand von Herrn Prof. R. HERTWIG, daß nach BOVERI's Darstellung die Chromatinmasse wohl nicht als actives Stoffwechselcentrum im vorgetragenen Sinne aufgefaßt werden könne, ist zu erwidern, daß die Chromosomen zur Zeit des tricentrischen Stadiums zweifelsohne noch morphologischen Veränderungen unterworfen sein müssen (vgl. z. B.

die Bilder HERMANN's), also müssen nothwendig auch Stoffwechselbeziehungen zwischen ihnen und dem Zellplasma angenommen werden. Also kann ihre Lage in demselben Sinne als abhängig von den Wechselwirkungen zwischen Kernsubstanz und Zellplasma aufgefaßt werden, wie dies (nach R. HERTWIG) z. B. beim Kern des polar differenzierten Eies der Fall ist. Nur in diesem Sinne faßte ich die Chromatinmasse als Ganzes, als Stoffwechselcentrum auf.

Im Anschlusse an diesen Vortrag lenkte Herr Prof. F. E. SCHULZE die Aufmerksamkeit auf die dem Centrosoma und seiner Polstrahlung außerordentlich ähnlichen Bildungen im Körper mancher Heliozoen, wie sie bei *Acanthocystis* durch GRENACHER und bei *Raphidiophrys* durch den Vortragenden zuerst bekannt geworden und später von verschiedenen Forschern eingehend studiert sind. Er wies auf gut gelungene Schnitte von gehärteten und gefärbten *Raphidiophrys pallida* hin, welche Herr Prof. HEIDER im Berliner Zoologischen Institut angefertigt habe und am Nachmittage zu demonstrieren gedenke (s. Demonstrationen). Trotz der großen Ähnlichkeit dieser Gebilde mit dem Centrosoma und seiner Polstrahlung erscheine jedoch die völlige Übereinstimmung noch fraglich. Er empfiehlt ihr Verhalten bei der Theilung und Conjugation zu studieren.

Herr Prof. HERTWIG macht auf eine im Münchener Zoologischen Institut angefertigte Arbeit des Prof. SASSAKI aus Tokio aufmerksam, in welcher bei einer marinen Heliozoe (*Gymnosphaera albida*) die große Übereinstimmung des Ausstrahlungscentrums der Pseudopodien mit den Centrosomen thierischer und pflanzlicher Zellen näher durchgeführt worden sei; namentlich sei durch die Arbeit wahrscheinlich gemacht worden, daß vom Ausstrahlungscentrum der Anstoß zur Theilung des Thieres ausgehe. Er erklärt sich bereit, die Schnittpräparate des Prof. SASSAKI am Nachmittage zu demonstrieren.

In dem Umstand, daß bei den meisten Heliozoen die Achsenfäden der Pseudopodien von einem besonderen Korn, welches vom Kern unabhängig sei, ausstrahlen, bei den Actinophryen dagegen vom Kern selbst, erblickt Herr Prof. HERTWIG kein Moment, welches gegen den Vergleich des Centrosomas mit dem Ausstrahlungscentrum der Heliozoen spreche. Denn durch neuere Untersuchungen gewinne es an Wahrscheinlichkeit, daß bei manchen thierischen Zellen das Centrosoma im Inneren des Kernes lagere, was wohl der ursprünglichere Zustand sei im Verhältniß zu dem gewöhnlichen Vorkommnis, daß das Centrosoma sich außerhalb des Kernes finde.

An der Discussion beteiligten sich außerdem die Herren BRAUER und KORSCHULT.

Litteratur-Verzeichnis.

(Übersicht über die wichtigste, die Morphologie der Centrosomen und Sphären betreffende Litteratur. Von älteren Arbeiten sind nur diejenigen angegeben, welche einen wesentlichen Fortschritt in der speciellen Kenntniss der Centrosomen und Sphären enthalten.)

- 1) FOL, H., Die erste Entwicklung des Geryonideeies. in: Jen. Zeitschr. V. 7. 1873
(Die beiden Sternfiguren der ersten Furchung sind als zwei vom Kern unabhängige Anziehungscentren dargestellt. Vergleich mit den Eisenstaubfiguren an den Magnetpolen.)
- 1a) KUPFFER, C., Über Differenzierung des Protoplasma an den Zellen thierischer Gewebe. in: Schriften Naturw.-V. Schlesw.-Holst. V. 1. 1875
(Leberzellen des Frosches. Das im hyalinen Paraplasma eingebettete feinkörnig fibrilläre Protoplasma ist neben dem Kern oder in Entfernung von ihm zu einer compacten Centralmasse gehäuft, von welcher aus die Netzfäden peripherisch ausstrahlen. p. 232.)
- 2) STRASBURGER, E., Über Zellbildung und Zelltheilung. Jena 1875
(Theilung von *Spirogyra*. An den beiden Endflächen des tonnenförmigen Kerns sammelt sich körnchenfreies Protoplasma an, an welchem eine strahlige Anordnung bemerkbar ist. Übereinstimmung mit den Erscheinungen in der thierischen Zelle.)
- 3) VAN BENEDEN, E., Recherches sur les Dicyémides. in: Bull. Ac. Roy. Belg. (Ser. 2.) V. 41. 1876
(Segmentierung des Dicyemiden-Eies. Im Inneren der Sternfiguren ein » corpuscule polaire«.)
- 4) HERTWIG, O., Beiträge zur Kenntniss der Bildung, Befruchtung und Theilung des thierischen Eies. in: Morph. Jahrb. V. 1. 1876
(Seeigelei. Der von einer Strahlung umgebene Spermakern bis zur Vereinigung mit dem Eikern verfolgt.)
- 5) BÜTSCHLI, O., Studien über die ersten Entw.-Vorg. d. Eizelle, d. Zellth. u. d. Conj. d. Infus. in: Abh. Senck. Nat. Ges. V. 10. 1876
(Die Strahlungen als Diffusionsersch. gedeutet.)
- 6) FOL, H., Recherches sur la fécondation et le commencement de l'hénogénie chez divers animaux. in: Mém. Soc. Phys. et Hist. Nat. Genève. V. 26. 1879
(*Sagitta*-Ei. Die Strahlung des eindringenden Spermakerns liegt demselben einseitig an. p. 198. tab. 10, fig. 6.)
- 7) FLEMMING, W., Zellsubstanz, Kern und Zelltheilung. Leipzig. 1882
(Wichtige Zusammenstellung der bisher bekannten Thatsachen.)
- 8) VAN BENEDEN, E., Recherches sur la maturation de l'oeuf et la fécondation. *Ascaris megalocéphala*. in: Archives Biologie. V. 4. 1883
(»Sphères attractives« und »corpuscules polaires« des *Ascaris*-Eies. p. 548.)
- 9) BOVERI, TH., Über die Befruchtung der Eier von *Ascaris megalocéphala*. in: Sitz.-Ber. Ges. f. Morph. u. Phys. München. V. 3. 1887
- 10) VAN BENEDEN, E., et NEYT, A., Nouvelles recherches sur la fécondation et la division mitotique chez l'*Asc. meg.* Communic. prélim. in: Bull. Ac. R. Belg. (Ser. 3) V. 14. 1887
- 11) BOVERI, TH., Zellen-Studien II. in: Jen. Zeitschr. V. 22. 1888

- 12) VEJDOVSKÝ, F., Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen I. Reifung, Befruchtung und erste Furchungsvorgänge des *Rhynchelmis*-Eies. Prag. 1888.
- 13) SCHEWIAKOFF, W., Über die karyokinetische Kerntheilung der *Euglypha alveolata*. in: Morph. Jahrb. V. 13. 1888
- 13a) HERTWIG, R., Über die Gleichwerthigkeit der Geschlechtskerne bei den Seeigeln. in: Sitz.-Ber. Ges. f. Morph. u. Phys. München. V. 4. 1888
- 14) RABL, C., Über Zelltheilung. in: Anat. Anz. Jahrg. 4. 1889
- 15) PLATNER, G., Beiträge zur Kenntnis der Zelle und ihrer Theilungserscheinungen. in: Arch. Mikr. Anat. V. 33. 1889
- 16) SOLGER, B., Zur Structur der Pigmentzelle. in: Zool. Anz. V. 12. 1889
- 17) BOVERI, TH., Zellen-Studien III. in: Jen. Zeitschr. V. 24. 1890
- 18) HERTWIG, O., Vergleich der Ei- und Samenbildung bei Nematoden. Eine Grundlage für celluläre Streitfragen. in: Arch. Mikr. Anat. V. 36. 1890
- 19) ISHIKAWA, C., Vorläufige Mittheilung über die Conjugationserscheinungen bei den Noctiluceen. in: Zool. Anz. V. 14. 1891
- 20) FLEMMING, W., Attractionssphären und Centrakörper in Gewebszellen und Wanderzellen. in: Anat. Anz. Jahrg. 6. 1891
- 21) FLEMMING, W., Über Theilung und Kernformen bei Leukocyten, und über deren Attractionssphären. in: Arch. Mikr. Anat. V. 37. 1891
- 22) GUIGNARD, L., Sur l'existence des »sphères attractives« dans les cellules végétales. in: Compt. Rend. Acad. Sc. Paris. V. 110. 1891
- 23) BÜTSCHLI, O., Über die sog. Centrakörper der Zelle und ihre Bedeutung. in: Verh. Naturhist. Med. Ver. Heidelberg. V. 4. 1891
- 24) HENKING, H., Über plasmatische Strahlungen. in: Verh. D. Zool. Ges. 1891
- 25) FOL, H., Le Quadrille des Centres. Un épisode nouveau dans l'histoire de la fécondation. in: Arch. Sc. Phys. Nat. Genève. 1891
- 26) FOL, H., Die »Centrenquadrille«, eine neue Episode aus der Befruchtungsgeschichte. in: Anat. Anz. Jahrg. 6. 1891
- 27) HERMANN, F., Beitrag zur Lehre von der Entstehung der karyokinetischen Spindel. in: Arch. Mikr. Anat. V. 37. 1891
- 28) FLEMMING, W., Neue Beiträge zur Kenntnis der Zelle. II. Theil. in: Arch. Mikr. Anat. V. 37. 1891
- 29) GUIGNARD, L., Nouvelles études sur la fécondation. in: Ann. Sc. Nat. (Ser. 7.) Botanique. V. 14. 1891
- 30) VAN BAMBEKE, CH., et VAN DER STRICHT, O., Caryomitose et division directe des cellules à noyau bourgeonnant à l'état physiologique. in: Ann. Sc. Méd. Gand. 1891
- 30a) — Dasselbe. in: Verh. Anat. Ges. 1891
- 31) DE WILDEMAN, Sur les sphères attractives dans quelques cellules végétales. in: Bull. Ac. Roy. Belg. (S. 3) V. 21. 1891
- 32) HENNEGUY, L.-F., Nouv. rech. sur la div. cellul. indirecte. in: J. Anat. V. 27. 1891
- 33) VEJDOVSKÝ, F., Bemerkungen zur Mittheilung H. FOL's »Contribution à l'histoire de la fécondation«. in: Anat. Anz. Jahrg. 6. 1891
- 34) HEIDENHAIN, M., Über die Centrakörperchen und Attractionssphären der Zellen. in: Anat. Anz. Jahrg. 6. 1891
- 35) BÜRGER, O., Über Attractionssphären in den Zellkörpern einer Leibeshlüssigkeit. in: Anat. Anz. Jahrg. 6. 1891
- 36) MEYES, FR., Über amitotische Kerntheilung in den Spermatogonien des Salamanders und Verhalten der Attractionssphäre bei derselben. in: Anat. Anz. Jahrg. 6. 1891

- 37) FLEMMING, W., Ref.: »Zelle«. in: *Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch.*
(MERKEL u. BONNET). V. 1. 1891
- 38) BERGH, R. S., Kritik einer modernen Hypothese von der Übertragung erblicher Eigenschaften. in: *Zool. Anz.* V. 15. 1892
- 39) VAN DER STRICHT, O., Contribution à l'étude de la sphère attractive. in: *Bull. Acad. Roy. Belg.* V. 23. 1892
- 40) HEIDENHAIN, M., Über Kern u. Protopl. in: *Festschr. f. KÖLLIKER.* Lpzg. 1892
- 41) VOM RATH, O., Zur Kenntnis der Spermatogenese von *Gryllotalpa*. in: *Arch. Mikr. Anat.* V. 40. 1892
- 42) HENKING, H., Untersuchungen über die ersten Entwicklungsvorgänge in den Eiern der Insecten. III. Specielles und Allgemeines. in: *Zeitschr. wiss. Zool.* V. 54. 1892
- 43) HERTWIG, O., Die Zelle und die Gewebe. Jena. 1892
- 44) LEBRUN, H., Les centrosomes dans l'oeuf de *Ascaris megalocephala*. in: *Anat. Anz.* Jahrg. 7. 1892
- 44a) KOSTANECKI, K. VON, Über Kerntheilung bei Riesenzellen nach Beobachtungen an der embryonalen Säugethierleber. in: *Anat. Hefte.* V. 1. 1892
- 45) HERMANN, F., Methoden z. Stud. d. Archoplasmas und der Centros. thier. u. pflanzl. Zellen. in: *Erg. An. u. Entw.* V. 2. 1892
- 45a) BÜTSCHLI, O., Unters. über mikrosk. Schäume und das Protopl. Lpzg. 1892
- 46) MOORE, JOHN E. S., On the relationship and rôle of the archoplasm during mitosis in larval Salamander. in: *Quart. Journ. Micr. Sc.* V. 34. 1893
- 47) STRASBURGER, E., Zu dem jetzigen Stande der Kern- und Zelltheilungsfragen. in: *Anat. Anz.* Jahrg. 8. 1893
- 48) WASIELEWSKY, VON, Die Keimzone in den Genitalschläuchen von *Ascaris megalocephala*. in: *Arch. Mikr. Anat.* V. 41. 1893
- 49) KARSTEN, G., Über Beziehungen der Nucleolen zu den Centrosomen bei *Psilotum triquetrum*. in: *Ber. d. Bot. Ges.* V. 11. 1893
- 50) BRAUER, A., Zur Kenntnis der Herk. des Centros. in: *Biol. Centralbl.* V. 13. 1893
- 51) BRAUER, A., Zur Kenntnis der Spermatogenese von *Ascaris megalocephala*. in: *Arch. Mikr. Anat.* V. 42. 1893
- 52) ZIMMERMANN, K. W., Studien über Pigmentzellen. I. Über die Anordnung des Archiplasmas in den Pigmentzellen der Knochenfische. in: *Arch. Mikr. Anat.* V. 41. 1893
- 53) BÜTSCHLI, O., Über die künstliche Nachahmung der karyokinetischen Figur. in: *Verhdlg. Naturh. Med. Ver. Heidelberg.* N. F. V. 5. 1893
- 54) HENKING, H., Künstliche Nachbildung von Kerntheilungsfiguren. in: *Arch. Mikr. Anat.* V. 41. 1893
- 55) VOM RATH, O., Beiträge zur Kenntnis der Spermatogenese von *Salamandra maculosa*. in: *Zeitschr. wiss. Zool.* V. 57. 1893
- 56) MEVES, F., Über eine Art der Entstehung ringförmiger Kerne und die bei ihnen zu beobachtenden Gestalten und Lagen der Attractionssphäre. Inaug.-Diss. Kiel. 1893
- 57) LAUTERBORN, R., Über Bau und Kerntheilung der Diatomeen. Vorl. Mitth. in: *Verh. Naturh.-Med. Ver. Heidelberg.* N. F. V. 5. 1893
- 58) BALBIANI, C.-G., Centrosome et »Dotterkern«. in: *Journ. An. Phys.* V. 29. 1893
- 58a) WATASÉ, L., Homology of the Centrosome. in: *J. Morph.* V. 8. 1893
- 59) HEIDENHAIN, M., Über die Centralkörpergruppe in den Lymphocyten der Säugethiere während der Zellenruhe und der Zellenbildung. in: *Verh. Anat. Ges.* 1893

- 60) HÄCKER, V., Über die Bedeutung der Centrosomen. Nach Beobachtungen am Winterrei von *Sida crystallina*. Anhang zu: Das Keimbläschen. II. Theil. in: Arch. Mikr. Anat. V. 42.. 1893
- 61) FICK, R., Über die Reifung und Befruchtung des Axolotleies. in: Zeitschr. wiss. Zool. V. 56. 1893
- 62) ISHIKAWA, C., Über die Kerntheilung von *Noctiluca miliaris*. in: Ber. Nat. Ges. Freiburg i./Br. V. 8. (Festschrift f. A. WEISMANN.) 1894
- 63) BLANC, H., Étude sur la fécondation de l'oeuf de la truite. in: Ber. Nat. Ges. Freiburg i./B. V. 8. (Festschrift f. A. WEISMANN.) 1894

Herr Prof. EHLERS (Göttingen):

Über Lepidosiren.

Der Vortragende berichtete über *Lepidosiren* aus Paraguay und legte vier von dort erhaltene Stücke vor. Die Mittheilungen schließen sich an die Veröffentlichungen an, welche von Dr. J. BOHLS über Fang und Lebensweise von *Lepidosiren* aus Paraguay und vom Vortragenden über diese Thiere in den Nachrichten von der Kgl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen 1894 No. 2 gemacht sind.

Lepidosiren konnte fast als ein verschollenes Thier bezeichnet werden. Denn nach den Mittheilungen, die sein Entdecker NATTERER (1839) darüber gemacht, nach den Untersuchungen, die MILNE EDWARDS und BIBRON (1840), BISCHOFF (1840) und HYRTL (1845) darüber veröffentlicht, und nach kurzen Mittheilungen des Grafen CASTELNAU (1855), war jahrzehntelang Zuverlässiges und Ausführliches über diesen Dipnoer nicht verlautet. So konnten selbst Zweifel darüber geäußert werden, ob überhaupt ein Dipnoer in Süd-Amerika lebe.

Dr. BOHLS hat nun diese Thiere in einem ausgedehnten Sumpfe des Gran Chaco, etwas nördlich vom Wendekreise und vier Tagesreisen westlich vom Paraguayflusse wieder aufgefunden. Sie werden dort von den Lenguas, einem Stamme der Indianer, beim Fischfang mit Harpunen erbeutet; eine andere Art des Fanges ist im Sumpfe ausgeschlossen. Die Indianer nennen das Thier Loäläch, und benutzen sein Fleisch und die Eier als Nahrung.

Lepidosiren lebt nach den Angaben von BOHLS im Sumpfe, sein Vorkommen im Fluß ist die Ausnahme und wohl nur durch Überschwemmungen herbeigeführt. Der Fisch nährt sich besonders von einer Sumpfschnecke (*Ampullaria*), die ansehnliche Dimensionen, bis zur Dicke einer Mannesfaust erreicht und die überall im Chaco ihre Anwesenheit durch ihre großen rosenrothen Eihaufen verräth, die über dem Wasserspiegel an Pflanzen abgesetzt sind. — Größere

Aushöhlungen im Sumpfboden werden von den Indianern als Häuser des Loalach bezeichnet, deren Wandungen der Fisch sich mit Anpressen des Kopfes verfertigt. Daß und ob *Lepidosiren* im Trocknen sich erhalte, konnte Dr. BOHLS nicht ausmachen.

Die Indianer fürchten den Biß des Fisches, der durch die gewaltigen Zähne verderblich ist. Zahlreiche Verletzungen der Fische, die ausheilen und zu Regenerationen Veranlassung geben, welche sehr vielfach an den gefangenen Fischen beobachtet werden, gehen auf Bisse der Artgenossen zurück; größere ausgeheilte Verletzungen, die beobachtet werden, rühren vermuthlich vom Jacare (*Alligator sclerops*) her, der sich an den Wohnorten der *Lepidosiren* hauptsächlich von Fischen nährt.

Der ergriffene Fisch giebt einen knurrenden Laut von sich, der durch Auspressen der Luft aus den engen Kiemenöffnungen erzeugt wird.

Die Laichzeit der Thiere tritt nach dem October ein; als Dr. BOHLS zu dieser Zeit den Fundort verlassen mußte, waren die Eierstöcke schon stark geschwollen.

Unter den von Herrn Dr. BOHLS dem Vortragenden zur Ansicht und Verwendung vorgelegten Stücken unterscheidet er zwei Arten, die eine die von NATTERER gefundene, *L. paradoxa*, die andere unbeschrieben, *L. articulata*. Die Arten unterscheiden sich äußerlich durch ungleiche Größen- und Formverhältnisse des Kopfendes, die der Vortragende demonstrierte, besonders aber dadurch, daß der Knorpel in den Extremitäten bei *L. paradoxa*, wie BISCHOFF und HYRSL angegeben haben, ungegliedert, bei *L. articulata* gegliedert ist.

Sehr auffallend ist bei beiden Arten ein sexueller Dimorphismus; er zeigt sich daran, daß die hintere Extremität der männlichen Thiere am medianen Umfang einen dichten Besatz von großen, gruppenweis an der Basis vereinigten Papillen trägt, die nach dem Alter, vielleicht auch nach geschlechtlichen Zuständen, ungleich entwickelt sind. Bei den Weibchen sind die hinteren Extremitäten glatt. Der Unterschied war, wie Herr Dr. BOHLS dem Vortragenden berichtet hatte, auch den Indianern bekannt.

Der After liegt, wie schon früher angegeben, asymmetrisch, seitlich von der Medianlinie, wechselt merkwürdiger Weise aber dabei so, daß er bald der rechten, bald der linken Körperhälfte angehört, ohne daß damit ein specifischer oder sexueller Unterschied verbunden ist. Auffallend ist auch das Verhalten der Seitenlinien insofern, als von dem am Rumpf laufenden oberen und unteren Hauptstamme in regelmäßigen Abständen, wie es scheint, metamer geordnet, quere Seitenzweige abgehen. Auch in der Scheitelgegend

sind quer laufende Linien; am Kopf ein Orbitonasal- und ein Opercular- neben einem Mandibularbogen zu unterscheiden.

Die von HYRTL gemachte Angabe, daß bei *L. paradoxa* die Kiemenbögen frei in der Schlundwand lägen, ohne unter einander oder mit dem Schädel durch festere Theile verbunden zu sein, wurde bestätigt.

Weitere Mittheilungen über die Anatomie bleiben vorbehalten.

Discussion:

Herr Prof. R. SEMON:

Die eben gehörten Mittheilungen liefern außer der Erweiterung unserer Kenntnisse über Systematik, Anatomie und Biologie der Gattung *Lepidosiren* auch Vieles, was für unser Verständnis der merkwürdigen Dipnoerclassen überhaupt von Bedeutung ist.

Es scheint nach den Ausführungen des Vorredners, nach dem, was wir von *Protopterus* wissen, und nach meinen eigenen Beobachtungen bei *Ceratodus*, daß alle Dipnoer sich vorwiegend, wenn nicht ausschließlich, von animalischer Kost ernähren, wenn auch zuweilen, bei *Ceratodus* regelmäßig, Vegetabilien mitverschlungen werden, und so zu sagen das Vehikel der eigentlichen Nahrung bilden. Die zahlreichen Verstümmelungen, die die von BOHLS erbeuteten *Lepidosiren* zeigen, sind ihnen wohl von den scharfen Zähnen ihrer eigenen Artgenossen beigebracht worden, eine Beobachtung, die man mehrfach bei *Protopterus* gemacht hat.

Das Vorkommen von eigenthümlichen Fransen an den hinteren Extremitäten der männlichen *Lepidosiren* legt die Vermuthung nahe, daß diese Bildungen bei der Befruchtung der Eier eine Rolle spielen werden. Meine eigenen Beobachtungen für *Ceratodus* haben ergeben, daß die Eier dieses Dipnoers von einer Schleimhülle umgeben sind, die zu einer festen Gallerte aufquillt, sobald die Eier aus dem Oviduct ins Wasser gelangen. Auch das *Protopterus*-Ei besitzt eine solche Hülle, wie ich aus der Untersuchung einiger reifer, aber unbefruchteter Eier von *Protopterus* ersehe, die ich der Güte des Herrn Collegen STUHLMANN verdanke. Unsere Erfahrungen bei den Amphibien, deren Eier ganz ähnliche Schleimhüllen besitzen, haben gezeigt, daß die gequollene Gallerte für die Spermatozoen undurchdringlich ist; die Eier müssen deshalb befruchtet werden, ehe sie mit dem Wasser in Berührung kommen, also entweder im Eileiter selbst wie bei den Urodelen, oder im Momente des Austritts wie bei Anuren. An eine Befruchtung im Momente des Austritts der Eier ist bei Fischen kaum zu denken, jedenfalls nicht bei solchen von der Körperform des *Ceratodus*. Eine solche Befruchtung erfordert eine

längerdauernde Umschlingung von Männchen und Weibchen, wie wir sie bei den Batrachiern beobachten können. Auch spricht dagegen die Beobachtung, daß *Ceratodus* seine Eier einzeln über einen weiten Umkreis verstreut und die Ablage mehrere Tage in Anspruch nimmt.

So bleibt nur die innere Befruchtung übrig und diese könnte, da eigentliche Copulationsorgane der Cloake bei allen Dipnoern fehlen, in zwei Weisen vor sich gehen. Entweder das Weibchen führt das ins Wasser entleerte Sperma mittels seiner hinteren Extremität selbst in die Cloake, wie es bei den Urodelen die Regel ist. Eine derartige Befruchtung würde wenigstens bei *Ceratodus* schon aus rein mechanischen Gründen unmöglich sein. Oder aber die Einführung des Spermas wird durch das Männchen besorgt, wobei seine Bauchflosse als eine Art Copulationsorgan fungieren würde. Analoge Einrichtungen kennen wir bei Selachiern und Chimären, bei welchen ein Theil der Bauchflosse des Männchens eigenthümliche Umgestaltungen erfährt und zum Copulationsorgan wird. Wir werden per exclusionem dahin geführt, eine derartige Befruchtung der Eier auch bei den Dipnoern für die wahrscheinlichste zu halten. Die uns soeben mitgetheilte Beobachtung einer eigenartigen Umgestaltung der Bauchflosse der männlichen *Lepidosiren* liefert einen positiven Anhalt für diese Anschauung. Von einer völligen Gewißheit werden wir natürlich erst sprechen können, wenn die Copulation selbst beobachtet worden ist.

Zum Schlusse möchte ich noch darauf hinweisen, daß die Rückbildung der Flossen, wie wir sie in der Reihe der Dipnoer von *Ceratodus* über *Protopterus* und *Lepidosiren articulata* bis zu *Lepidosiren paradoxa* beobachten können — Hauptstrahl mit zwei Reihen Seitenstrahlen, noch gegliederter Hauptstrahl ohne Seitenstrahlen, ungegliederter Hauptstrahl — eine Parallele bildet zur Entwicklung der Flossen bei *Ceratodus*. Bei diesem tritt zunächst ein ungegliederter Hauptstrahl auf, später gliedert sich derselbe, indem sich sein Gewebe gleichzeitig in Knorpel umwandelt, erst dann differenzieren sich, von der Basis her beginnend, die Seitenstrahlen.

Auf einen Einwand des Herrn Dr. HOFER erwidert Herr Prof. SEMON: Natürlich ist die embryologische Reihenfolge, die zur Entwicklung der *Ceratodus*-Flosse führt, umgekehrt wie die vergleichend anatomische Reihe, die uns die Rückbildung der *Ceratodus*-Flosse mit gegliedertem Hauptstrahl und mit Seitenstrahlen bis zur Flosse der *Lepidosiren articulata* mit ungegliedertem Hauptstrahl und ohne Seitenstrahlen vorführt. Die Reduction beruht hier eben auf einer fortschreitenden Entwicklungshemmung, auf einem Stehenbleiben

auf unvollkommeneren Zuständen, das der Embryonalentwicklung der *Ceratodus*-Flosse parallel verläuft.

An der Discussion betheiligte sich ferner Herr Prof. DÖDERLEIN.

Zweite Sitzung.

Dienstag den 10. April von 9 $\frac{1}{4}$ bis 1 Uhr.

Herr Prof. F. E. SCHULZE erstattet den

Bericht der Commission für die Redaction der »Regeln für die wissenschaftliche Benennung der Thiere«.

Nach Beschluß der Göttinger Versammlung sollte der Vorstand die von ihr durchberathenen und angenommenen Regeln für die wissenschaftliche Benennung der Thiere redigieren und logisch ordnen. Nachdem der Vorstand (von dem ihm hierzu eingeräumten Rechte der Cooptation Gebrauch machend) außer der früheren (durch die Herren CARUS, MÖBIUS und DÖDERLEIN gebildeten) Commission auch noch unser Mitglied Herrn H. LUDWIG hinzugezogen hatte, hat derselbe den Ihnen schon als Anhang zu den Verhandlungen der vorjährigen Versammlung mitgetheilten und auch jetzt Ihnen hier vorliegenden dritten und hoffentlich letzten Entwurf ausgearbeitet.

Begreiflicher Weise konnte es sich bei dieser unserer Arbeit nicht nur um eine rein äußerliche Stilisierung und Ordnung der angenommenen Paragraphen und Erläuterungen handeln, vielmehr war der in mehrfacher Hinsicht geänderte zweite Entwurf einer solchen Durcharbeitung zu unterziehen, daß er in einheitlicher und consequenter Fassung einerseits den von der Göttinger Versammlung ausgesprochenen Intentionen entspreche, andererseits von den englischen und französischen Regeln möglichst wenig abweiche.

Von Herrn Prof. CHUN (Breslau), der an persönlicher Theilnahme verhindert war, war folgender Antrag schriftlich eingegangen:

»§ 17 des dritten Entwurfs der Regeln für die wissenschaftliche Benennung der Thiere wird an die für Zusammenstellung der Regeln gewählte Commission zurückverwiesen. Dieselbe legt der nächstjährigen Versammlung einen neuformulierten Paragraphen zur Beschlußfassung vor.«

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Deutschen Zoologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1894

Band/Volume: [4](#)

Autor(en)/Author(s):

Artikel/Article: [Erste Sitzung 3-36](#)