

Demonstrationen.

Herr Dr. A. BORGERT (Hamburg):

Fortpflanzungsverhältnisse bei tripyleen Radiolarien (Phaeodarien).

Die Untersuchungen, über deren Ergebnisse ich hier unter Hinzufügung einiger schematischer Abbildungen kurz berichten möchte, wurden während der Monate Januar bis Mai 1896 an der Zoologischen Station zu Neapel angestellt. Als Object diente mir in erster Linie *Aulacantha scolymantha*, eine Phaeodarienart, welche in dem genannten Zeitraume stets in ausreichender Menge zur Verfügung stand.

Für *Aulacantha scolymantha* konnte eine sowohl durch Zweitheilung als auch durch Schwärmerbildung stattfindende Fortpflanzung nachgewiesen werden. Bei dem ersteren Fortpflanzungsmodus wird wiederum sowohl mitotische als auch directe Kerntheilung beobachtet.

Das Vorkommen der mitotischen Kerntheilung wurde für die gleiche Radiolarienart bereits durch KARAWAIEW¹ festgestellt. Es gelang ihm, die karyokinetischen Prophasen vom ruhenden Kerne bis zur Längsspaltung des Chromatinfadens im Knäuelstadium zu verfolgen. Von späteren Theilungszuständen des Kernes fand KARAWAIEW jedoch nur das Stadium der Tochterplatten.

Im ruhenden Kerne zeigt das Chromatin eine grob-spongiöse Anordnung. Die Vorbereitung des Kernes zur mitotischen Theilung besteht darin, daß das Gerüstwerk allmählich immer feiner wird und sich schließlich im Kernraume der charakteristische Fadknäuel ausbildet. Der Faden ist sehr fein und außerordentlich eng gewunden, so daß man nicht entscheiden kann, ob der Knäuel aus einem einzigen langen Faden oder aus mehreren solchen besteht. Später wird der Knäuel lockerer, und es tritt eine Längsspaltung des Chromatinfadens ein. Außerdem erkennt man bei genauerer

¹ W. KARAWAIEW, Beobachtungen über die Structur und Vermehrung von *Aulacantha scolymantha* HÄCK. in: Zool. Anzeiger, Jahrg. 18. 1895. p. 286—289 und 293—301.

Untersuchung, daß der Faden durch Quertheilung in eine Anzahl von Abschnitten zerfallen ist. Von nun an schwindet die Kernmembran, während sich die Tochterfäden zur Äquatorialplatte zusammenordnen, die sich von der Hauptöffnung nach der entgegengesetzten Seite durch die Centralkapsel hindurchzieht. Zu bemerken ist noch, dass die Platte nicht eben, sondern in mehr oder minder hohem Grade windschief ist (vgl. Fig. 1). Nachdem sich in diesem Stadium an den Segmenten eine zweite Längsspaltung vollzogen hat, theilt sich die Äquatorialplatte in die beiden Tochterplatten (vgl. Fig. 2). Diese rücken aus einander, wobei sie sich zu ebenen Scheiben von etwas geringerem Durchmesser umformen (vgl. Fig. 3)

Nach KARAWAIEW soll jede der Tochterplatten aus zwei verschiedenen Substanzen bestehen, nämlich aus einer verhältnismäßig schwach färbbaren Hauptmasse, »welche auf der zum Centrum zugekehrten Fläche der Platten in das Endoplasma in Form von zahl-

Fig. 1.

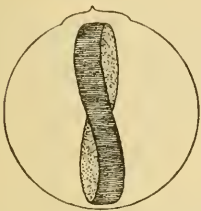


Fig. 2.

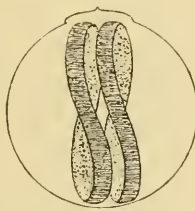
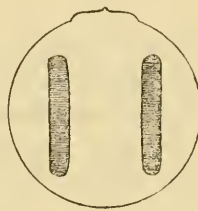


Fig. 3.



reichen fingerförmigen Auswüchsen hineinragt«, und aus zahlreichen, zu Fäden vereinigten kleinen Kügelchen, welche die Hauptmasse quer durchsetzen und Farbstoffen gegenüber das Verhalten des Chromatins zeigen.

Nach meinen Untersuchungen bestehen die Platten aus sehr zahlreichen, dicht neben einander liegenden Chromatinfäden von ungleicher Länge, deren nach außen gerichtete Enden ungefähr in einer Ebene liegen. Die erwähnten fingerförmigen Auswüchse aus einer verhältnismäßig schwach färbbaren Substanz können nur die Enden der weiter nach der Mitte zu vorragenden Chromatinfäden sein. Auch das Vorhandensein von »zwei spaltförmigen Höhlungen an der äußeren Oberfläche der Tochterplatten«, wie sie KARAWAIEW beschreibt, kann ich nicht bestätigen. Zu bemerken ist noch, daß man zwischen den Platten bei geeigneter Fixierung in dem vacuolenfreien Protoplasma eine feine Streifung erkennen kann, die sich von der einen Seite nach der andern hinüberzieht.

Im weiteren Verlaufe beginnen die Tochterplatten sich mit ihren Rändern nach außen zu krümmen und schüsselförmige Ge-

stalt anzunehmen (vgl. Fig. 4, 5 u. 6). Die Krümmung schreitet fort, bis der letzte Rest des inneren Hohlraumes verschwunden ist. Die jungen Tochterkerne besitzen alsdann annähernd kugelige Gestalt. Die anfangs noch fadenförmige Anordnung des Chromatins in den Tochterkernen geht schließlich in die spongiöse über, wie sie für den ruhenden *Aulacantha*-Kern charakteristisch ist.

Schon im Stadium der Tochterplatten sieht man in der Mitte zwischen den letzteren die zukünftige Theilungsebene der Centralkapsel angedeutet. Bald darauf treten auch äußerlich an derselben

Fig. 4.



Fig. 5.

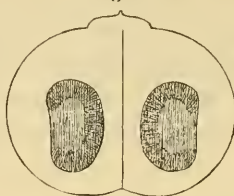
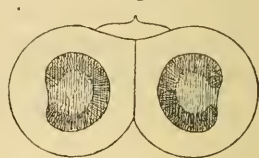


Fig. 6.

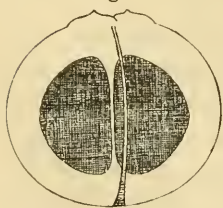


die ersten Anzeichen der beginnenden Durchtheilung auf. Zunächst ist es eine schwache Einschnürung an der aboralen Seite, die, senkrecht zur Frontalebene² verlaufend, allmählich immer weiter vorschreitet und schließlich die Centralkapsel in die beiden Tochterkapseln zerlegt.

Hervorheben muß ich noch, daß die Mitose bei *Aulacantha* ohne Spindel- und Centrosomenbildung verläuft.

Bei der directen Kerntheilung handelt es sich nicht um eine allmähliche Durchschnürung, sondern um eine Spaltung des Kernes in zwei etwa gleich große Hälften (vgl. Fig. 7). Anfangs ist der Spalt außerordentlich schmal, später entfernen sich die Kernhälften immer weiter von einander, wobei sie sich mehr und mehr abrunden. In derselben Ebene wie der den Kern durchsetzende Spalt, d. h. senkrecht zur Frontalebene, tritt an der Oberfläche der Centralkapsel eine

Fig. 7.



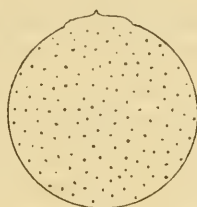
ringförmige flache Furche mit scharf markierten Rändern auf, welche die Hauptöffnung halbiert. Statt der ursprünglich vorhandenen einen Hauptöffnung bilden sich zwei aus. Zwischen den Rändern der Furche ist die Membran der Centralkapsel besonders zart. Hier

² Als Frontalebene bezeichne ich nach HAECKEL's Vorgang die Ebene, in welcher die drei Öffnungen der Centralkapsel liegen.

erfolgt bei der Durchtheilung die Trennung der Tochterkapseln. Jedes der Individuen erhält bei der Theilung eine Haupt- und eine Nebenöffnung. Die fehlende zweite Nebenöffnung wird durch Neubildung ergänzt.

Auf den Modus der directen Kerntheilung ist auch die Schwärmerbildung bei *Aulacantha* zurückzuführen. Dieselbe beginnt damit, daß das Chromatin des Kernes sich in dem Plasma der Centralkapsel vertheilt (vgl. Fig. 8). Bis zur vollständigen Auflösung des Kernes bleibt die Kapselmembran erhalten. Später zerfällt die Centralkapsel, und man findet den Hohlraum des Skeletes mit zahlreichen vielkernigen Kügelchen erfüllt. Das Freiwerden der Schwärmer habe ich leider nicht beobachten können.

Fig. 8.



Außer den hier in Kürze beschriebenen wurden noch andere Stadien von *Aulacantha* beobachtet, die weder dem einen noch dem anderen der besprochenen Fortpflanzungsmodi einzureihen waren, doch möchte ich mich an dieser Stelle auf das Gesagte beschränken und bezüglich alles Näheren auf die bald erscheinende ausführliche Arbeit verweisen.

Herr Dr. R. v. ERLANGER (Heidelberg) demonstrierte:

1. Präparate von *Ascaris*-Eiern.
2. Photogramme von *Ascaris*-Eiern.
3. Lebende, conservirte Zellen und Schnitte von den Kiemenplättchen von Salamanderlarven, welche den wabigen Bau des Protoplasmas und Kerne zeigen. Photogramme.
4. Photogramme vom wabigen Protoplasma
 - 1) des lebenden Echinodermeneies;
 - 2) von conservirten Pollenmutterzellen von *Larix europaea*;
 - 3) von Leucocyten des Salamanders: wabiger Bau der sogenannten Attractionssphäre;
 - 4) von Centrosomen der Epithelzellen von Salamanderlarven.

Herr Prof. LUDWIG (Bonn) demonstrierte einen jungen, erst 11 mm großen *Echinaster sepositus*, der alle Merkmale eines wohlentwickelten Phanerozoniers besitzt, während das alte Thier ein typischer Cryptozonier ist, und folgert daraus, daß die Cryptozonier jüngere, von den Phanerozoniern abstammende Formen sind.

Herr Dr. H. SAMASSA (Heidelberg), demonstrierte eine Anzahl von Präparaten von Selachiern, Teleosteen und Amphibien, die in seinen

»Studien über den Einfluß des Dotters auf die Gastrulation und die Bildung der primären Keimblätter der Wirbelthiere. I—III« abgebildet sind.

Herr Dr. F. SCHAUDINN (Berlin) demonstrierte Präparate und Mikrophotographien der Hauptstadien der Kerntheilung und Copulation bei *Actinophrys sol* EHRLICH. (cf. SCHAUDINN, Über die Copulation von *Actinophrys sol* EHRLICH. In: SB. Akad. Berlin 1896 p. 83—89): 1) ruhender Kern; 2) Dyasterstadium; 3) Beginn der Plasmaverschmelzung; 4) Bildung der Richtungsspindeln; 5) Ausstoßung der Richtungskörper; 6) Verschmelzung der Kerne.

Derselbe demonstrierte ferner nach seinem Vortrag in Präparaten und Mikrophotographien 27 der wichtigsten Stadien der Theilung und Knospung bei Heliozoen mit Centralkorn:

1) ruhende Zellen; 2) Beginn der Theilung, getheiltes Centralkorn; Kern im Knäuelstadium; 3) Spindeln in verschiedenen Stadien; 4) Theilung der Zelle; 5) drei auf einander folgende Stadien der directen Kerntheilung; 6) mehrere Stadien der Knospenbildung; 7) Kernspindel in einer mit Knospen besetzten Zelle (Mitose nach der Amitose des Kernes); 8) Knospen vom zweiten und dritten Tage; 9) Auftreten des Centralkorns im Kern; 10) Centralkorn in der Auswanderung aus dem Kern begriffen.

Herr Dr. SEELIGER (Berlin) demonstrierte Echinodermenlarven.

1. Aus Neapel stammende Larven aus dem Besitz des Herrn Prof. CHUN. Die vierarmigen Plutei von *Echinus microtuberculatus* zeigen so wie die Triester Formen in der zweiten Woche verzweigte Scheitelstabenden. Die jungen, erst wenige Tage alten Larven von *Sphaerechinus granularis* lassen bereits die Anlagen der zwei Oralarme erkennen. Die Plutei haben also, im Gegensatz zu BOVERI's Befunden im Jahre 1889, zehn Jahre früher genau so ausgesehen, wie sie später vom Vortragenden in Triest gefunden wurden.

2. Ferner wurden Bastardlarven (*Sphaerechinus granularis* ♀ — *Echinus microtuberculatus* ♂) aus Triest demonstriert. Neben Larven, die eine Mittelform zwischen den beiden elterlichen darstellen, werden solche vorgeführt, die in der Form und im Skeletbau vollständigen *Echinus*-Typus zeigen. Da diese letzteren aus ganzen Eiern stammen, erscheint es ungerechtfertigt, die gleichen Formen in Zuchten bastardierter geschüttelter Eier ohne Weiteres auf kernlose Eifragmente zurückzuführen.

3. Um zu erweisen, daß es unzulässig sei, aus den Kerngrößen der Bastardlarven einen sicheren Schluß zu ziehen, ob ein kernhaltiges oder kernloses Eifragment bastardiert worden sei, wurden eine Anzahl gleich alter, gleich großer nach demselben Typus gebauter Bastarde vorgeführt, die aus ganzen Eiern stammen und dennoch sehr wechselnde Kerngrößen (um beträchtlich mehr als das Doppelte im Volumen schwankend) besitzen.

Herr Prof. SPENGLER (Gießen) zeigte einen Fall von Neotenie und unvollständigem Albinismus bei *Salamandra maculosa* vor.

Im Frühjahr 1894 kamen im Zoologischen Institut zu Gießen unter zahlreichen anderen Exemplaren zwei Larven von *Salamandra maculosa* zur Welt, welche sich durch fast gänzlichen Pigmentmangel auszeichneten und deshalb in Pflege genommen wurden, um festzustellen, ob auch nach der Metamorphose ein abnormes Verhalten des Pigments fortbestehen werde. Die eine Larve starb im Laufe des Sommers, die andere aber blieb nicht nur am Leben, sondern behielt ihr Larvenkleid bis jetzt, also etwa 2 Jahre hindurch, unverändert bei. Ihre Kiemen haben sich zu außerordentlicher Größe entwickelt, und auch die Flossensäume sind im Verhältnis zum übrigen Körper fortgewachsen. Die von Anfang an vorhandenen unregelmäßigen Flecke schwarzen Pigments haben sich allmählich vergrößert, der größte Theil der Haut aber ist davon frei geblieben. Nur an der Wurzel jedes Hinterbeines ist ein tief schwarzer Fleck aufgetreten. Die reich entwickelten Hautdrüsen schimmern als gelbliche Pünktchen durch.

Derselbe zeigte ferner ein neues Mikrotom von AUGUST BECKER in Göttingen vor. Dasselbe zeichnet sich dadurch aus, daß das Messer bei der Bewegung nach Art eines mit der Hand geführten Messers drückt und zieht. Es gelingt damit, von verhältnismäßig großen Paraffinpräparaten recht dünne Schnitte anzufertigen.

Herr Prof. CARL ZELINKA (Graz) demonstriert 23 Tafeln seiner *Echinoderes*-Monographie und bemerkt zur Erläuterung des systematischen Theiles, daß sich die Echinoderen in zwei Ordnungen theilen lassen, welche äußerlich durch die Beschaffenheit des Vorderendes im contrahirten Zustande charakterisiert sind. Die Thiere der einen Gruppe ziehen die zwei ersten Segmente, die der anderen nur das erste, den Kopf, ein. In Verbindung mit dieser Eigenthümlichkeit verschließen die zur ersten Ordnung gehörigen

das Vorderende spaltförmig (*Homalorhagae*), indem sie die dreigetheilte Ventralplatte des 3. Gliedes an die Dorsalplatte anpressen, während der Verschuß bei der zweiten Ordnung dadurch zu Stande kommt, daß das zweite Segment durch radiäre Faltung geeignet ist, sich kuppelförmig über dem eingezogenen Kopfe zu wölben (*Cyclorhagae*). Die wesentlichsten anatomischen Unterschiede wurden schon in dem Vortrage am Zoologentage zu München 1894 angedeutet.

Zu den Homalorhagen zählen Echinoderen mit zwei Endborsten (Fam. *Pycnophyidae*), mit einer Endborste (Fam. *Centrophyidae*) und solche ohne Endborsten (Fam. *Trachydemidae*); die Cyclorhagen umfassen nur Formen mit zwei (Fam. *Echinoderidae*) und mit einer Endborste (Fam. *Centroderidae*). Mit Ausnahme der Centrophyiden finden sich in jeder dieser Familie Formen mit dickem und für die Species charakteristisch skulpturirtem Hautpanzer und solche mit zarter, glasheller Haut. Die letzteren erweisen sich in der Regel als geschlechtsunreif, als Individuen, bei welchen die Geschlechtsorgane wohl angelegt, aber noch nicht entwickelt sind.

Zahlreiche Dredgungen förderten Häutungsstadien zu Tage, welche es klarlegten, daß die Echinoderen sich mittels einer Metamorphose entwickeln.

Die Häutungen der zu den kleinsten Homalorhagen zählenden Centrophyiden zeigen, daß die noch in der alten Haut steckenden neuen Individuen von den alten verschieden sind, und diese Verschiedenheit erstreckt sich nicht nur auf die Totalgröße, sondern auch auf Anzahl und Anordnung der Stacheln und auf die Zahl der Segmente. Die kleinsten Centrophyiden haben nur 11 Segmente, die größten 13; die fehlenden Segmente schieben sich bei den Häutungen vor dem Endsegmente ein.

Es gelang nun bei den Pycnophyiden Stadien aufzufinden, welche beweisen, daß nicht bloß die zarthäutigen Formen unter allmählicher Größenzunahme Häutungen durchmachen, sondern daß schließlich aus der letzten Häutung eine gepanzerte Form hervorgeht, welche erst die Geschlechtsreife erreicht. In diesen Fällen war also der Beweis erbracht, daß die zarthäutigen Individuen als Larven zu den betreffenden gepanzerten Thieren gehören.

In vereinzelt Fällen zeigte sich schon vor der letzten Häutung Geschlechtsreife, und es fanden sich, da bei den Echinoderen die Geschlechter getrennt sind, männliche und weibliche Larven mit functionsfähigen Sexualorganen. Vermuthlich handelt es sich hier um Dissogonie.

Auch in der dritten Familie der Homalorhagen, den Trachy-

demiden, konnte für eine Form die Zusammengehörigkeit einer zarthäutigen Larve und des gepanzerten Geschlechtsindividuums constatiert werden.

Unter den Cyclorhagen, welche bei Triest verhältnismäßig selten vorkommen und daher weniger Material für die Untersuchungen beistellten, wurden Häutungsstadien noch nicht gefunden. Der Vortragende glaubt jedoch an dem Vorkommen einer Metamorphose auch bei dieser Ordnung nicht zweifeln zu sollen, da er hier ebenso bei wenig wie den Homalorhagen ein allmähliches Heranwachsen der geschlechtsreifen gepanzerten Formen beobachten konnte, sondern diese Individuen nie anders als unvermittelt und zur vollen Größe entwickelt auftreten sah. Es liegt unter diesen Umständen sehr nahe, die fehlenden Entwicklungsstadien wie bei den Homalorhagen in den zarthäutigen Individuen zu suchen, eine Eventualität, welche schon in so fern METSCHNIKOFF ins Auge faßte, als er vermuthete, daß *Echinoderes monocercus* CLAP. nur einen Jugendzustand von *E. dujardinii* GREEFF darstelle. Allerdings steht für diese letztere Verknüpfung der Nachweis noch immer aus.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1896

Band/Volume: [6](#)

Autor(en)/Author(s):

Artikel/Article: [Demonstrationen 192-199](#)