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

Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. **Eugen Korschelt** in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Bibliographia zoologica

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

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

XXXIX. Band. 2. August 1912. Nr. 25/26.

Inhalt:

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. **Jaffé**, Die Entwicklung von *Spongilla lacustris* L. und *Ephydatia fluviatilis* L. aus der Gemmula. (Mit 21 Figuren.) S. 705.
2. **Hankó**, Über Mißbildungen bei *Nassa mutabilis* (L.). (Mit 21 Figuren.) S. 719.
3. **Clark**, Restoration of the genus *Eldonia*, a genus of free swimming Holothurians from the middle cambrian. (With 1 fig.) S. 723.
4. **Burckhardt**, Ein zweites Cyclopidengenus im süßen Wasser. S. 725.
5. **Schmitz**, *Chonocephalus fletcheri* nov. sp. Phoridarum. (Mit 1 Figur.) S. 727.
6. **Wundsch**, Eine neue Species des Genus *Corophium* Latr. aus dem Müggelsee bei Berlin. (Mit 16 Figuren.) S. 729.
7. **Wagner**, On the present status of *Lepisosteus sinensis* Bleeker (With 1 figure.) S. 738.
8. **Naef**, Teuthologische Notizen. (Mit 1 Figur.) S. 741.
9. **Naef**, Teuthologische Notizen. S. 749.
10. **Bischoff**, Cestoden aus *Hyrax*. S. 751.

II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.

1. Eröffnung des phyletischen Museums in Jena. S. 758.
2. Schweizerische Naturforschende Gesellschaft. S. 758.
3. IXe Congrès international de zoologie de Monaco. S. 759.
4. **Ergänzungen und Nachträge zu dem Personalverzeichnis zoologischer Anstalten.** S. 760.

III. Personal-Notizen.

Nekrolog. S. 760.

Literatur S. 241—256.

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Die Entwicklung von Spongilla lacustris L. und Ephydatia fluviatilis L. aus der Gemmula.

Von Dr. G. Jaffé.

(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Berlin.)

(Mit 21 Figuren.)

eingeg. 20. April 1912.

Das Ausschlüpfen der Gemmula.

Gewöhnlich schlüpfen die Gemmulae Ende März bis Ende April aus. Die ersten in meinem Aquarium gehaltenen waren am 20. Januar ausgeschlüpft. Das dürfte aber wohl sicher auf die gleichmäßige Wärme des Zimmers zurückzuführen sein. Nach Lieberkühn kriecht eine Zelle nach der andern aus dem Porus heraus. Ich habe diesen Vorgang

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

leider nicht mikroskopisch beobachtet, konnte aber konstatieren, daß das Ausschlüpfen ziemlich schnell vonstatten geht. Denn, junge Schwämmchen, wenn man die ausgeschlüpften Häufchen von Gemmulazellen schon so bezeichnen will, die ich $1^1/_2$ Stunden nach dem ersten Erscheinen eines weißen Pünktchens konservierte und schnitt, zeigten in der mit dabei geschnittenen Gemmulahülle bereits keine Zellen mehr. Vielleicht spielen beim Ausschlüpfen der Zellen Mechanatropismen eine Rolle. Das weiße Pünktchen, von dem ich eben sprach, zeigte mir immer den Moment des Ausschlüpfens an. Es waren dieses die bereits ausgeschlüpften Gemmulazellen. Mitunter konnte ich auch vom ersten Moment des Ausschlüpfens an eine grüne Färbung beobachten, die schon häufig vorher nachweisbar ist. Alle die beim Entwicklungsvorgang beobachteten Resultate konnte ich mit einer in Marburg erschienenen Arbeit von Müller vergleichen, der sich mit dem Regenerationsvermögen der Süßwasserschwämme beschäftigt hatte. Ich werde auf diese Arbeit noch verschiedentlich zurückkommen. Außerdem hat Zykoff eine kurze Mitteilung über dieses Thema veröffentlicht. Gleich nach dem Ausschlüpfen stoßen die Zellen einen großen Teil des in ihnen enthaltenen Dotters ab. Es ist dieser Vorgang ja auch bei Gemmulazellen, die dicht vor dem Ausschlüpfen stehen, leicht zu beobachten, wie ich es ja auch schon beschrieben habe. Kurze Zeit nach dem Auskriechen findet man die Zellen auf einen Haufen zusammengeballt. Dieser Haufen sendet, wenn man ihn als einzelne Riesenamöbe betrachten wollte, trotzdem die einzelnen Zellen getrennt sind, nach allen Richtungen seine Pseudopodien aus. Wahrscheinlich geschieht dies des besseren Festhaftens halber. Sind nun etwa zur gleichen Zeit in der nächsten Nähe andre Gemmulae ausgeschlüpft, so verschmelzen sehr häufig, wenn erst durch Berührung der beiderseitigen Pseudopodien eine Verbindung hergestellt ist, beide Zellhäufchen miteinander. Ja, ich habe sogar Zellhaufen beobachtet, die, wie ich beim Verschmelzen feststellen konnte, aus dem Inhalt von 3 oder 4 Gemmulae bestanden. Nicht selten habe ich die merkwürdigere Erscheinung zu konstatieren Gelegenheit gehabt, daß junge Schwämmchen die schon 2—3 Tage ausgeschlüpft waren, auch noch mit andern frisch ausgekrochenen sich vereinigten, d. h. diese in sich aufnahmen.

Die Bildung des Plattenepithels.

Das Plattenepithel wurde zuerst von F. E. Schulze im Gegensatz zu Haeckel bei *Sycon* beschrieben.

Zykoff stellte schon in seiner kurzen Mitteilung über die Entwicklungsgeschichte der *Ephydatia mülleri* aus den Gemmulae fest, daß bereits nach kurzer Zeit sich eine den ganzen Zellkomplex nach

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

außen begrenzende Haut gebildet hat. Wie diese zustande kommt, erwähnt er nicht. Ich habe nun in meinen Präparaten dafür die verschiedensten Stadien gefunden. Nachdem die sämtlichen Zellen einen Teil ihres Dotters nach außen entleert haben, lagert sich ein Teil der Zellen, d. h. nur die außen liegenden Zellen, dicht aneinander, zunächst jedoch, ohne irgend eine besondere Form anzunehmen. Bald sendet die eine oder die andre Zelle einen langen spitzen Fortsatz in Richtung einer Tangente zum Zellkomplex aus. Die Form der gesamten Zelle wird dadurch aber noch nicht tiefgehend beeinflußt. Nach kurzer Zeit wird die Streckung aber eine energischere, und nun quellen die letzten in der Zelle enthaltenen Dotterkörnchen aus der Zelle aus. Bis jetzt war an der Zelle noch kein Abweichen von dem normalen Archäocytentypus zu konstatieren. Er zeigte, wie alle Kerne der Gemmulazellen einen deutlichen Nucleolus und eine breite Kernsaftzone, die mit einzelnen stärker tingierbaren Fäden, die nach dem äußeren Rande der Kernsaftzone zu sich verdickten, durchsetzt war. Diese Zellen übernehmen nun die Funktionen der Pinacocyten, ohne sich aber mit diesen

Fig. 1. Schnitt durch Plattenepithel. Die mittelste Zelle zeigt bereits einen Pinacocytenkern, die obere einen normalen Nucleolus und die unterste einen in Auflösung begriffenen Nucleolus. Gezeichnet mit Leitzschem Zeichenapparat. Vergrößerung: Zeiß apochromatische Immersion 2 mm und Komp.-Oc. 4. 500 : 1.

Alle folgenden Figuren sind ebenfalls mit dem Leitzschen Zeichenapparat gezeichnet.

zu decken. Denn, wie schon gesagt, zeigen sie einen deutlichen Nucleolus, während die Pinacocyten, wie alle Autoren angeben, und wie ich selbst auch festzustellen Gelegenheit hatte, eines solchen entbehren. Erst in späteren Stadien, in Stadien, in denen sich bereits Kanäle auszubilden anfangen, fängt der Nucleolus, s. Caryosom nach Schaudinn, an, sich aufzulösen. Dieses geschieht in folgender Weise: In den ersten Stadien nach dem Ausschlüpfen ist der Nucleolus noch vollkommen deutlich sichtbar. Am zweiten oder dritten Tage fängt der ganze Kern aber an, sich dunkler zu färben. Der Rand des Nucleus ist nicht mehr gegen die Kernsaftzone so scharf abgegrenzt. Allmählich fängt der Nucleolus an, hellere Partien zu zeigen, er färbt sich nicht mehr so einheitlich dunkel wie im Anfang. Nun wird das Chromatingerüst in der Kernsaftzone allmählich deutlicher und dichter, der Nucleolus schwindet ganz, um sich in Chromatinfäden und Brocken aufzulösen, bis wir schließlich einen regulären Pinacocytenkern vor uns haben. Hand in Hand mit diesen Vorgängen geht nun, wie es im

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

Schnitt, der die Zelle senkrecht zur Fläche trifft, scheint, ein immer stärkeres Sichstrecken der Zelle. Die Zelle gleicht im Schnitt schließlich dem Längsschnitt einer ganz schmalen Spindel, an deren dickstem Teil der Kern liegt, deren Spitzen aber ein Stück weit neben denen der nächsten Zelle parallel laufen. Das Interessante an dieser Erscheinung ist, daß aus einer gewöhnlichen Archäocyte eine Pinacocyte hervorgeht, sobald sie durch ihre Lage die Funktionen einer solchen zu übernehmen hat. Zellteilung der Deckzellen habe ich nie beobachten können, ich glaube auch nicht, daß solche in derartigen Stadien vorkommen, da mir scheint, daß bei Mangel an Deckzellen Archäocyten an die Stelle der Fehlenden rücken. Diese übernehmen ja auch vom ersten Moment ab vollkommen die Funktion der Pinacocyten, wenn sie auch bezüglich ihrer Kernverhältnisse mit diesen noch nicht übereinstimmen. Eine Oberhaut bildet sich erst viel später aus. Auf die Ausbildung derselben komme ich erst später zurück. Ich möchte nun noch einen kurzen Vergleich dieser meiner Resultate mit denen Müllers ziehen. Müller konstatierte auch ein Abplatten der außen liegenden Zellen, bei seinen durch Gaze hindurchgepreßten Zellen, die sich dann zu einem Zellaggregat vereinigten. Zuerst legten sich allerdings in diesem Fall schon typische Dermalzellen, die zwar bei dem Preßverfahren amöboide Gestalt angenommen hatten, an die Oberfläche. In seinen Abbildungen liegen innen Archäocyten, außen Dermalzellen, die eine etwas längliche Gestalt haben und nach beiden Seiten fadenförmige Fortsätze entsenden. Dieses Bild entspricht etwa dem, wie ich es vor den Kernveränderungen gefunden habe, mit dem einen Unterschiede, daß seine abgeplatteten Zellen einen Kern, wie er für Pinacocyten typisch ist, zeigen, und meine Zellen weisen einen mit Nucleolus versehenen Kern auf. Allmählich platten sich nach Müller dann die Zellen so ab, daß sie die richtige Form eines Pinacocyten annehmen. Zykoff gibt über diesen ganzen Vorgang nur an, daß er bald nach dem Ausschlüpfen ein Sichabplatten der außen liegenden Zellen beobachten konnte.

Bemerkungen zur Skeletbildung.

Es käme jetzt die Frage der Skeletbildung in Betracht. So viele Schnitte ich auch untersucht habe, habe ich doch niemals einen Silicoblasten entdecken können. Ebensowenig fand ich junge Nadeln, oder Nadeln führende Zellen. Vielmehr bevölkerte die Gemmula mit ihren Zellen nur das Skelet des alten Schwammes. Mitunter fand ich allerdings die alten Nadelzüge mit Archäocyten besetzt, ohne aber eine Spur von Nadelsubstanz in ihrem Innern bemerken zu können. Es ist denkbar, daß sie damit beschäftigt waren, Spongin auszuscheiden und so das Skelet wieder fester zu verkitten. Jedenfalls war auch an ihrem

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

Kern nichts Auffälliges zu konstatieren. Die Tatsache, die eine Anzahl Autoren angeben, daß sie schon in reifen Gemmulae junge Nadeln fanden, habe ich nie bestätigt gefunden. Für mich wäre es auch nicht verständlich, wenn die Gemmulazellen Nadeln produzieren sollten, wo sie doch an das Gerüst des alten Schwammes sich anfügen. Ganz anders liegen die Verhältnisse bei der Larve. Diese ist darauf angewiesen, ihr Skelet selbst zu bauen, sie muß sich auch oft an Plätzen, an denen wenig Kieselsäure zu finden ist, festsetzen. Für diese ist es natürlich von größtem Vorteil, wenn sie schon vor dem Festsetzen ein Teil Kieselnadeln mit sich führt, die sie nach dem Festsetzen sofort als Halt und Stütze verwerten kann. Die Gemmulazellen aber brauchen ja einen solchen Halt nicht. Sie brauchen sich ja eben nur an dem Skelet des alten Schwammes zu verankern.

Die Bildung der Oberhaut und des Osculums.

Ich komme nun zu der Bildung der Oberhaut, die etwa gleichzeitig mit der Bildung der Kanäle beginnt. Es scheint sich direkt ein Teil des bis zu diesem Moment den Körper bedeckenden Plattenepithels abzuspalten und in die Höhe zu rücken. Natürlich kann die Bildung nicht

Fig. 2. Schnitt durch die Oberhaut, den dieselbe stützenden Zellstrang, sowie Plattenepithel. a. Oberhaut; b. Zellstrang; c. Plattenepithel. Vergrößerung dieselbe. 500 : 1.

auf diese Weise vonstatten gehen, man hat nur, wenn man sieht wie ein Teil der Oberhaut, die beiden Enden, in das Plattenepithel übergehen, diesen Eindruck. Vielmehr werden gleichzeitig mit der Bildung der Kanäle lange Züge von Zellen gebildet, die einen Teil des nun fest untereinander verbundenen Plattenepithels in die Höhe heben. Dadurch werden die Teile des Epithels noch mehr in die Länge gezogen, so daß die neue Oberhaut nun vollkommen wie ein nicht ganz gleichmäßig

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

dicker Faden wirkt. Von Kernen ist nichts mehr zu sehen. Ob keine da sind, will ich nicht entscheiden, jedenfalls habe ich wohl zufällig in dieser Oberhaut solche nie mit Sicherheit getroffen. Bald nachdem diese die Oberhaut erhebenden Zellstränge sich gebildet haben, beginnt ein Teil derselben, vor allem an den Stellen, an welchen der Körper des Schwammes eine Ecke bildet oder einen Bogen beschreibt, Nadeln zu bilden. Diese Nadelzüge dürften dazu dienen, die Oberhaut in ihrer Lage zu fixieren. Wir finden solche ja auch im ausgebildeten Schwamm. Es waren dieses die einzigen Nadeln, von denen ich mit Sicherheit behaupten konnte, daß sie neugebildet seien. Alle andern Nadeln, die ich in Verbindung mit Zellen antraf, machten mir den Eindruck völlig ausgebildeter alter Nadeln, die vom jungen Schwamm aufgenommen

Fig. 3.

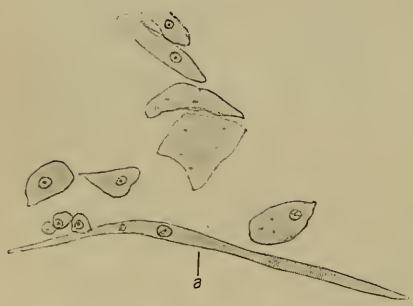

Fig. 4.

Fig. 3. Schnitt durch sich bildenden Zellstrang, der später die Oberhaut stützt. a. Oberhaut in Bildung. Vergrößerung wie bei Fig. 1. 500 : 1.
Fig. 4. Schnitt durch die Oberhaut und einen Zellstrang. Derselbe enthält junge Kieselnadeln, sowie deren Bildungszellen. a. Oberhaut; b. Zellstrang; c. Kieselnadeln mit Silicoblasten. Vergrößerung dieselbe. 500 : 1.

waren. Merkwürdigerweise findet sich weder in der schon öfter zitierten Arbeit von Müller, noch in der von Zykoff irgend eine Bemerkung über die Bildung der Oberhaut.

Die Bildung des Osculums folgt aus diesen Beobachtungen in sehr einfacher Weise. Ich greife hier der Einfachheit halber der Entwicklung vor, denn die Bildung des Osculums ist wohl das, was am spätesten stattfindet. Da ich aber bereits an dieser Stelle die Zellzüge, welche die Oberhaut stützen, erwähnen mußte, und die Bildung des Osculums mit diesem in innigem Zusammenhange steht, so will ich hier gleich die Beschreibung dieses Vorganges anschließen. Nach der Bildung der Kanäle zu der Zeit, wo die Geißelkammern schon beinahe ausgebildet sind, beginnt plötzlich einer der Kanäle — es läßt sich noch kein Unterschied zwischen zu- und abführenden machen — Fortsätze auszusenden,

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

ähnlich den Zellzügen, welche die Oberhaut emporheben. Nachdem diese Züge die Oberhaut erreicht haben, spalten sie sich nach zwei Seiten und bilden so eine Verlängerung des Kanals, die bis an die Oberhaut reicht. Leider habe ich in diesem Stadium nie feststellen können, ob es sich um einen zu- oder abführenden Kanal handelt. Ich glaube aber, daß die Bildung des Osculums, das ich erst schon ziemlich ausgebildet fand, auch in dieser Weise vor sich geht.

Jedenfalls kann ich die Ansicht, die Zykoff angibt, nicht teilen. Zykoff hatte, wie es aus seiner Arbeit hervorzugehen scheint, die Gemmula von *Ephydatia mülleri* aus dem Skelet des Schwammes herausgelöst und in sein Aquarium getan. Diese Gemmulae schwammen nun oben. Sie schlüpften auch aus, und Zykoff beobachtete ganz richtig die Quellung der Zellen. Natürlich plattete sich das ganze junge Schwämmchen, wie es ja auch geschieht, wenn die Gemmula auf einer Unterlage ausschlüpft, ab. Zykoff erklärte dieses nun als eine Einrichtung, die das Schwimmen der Gemmulae unterstützen soll, vergaß aber, daß seine Tiere unter anormale Bedingungen gebracht waren, und dachte sogar nicht daran, daß dieses Sich-zu-einer-Scheibe-Abplatten durchaus den natürlichen Bedingungen der Gemmulae entspricht. Denn das Kieselskelet hat ja doch nur eine gewisse Höhe, und die aus den Gemmulae ausgeschlüpften Schwämmchen bevölkern den am meisten nach außen liegenden Teil des Kieselskelettes des alten Schwammes. Weiter glaubte nun Zykoff, daß infolge der Schwere ein gewisser Druck auf das Centrum der Scheibe ausgeübt werde. Infolgedessen käme es zu einer immer stärkeren Wölbung der Scheibe, einem immer Schwächer- und Dünnerwerden des Centrums, bis dasselbe schließlich durchplatze und so das Osculum entstanden sei. Dieser Ansicht kann ich nicht beipflichten, da ja, wie ich schon zuerst zeigte, die Gemmulae unter unnatürliche Bedingungen gebracht sind, und ferner dürfte selbst, wenn ein derartiges Platzen der Scheibe, wie Zykoff es annimmt, einträte, das noch lange nicht mit einem Osculum identisch sein. Denn das Osculum muß doch mit den abführenden Kanälen in Verbindung stehen, und hier brauchte das durchaus nicht der Fall zu sein. Ich glaube also viel eher, daß der von mir beschriebene Vorgang zur Bildung eines Osculums führt, wenn ich das auch nicht bestimmt behaupten kann, da ich, wie schon gesagt, die Bildung des Schornsteins selbst niemals habe beobachten können.

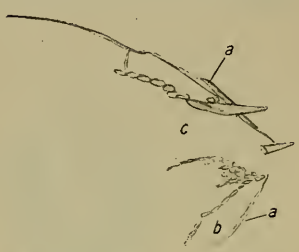

Fig. 5. Längsschnitt durch einen Kanal. Die Oberhaut ist auch getroffen. a. Oberhaut; b. subdermale Räume; c. Kanallumen. Vergrößerung: Zeiß AA und Komp.-Oc. 4. 90 : 1.

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

Die Bildung der Kanäle.

Ich käme nun zur Beschreibung der Kanalbildung. Dieselbe ähnelt in vielem der Bildung des Plattenepithels, wie es ja auch von vornherein anzunehmen ist, da ja die die Kanäle auskleidenden Zellen denen des Plattenepithels homolog sind. Nach Müller und Weltner, sowie allen Autoren, welche die Entwicklung des Schwammes aus der Larve beschrieben haben, machen sich bei mikroskopischer Betrachtung des ganzes Schwammes in dessen Körper »helle Stränge« bemerkbar, welche als Anlagen der Kanäle gedeutet werden. Ich fand bei meinen histologischen Untersuchungen als erste Andeutung eine reihenweise Anordnung von Archäocyten, und zwar in der Art, daß die Breitseiten der Zellen in der Richtung des ganzen Zellstranges lagen. Auch hier zeigten sich bald an den Ecken der Zellen fadenförmige Pseudopodien, mit

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 6. Zelle in mitotischer Teilung. Vergrößerung: Zeiß apochromatische Immersion, Komp.-Oc. 12. 1500 : 1.
Fig. 7. Desgleichen.

denen die der Nachbarzellen aneinander stießen, während die Zelle selbst sonst noch unverändert war und ebensogut als Archäocyte angesprochen werden konnte. Hier konnte ich aber auch beobachten, daß häufig Zellteilungen, und zwar mitotische, stattfanden. Allerdings kann ich nicht mit Sicherheit behaupten, daß ausschließlich mitotische Teilungen stattfinden, denn ich habe nur selten die Teilungsspindeln mit Sicherheit nachweisen können, während ich auch ein Teil Zellen fand, bei denen mir eine amitotische Teilung vorzuliegen schien, da ich die Spindeln nicht sehen konnte. Leider waren die Bilder in diesem Falle nie so klar, daß ich mit Sicherheit von amitotischer Teilung hätte sprechen können. Jedenfalls ist sicher, daß bei der Kanalbildung eine rege Zellteilung stattfindet, und daß mitotische Teilungen dabei vorkommen. Nachdem die Kanalanlage auf diesem Stadium angekommen ist, fängt ein langsames seitliches Auseinanderrücken der Zellen an; auf Schnitten, die den Kanal längs treffen, sieht es wie ein Auseinanderrücken

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

nach 2 Seiten aus. Schnitte, die in diesem Stadium den Kanal quer treffen, zeigen einen Kreis von Zellen, von denen die meisten keine andre Auffälligkeit zeigen, als daß relativ häufig der Kern nicht getroffen ist. Es ist dieses eben ein Zeichen für die beginnende Abplattung und Längsstreckung der auskleidenden Zellen. Ab und zu sieht man aber auch auf Querschnitten Zellen, die vollkommen spindelförmig einen Teil der Peripherie des Kreises bilden. Diese erinnern an die von F. E. Schulze beschriebenen contractilen Faserzellen. Ich verfolgte den Prozeß nun hauptsächlich weiter auf Längsschnitten und fand, daß Hand in Hand mit dem weiteren Auseinanderrücken der Zellen eine Abflachung der auskleidenden Zellen geht. Die Zellen werden immer länger und dünner, bis sie fast vollkommen den Zellen des Platten-

Fig. 8.

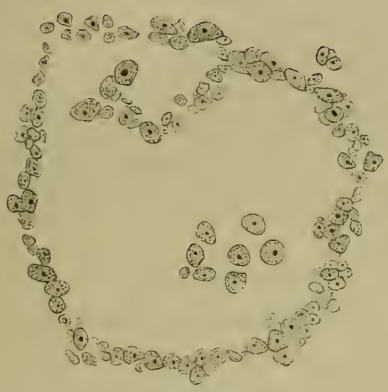

Fig. 9.

Fig. 8. Querschnitt durch eine Kanalanlage. (Die Randzellen zeichnen sich durch ihre geringe Dicke im Verhältnis zu den in der Mitte liegenden Zellen aus.) Vergrößerung: Zeiß apochromatische Immersion 2 mm u. Komp.-Oc. 4. 400 : 1.
Fig. 9. Querschnitt durch eine Kanalanlage. Späteres Stadium als Fig. 8. Es ist nur ein Teil des Randes gezeichnet. Vergrößerung dieselbe. 400 : 1.
Fig. 8 u. 9 sind ohne Zeichenapparat gezeichnet.

epithels gleichen, mit dem einzigen Unterschied, daß sie nicht ganz so lang ausgezogen werden und dafür etwas dicker bleiben. Die Kernverhältnisse sind dieselben wie die bei der Ausbildung des Plattenepithels geschilderten. Doch findet in diesem Falle die Entleerung der Zellen von Dotterkörnchen in andrer Weise statt. Die Zellen stoßen nicht einfach wie diese bei der Längsstreckung die Dotterkörnchen aus, sondern schon vor Beginn der Kanalbildung, oder vielmehr zu der Zeit, wo sich die erste Bildung bemerkbar macht, konnte ich sehen, wie einige, etwa 4—5 Zellen an der Zahl, zusammenkrochen und hier ihre Dotterkörnchen ausstießen. Und zwar geschah dieses merkwürdigerweise stets in konzentrischer Richtung, so daß man bei der halbkreisförmigen

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

Anordnung der Zellen im Mittelpunkt dieses Halbkreises einen großen Haufen von Dotterkörnchen sah.

Nachdem nun der Kanal schon beinahe vollkommen ausgebildet ist, findet man in seinem Lumen doch stets noch einzelne Archäocyten frei umher liegen. Diese Zellen scheinen nach außen zu rücken und über das Ende des Parenchyms hinaus den Kanal bis zur Oberhaut zu verlängern. Doch ist es nicht möglich, dieses ganz sicher anzugeben, da man eben nur konstatieren kann, daß sich schließlich in den inneren Teilen der Kanäle keine derartigen Zellen mehr befinden, während sich an den äußeren Enden eine größere Anzahl befindet, und diese den schon erwähnten Zellstrang bilden, der die Oberhaut stützt und in die Höhe hebt, um schließlich selbst zum Kanalende zu werden. Zykoff, der diesen Vorgang der Kanalbildung nur kurz beschreibt, kommt etwa zu denselben Resultaten wie ich. Auch Müller beobachtete den Vorgang und stimme ich mit ihm überein. Die Kanäle legen sich nach meinen Beobachtungen, ebenso wie Müller es auch angibt, vollkommen getrennt an und verbinden sich erst später. Das ist ja auch sehr erklärlich, wenn man weiß, daß die Geißelkammerbildung erst nach der Kanalbildung zustande kommt. In zwei Fällen habe ich in dem Stadium des Beginns der Geißelkammerbildung »Cystencyten« gefunden. Sie lagen beide Male nicht unweit der Kanäle.

Die Bildung der Geißelkammern.

Es bleibt nun noch die Bildung der Geißelkammern zu besprechen. Müller beschreibt diesen Vorgang ziemlich ausführlich. Er findet vielkernige Zellen (groupes polynuclées nach Delage), deren Kerne in unregelmäßiger Anordnung im Plasma liegen. Eine derartige Zelle kann sich nun zu einer Geißelkammer umbilden, er findet jedoch auch, daß aus mehreren verschmolzenen vielkernigen Zellen eine Geißelkammer entsteht. Auch Zykoff nimmt an, daß eine ganze Geißelkammer aus einer Archäocyte entsteht. Verschiedene Autoren haben für denselben Vorgang bei der Larvenentwicklung schon ähnliche Anschauungen geäußert. Als erster gab Goette an, daß aus reich mit Dotterkörnern gefüllten Archäocyten die Geißelkammern entstünden, indem die Dotterkörner sich zu Kernen umbildeten. Dieses letztere widerruft aber schon Nöldeke in Goettes Namen in seiner Arbeit, spricht dagegen aber die Behauptung aus, daß es sich um Kerne von gefressenen Zellen handelt. Bei Evans finde ich ein Bild von derartigen vielkernigen Zellen. Scheinbar aber hat er das weitere Schicksal dieser Zellen nicht verfolgt. Für mich war es ja schon von vornherein sicher, daß die Geißelkammern aus Archäocyten entstehen müssen. Denn nach allen neueren Arbeiten, sowie nach meinen Untersuchungen, die ich zur

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

Kontrolle anstellte, besteht die Gemmula nur aus Archäocyten. Nun kam noch die Frage in Betracht, ob eine Archäocyte eine ganze Geißelkammer oder mehrere Kragengeißelzellen oder nur eine Kragengeißelzelle bildet. Ich bin nun zu dem Resultat gekommen, daß aus einer Archäocyte eine ganze Geißelkammer entsteht. Mir fielen zuerst Zellen auf, die viel größer waren als gewöhnliche Archäocyten. Als ich diese

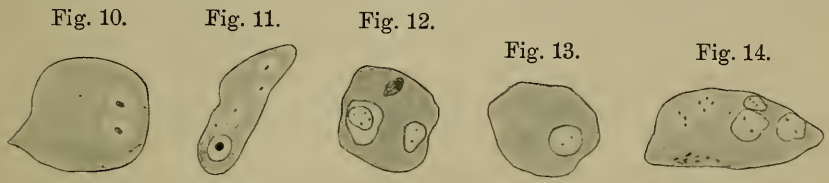

Fig. 10. Zelle mit 2 Kernen ohne scharf begrenzte Nucleoli.
Fig. 11. Zelle mit Nucleoluskern, sowie mit mehreren andern Kernen, die solche nicht in scharfer Begrenzung zeigen.
Fig. 12. Zelle mit 2 Kernen, deren jeder mehrere Nucleoli enthält.
Fig. 13. Zelle mit Kern, der 2 Nucleoli enthält.
Fig. 14. Zelle mit mehreren Kernen, deren jeder mehrere Nucleoli enthält.

Zellen näher auf ihre Kernverhältnisse studierte, bemerkte ich, daß ich mitunter einen in der Auflösung begriffenen Nucleolus fand, mitunter mehrere Kernsaftzonen an verschiedenen Stellen, die jede 2—3 Nucleolen enthielt. Schließlich fand ich durch das ganze Plasma hin verstreut kleine, sich chromatisch färbende diffuse Körperchen, deren jedes mit einem hellen Höfchen umgeben war. Diese Kernchen vergrößerten sich aber und wurden schließlich zu Kernen, wie sie für Choanocyten

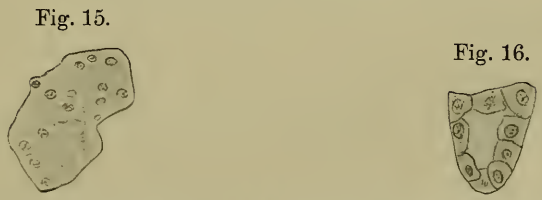

Fig. 15. Syncytium mit zahlreichen, ausgebildeten Kernen. Es macht sich bereits ein Anfang der Plasmatrennung bemerkbar.
Fig. 16. Beinahe fertige Geißelkammer.

typisch sind. Im weiteren Verlauf rückten die Kerne an den Rand der Zelle, die stets kugelig oder eiförmig war. Nach einiger Zeit gelang es mir, auch zu sehen, daß eine Plasmatrennung eintrat; jeder Kern erhielt eine kleine Plasmapartie und bildete so eine selbständige Zelle. Nach kurzer Zeit waren nun auch Kragen und Geißel ausgebildet, so daß ich also in dem ganzen Vorgang mit Sicherheit die Geißelkammerbildung erblicken durfte.

Der Vorgang scheint mir nun so vor sich zu gehen: zuerst vergrößert eine Archäocyte sich in starkem Maße durch Aufnahme von

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

Dotter. Ich habe diese großen Zellen nämlich gerade sehr häufig in der Nähe der von den Kanal auskleidenden Zellen ausgestoßenen Dotterkörnchenhaufen gefunden. Ich glaube, daß ich daher zu der Annahme berechtigt bin, daß diese Zellen erst viel Dotter aufnehmen; nachdem diese Dottermasse in kurzer Zeit assimiliert ist, ist ein bedeutendes Größenwachstum der Zelle zu konstatieren, das sich aber nicht mit auf den Kern erstreckt. Nun findet eine Kernteilung statt, und zwar, wie mir scheint, aber wie ich nicht mit Gewißheit feststellen konnte, auf amitotischem Wege. Es spricht dafür das Auflösen des Nucleolus in Chromatinbrocken, ohne daß jemals eine Äquatorialplatte zu sehen war. Nachdem der Nucleolus sich aufgelöst hat, fängt die Kernsaftzone an, sich durchzuschnüren, bis man zwei nebeneinander

Fig. 17.

Fig. 18.

Fig. 19.

Fig. 17. Zelle in amitotischer Teilung.
Fig. 18. Zweikernige Zelle in Teilung.
Fig. 19. Dreikernige Zelle. Zwei Kerne stehen im Begriff sich noch einmal zu teilen.

liegende Kernsaftzonen erhält, deren jede auf einem Schnitt von 0,003 bis 0,005 mm Dicke 2—3 runde Chromatinkörperchen enthält. Dann rücken die ganzen Kerne auseinander, so daß sie in verschiedenen Partien der Zelle liegen. Dieser Vorgang wiederholt sich, wie ich in manchen Fällen beobachten konnte, noch einmal. Jedenfalls ist es mir gelungen, Zellen zu finden, die 3 Kerne enthielten. Es handelt sich hier also um eine multiple Kernteilung. Doch ist dieses kein Beweis dafür, daß sich in diesen Fällen nur der eine Kern noch einmal geteilt hätte, denn bei den dünnen Schnitten, wie ich sie anfertigen mußte, kann der vierte Kern eben nicht mitgetroffen sein. Ich fand ja auch häufig Zellen, die nur einen derartigen Kern aufwiesen. Wie der Vorgang nun weiter geht, war nicht mit Sicherheit festzustellen. Das nächste Stadium, das ich fand, zeigte eine große Anzahl im Plasma verstreuter, ziemlich kompakter Chromatinkügelchen, deren jedes etwa ein Drittel so groß war, wie ein normaler Nucleolus. Diese Chromatinkügelchen waren jedesmal mit einem kleinen, hellen Hof umgeben. Ob dieser Hof

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

einer Kernsaftzone entspricht und Linin enthält, oder ob es nur eine vacuolenartige Bildung des Plasmas ist, war nicht festzustellen. Ich nehme aber das erstere an. Nun ist bald ein Lockerwerden des Chromatinklümpchens zu konstatieren, die Kernchen rücken an die Peripherie, und nun beginnt die Plasmateilung. Vorher ist die Lockerung der Kernsubstanz schon so weit vorgeschritten, daß Chromatinfäden bereits in den hellen Hof hineinragen und man so das Bild eines normalen Choanocytenkernes erhält. Nach vollendeter Plasmateilung ist bald Kragen und Geißel zu sehen. Vor der Plasmateilung ist noch ein Dünnerwerden des in der Mitte des Syncytiums liegenden Plasmas zu bemerken, und wenn die Teilung vollendet ist, findet man in der Mitte einen Hohlraum. Ich habe nun noch eine Erscheinung zu erwähnen, die

Fig. 20.

Fig. 21.

Fig. 20. Zelle, deren Kern zahlreiche Chromatinkörnchen enthält.
Fig. 21. Zelle mit zahlreichen kleinen Kernen.

Hand in Hand mit der Geißelkammerbildung geht. Oft habe ich nämlich kleine Zellen, wie sie in bezug auf Größe und Kernstruktur den Choanocyten gleichen, im Gewebe des Schwammes gefunden. Ich habe nun mein Augenmerk auf die Entstehung dieser Zellen gerichtet und gefunden, daß sie auf gleiche Weise entstehen wie die Kragengeißelzellen selbst. Jedoch findet in diesem Falle kein Rücken der Kerne an die Peripherie statt, vielmehr zerfällt das ganze Syncytium in seine Bestandteile. Man hat es also in diesem Falle mit einer regulären Zerfallsteilung zu tun. Nun hielt ich diese Zellen, die sich stets erst vorfanden, wenn der Schwamm schon beinahe ausgebildet war, für Geschlechtszellen. Es ist dieses aber infolge ihrer ganzen Form und Größe unmöglich.

Zusammenfassende Resultate von Arbeit I u. II.

1) Die Gemmula besteht aus gleichartigen Archäocyten.

2) Ein Teil der Zellen wird im Frühjahr, wie auch schon Weltner beobachtet hat, zweikernig.

3) Die Gemmulae bleiben den Winter über im Bereich des Skelettes des Schwammes.

4) Ihr Inhalt schlüpft dann in die Hohlräume des Skelettes des alten Schwammes aus.

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

5) Nach dem Ausschlüpfen bildet sich der Teil der Zellen, die an der Oberfläche liegen, zu Pinacocyten um.

6) Nachdem das Plattenepithel ausgebildet ist, spaltet sich eine Oberhaut ab.

7) Gleichzeitig mit dieser zeigen sich Züge von Zellen, welche die Oberhaut zu stützen scheinen und Nadeln bilden.

8) Die Kanäle bilden sich durch Längsstreckung und darauf folgendes Auseinanderrücken der Archäocyten nach den Längsseiten.

9) Dabei sind mitotische Teilungen zu beobachten.

10) Die Geißelkammern werden von je einer Archäocyte gebildet.

11) Der Kern einer Archäocyte zerfällt und bildet die Kerne der Kragengeißelzellen.

12) Man kann Zerfallsteilungen beobachten, die kleine Zellen, deren Kern keinen Nucleolus zeigt, liefern.

Literaturangabe zu I u. II.

Carter, H. I., History and Classification of the known Species of *Spongilla*. Ann. Mag. Nat. Hist. Vol. 7. p. 77—107. Pl. 5, 6. 1880.

Delage, Yves, Sur le développement des Eponges. (*Spongilla fluviatilis*). Compt. rend. Sé. Acad. Sc. Paris. 113. p. 267. 1896.

——, Embryogénie des Eponges. Arch. Zool. exp. 10. p. 345. 1892.

Dybowski, W., Mitteilung über Spongien. Zool. Anz. 1. S. 30—32.

Evans, R., The Structure and Metamorphosis of the Larva of *Spongilla lacustris*. Quart. Journ. Mic. Sc. M.S. 42. p. 363. 1899.

——, A Description of *Ephydatia blembingia*, with an account of the Formation and Structure of the Gemmule. Dieselbe Zeitschrift. 44. p. 71. 1900.

Goette, Al., Untersuchungen zur Entwicklungsgeschichte von *Spongilla lacustris*. Hamburg und Leipzig. 1886.

Hertwig, R., Über Kernteilung, Richtungskörperbildung und Befruchtung von *Actinosphaerium eichhorni*. Abhandl. d. Kgl. Bayer. Akad. d. Wissensch. II. Cl. XIX. Bd. III. Abt. 1898.

Laurent, L., Recherches sur l'Hydre et l'Eponge d'eau douce. Paris. p. 113—276. In: Voyage de la Bonnite. 1844.

Lieberkühn, N., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Spongillen. Arch. f. Anat. u. Phys. S. 1. 1856.

——, Beiträge zur Anatomie der Spongien. Ebenda. S. 376. 1857.

Marshall, W., Einige vorläufige Bemerkungen über die Gemmula der Süßwasserschwämme. Zool. Anz. Jahrg. 6. S. 630—634, 648—652. 1883.

——, Vorläufige Bemerkungen über die Fortpflanzungsverhältnisse bei *Spongilla lacustris*. Ber. Naturf. Ges. Leipzig. S. 22—29. 1884.

Maass, Otto, Über die Entwicklung des Süßwasserschwammes. Zeitschr. f. wissenschaftl. Zool. Bd. 50. S. 527.

Metschnikoff, E., Spongiologische Studien. Zeitschr. f. wissensch. Zool. Bd. 32. S. 349. 1879.

Müller, K., Versuche über die Regenerationsfähigkeit der Süßwasserschwämme. Zool. Anz. Bd. XXXVII. S. 83—88. 1911.

——, Beobachtungen über Reduktionsvorgänge bei Spongilliden, nebst Bemerkungen zu deren äußerer Morphologie und Biologie. Ebenda. Bd. XXXVII. S. 114—121. 1911.

——, Das Regenerationsvermögen der Süßwasserschwämme, insbesondere Untersuchungen über die bei ihnen vorkommende Regeneration nach Disso-

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

ziation und Reunition. Arch. f. Entw.-Mechanik. Bd. 23. H. 3. S. 397 bis 446. 1911.
Nöldeke, B., Die Metamorphose des Süßwasserschwammes. Zool. Jahrbuch. Abt. f. Anat. u. Ontol. d. Tiere. Bd. 8. S. 153.
Priest, B. W., On the statoblasts of the Freshwater sponges. Journ. Quek. Mikr. Club. Vol. 1. p. 173—181. 1883.
Schulze, F. E., Rhizopodenstudien. I. Arch. f. mikroskop. Anat. Bd. 10. 1874.
Vejdovský, Fr., Die Süßwasserschwämme Böhmens. Abh. d. kgl. Böhm. Ges. Wiss. 6. Folge. 12. Bd. Mathem. Naturw. Kl. 5. S. 44. 1883.
Weltner, W., Die Spongillen der Spree und des Tegelsees bei Berlin. Sitz.-Ber. Ges. Naturf. Freunde. Berlin. S. 152. 1886.
——, Über das Fortleben von Spongillen nach der Ausbildung von Spermalarven. Ebenda. S. 18. 1888.
——, Bemerkungen über den Bau und die Entwicklung der Spongilliden. Biolog. Centralbl. 13. S. 119.
——, Spongillidenstudien II. Arch. f. Naturg. 59. S. 245. 1893.
——, Spongillidenstudien V. Zur Biologie von *Ephydatia fluviatilis* und die Bedeutung der Amöbocyten für die Spongilliden. Ebenda. 73. Bd. 1. H. 2. S. 273—286. 1907.
Wierzejski, A., Le Développement des Gemmules des Eponges d'eau douce d'Europe. Arch. Slaves Biologie. T. 1. p. 26—47.
Wilson, H. V., On some Phenomena of coalescence and regeneration in Sponges. Journ. Exp. Zool. Baltimore. Vol. 5. p. 245—258. 1907.
Zykoff, W., Die Entwicklung der Gemmulae bei *Ephydatia fluviatilis*. Bull. Soc. imp. Natur. Moscou. p. 1—16. 1892.
——, Entwicklungsgeschichte von *Ephydatia mülleri* aus den Gemmulae. Biol. Centralbl. Bd. 12. S. 713—716. 1892.

2. Über Mißbildungen bei Nassa mutabilis (L.).

Von Dr. B. Hankó, Assistent am zool. Inst. der Univ. Budapest.

(Mit 21 Figuren.)

eingeg. 20. April 1912.

Man findet bei in Freiheit lebenden Tieren oft einige, die sich durch besondere Abnormitäten oder Mißbildungen ihres Körpers auszeichnen. Diese sind entweder auf Störungen während des Embryonallebens zurückzuführen oder verdanken späteren äußeren Eingriffen und der darauf folgenden Regeneration ihren Ursprung. Unter den von mir zu Regenerationsversuchen benutzten Individuen von *Nassa mutabilis* (L.), eines Meeresprosobranchiers, habe ich unter den frischgefangenen Exemplaren sehr interessante Mißbildungen gesehen, die wert sind, hier beschrieben zu werden.

In der bisherigen Literatur sind schon einige Fälle von nicht experimentellen Fühlermißbildungen beschrieben worden. In den verschiedenen Fällen waren die Mißbildungen stets nur gering oder sogar nur in Spuren vorhanden. Die von mir beobachteten Fühlermißbildungen von *Nassa mutabilis* übertreffen, was die Größe anbetrifft, die bis jetzt beschriebenen um ein beträchtliches. Außer diesen Mißbildungen der Tentakel konnte ich ferner noch Mißbildungen des Meta-

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zoologischer Anzeiger

Jahr/Year: 1912

Band/Volume: 39

Autor(en)/Author(s): Jaffe G.

Artikel/Article: Die Entwicklung von Spongilla facustris L. und Ephydatia fluviatilis L. aus der Gemmula. 705-719