

im Halbdunkel Licht zu reflektieren, lassen kaum eine andre Deutung zu, als daß der atzenden Mutter im dunklen Nest der Weg zu dem geöffneten Schnabel der Jungen gewiesen wird. Damit steht es denn auch im Einklang, daß die Tuberkel, wie Dr. Braune nachwies, bei den flügge gewordenen Prachtfinken schwinden.

Derartige Einrichtungen kommen überhaupt den in versteckt angelegten Nestern brütenden Nesthockern allgemein zu, während sie den Nestflüchtern fehlen. Mir liegt ein reichhaltiges Material von Nestjungen vor, das ich größtenteils dem Sammeleifer von Pastor Dr. Lindner, in Osterwiek a. H. verdanke: an ihm bestätigt sich fast durchweg die Auffassung, daß die Schnabelwülste durch auffällige helle Färbung und ansehnliche Entfaltung Leitmale für die atzenden Eltern abgeben. Da sie zudem noch reichlich mit Tastkörperchen ausgestattet sind, so dürften sie gleichzeitig bei der Berührung reflektorisch das Öffnen des Schnabels veranlassen. Bei den australischen Prachtfinken liegt insofern eine extreme Steigerung vor, als beide Funktionen an verschiedene Gebilde anknüpfen: das Erkennen der Mundspalte an die der Tastpapillen entbehrenden blauen Tuberkel und der das Öffnen des Schnabels bei der Berührung auslösende Reiz an die gelben Wülste.

Das Erkennen der Mundöffnung wird übrigens auch durch die auffälligen schwarzen Flecken (bei *P. Gouldiae* sind es fünf) oder leierförmigen Zeichnungen begünstigt, welche auf dem Gaumendach und im Grund des Rachens bei Prachtfinken auftreten. Butler hat bereits in der oben erwähnten Mitteilung auf diese Leitmale hingewiesen, welchen eine ähnliche Bedeutung zukommt wie den Saftmalen der Blütenpflanzen. In die Kategorie dieser Färbungen gehört auch die helle Zeichnung der Schnabelspitze, welche, wie mir an dem lebenden Nestjungen von *P. Gouldiae* auffiel, von dem schwärzlichen Schnabel sich im Halbdunkel höchst auffällig abhebt.

4. Zur Kenntnis der Spermatogenese bei den Poriferen und Cölenteraten.

Von Wilhelm Görich in Marburg.

(Mit 3 Figuren.)

eingeg. 20. August 1903.

Die vorliegenden Mitteilungen geben eine kurze Zusammenfassung der Spermatogenese einiger Poriferen und Cölenteraten, die noch in einer spätern Arbeit ausführlich behandelt werden soll. Zwar sind die Objekte wegen der Kleinheit der zelligen Elemente nicht sehr günstig, um alle Einzelheiten der Spermatogenese zu verfolgen, jedoch dürften die Untersuchungen insofern nicht ohne In-

teresse sein, als noch wenig bekannt ist, inwieweit die feineren Vorgänge der Spermatogenese bei diesen niederen Metazoen mit denen der höheren Metazoen übereinstimmen.

Zur Untersuchung wurden von Schwämmen *Sycandra raphanus* und *Spongilla fluviatilis*, von Cölenteraten *Tubularia indivisa* und *Aurelia aurita*, sowie einige andre Formen herangezogen, über die ich später noch berichten werde.

Poriferen.

Deckzellen. Die Geschlechtszellen der Poriferen entwickeln sich, wie schon von früheren Autoren betont wurde, aus amöboiden Wanderzellen, die überall im Mesoderm eingelagert sind. Ich lasse hierbei zunächst die Frage unerörtert, inwiefern die Geschlechtszellen tatsächliche Beziehung zu den Zellen des Parenchyms besitzen oder aber von vornherein verschiedenen Ursprungs sind¹. Schon kurz nachdem durch starke Volumenzunahme die Ursamenzellen sich aus jenen Wanderzellen heraus differenziert haben, werden sie von einem hellen Protoplasmasaum kapselartig umgeben. Bei *Sycandra raphanus* beschreibt diese Verhältnisse Polejaeff², bei *Spongilla fluviatilis* K. A. Fiedler³, und beide Autoren sind der Ansicht, daß dieses kapselartige Gebilde, die »Deckzelle«, zugleich mit der Ursamenzelle sich aus derselben Wanderzelle entwickle, daß beide Elemente Tochterzellen ein und desselben Mutterorganismus seien.

Dagegen zeigen meine Untersuchungen, daß Deck- und Samenzelle nicht in diesem Verhältnis zueinander stehen. Beide sind Zellen des Mesoderms, aber in Gestalt und Größe verschieden. Die Zellen, aus denen sich die Deckzellen entwickeln, sind etwas kleiner als die Samenzellen, und auch ihr Kern bleibt an Größe hinter dem der letzteren zurück. Dazu lassen sich die späteren Deckzellen weit weniger stark färben als die Samenzellen.

Die Bildung der protoplasmatischen Umhüllung der Samenzelle geschieht durch Umlagerung, indem die Deckzelle sich anfangs mützenförmig der Samenzelle anlegt und immer mehr anpreßt. Schließlich hat das Protoplasma der Deckzelle sich gleichmäßig um die Samenzelle gelagert, so daß diese von einem hellen Saum umgeben wird. Die Grenze des Plasmas der Deckzelle nach der Samenzelle hin bleibt stets erhalten, dagegen nimmt der Kern derselben

¹ O. Maas, Über die erste Differenzierung der Generations- und Somazellen der Spongie. Verhandl. der Deutsch. zool. Gesellschaft. III. 1893.

² N. Polejaeff, Über Sperma u. Spermatogenese bei *Sycandra raphanus*. Sitzgsber. d. Akademie d. Wissensch. Wien, Bd. 86. 1882.

³ K. A. Fiedler, Über Ei- und Spermaabildung bei *Spongilla fluviatilis*. Leipzig 1888.

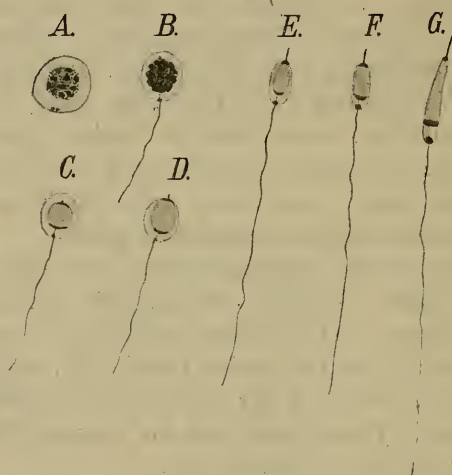
an Größe bedeutend ab. Er konnte aber noch deutlich auf einem Stadium erkannt werden, auf welchem sich die Samenzelle schon in vier Zellen geteilt hatte.

Diese Beobachtungen, die an *Sycandra raphanus* angestellt wurden, fanden ihre Unterstützung in den Ergebnissen bei *Spongilla fluviatilis*. Hier fanden sich im Mesoderm Zellen, die in Kern- und Plasmastruktur mit derjenigen der Deckzellen völlig übereinstimmten.

Samenbildung. Die Spermatogenese der Poriferen untersuchte ich besonders bei *Spongilla fluv.*, da die Exemplare von *Sycandra raphanus*, die mir zur Verfügung standen, nur die jüngsten Teilungsstadien der Samenzellen aufwiesen. Den Befunden der früheren Autoren habe ich jedoch einige wichtige Punkte hinzuzufügen.

Die Teilungen innerhalb der Spermatozyste von *Spongilla fluviatilis* gehen sehr lebhaft vor sich, so daß man kaum einen Kern im

Fig. 1. 3



Ruhestadium findet. Schon zu der Zeit, wo der Kern der Spermatide noch nicht ganz zur Ruhe gekommen ist, bemerkt man an seiner einen Seite zwei kleine Körnchen liegen, die Zentralkörper, von denen das eine etwas größer als das andre ist. In einem weiteren Stadium sind beide Körnchen an die Zellperipherie gerückt und haben sich senkrecht zu ihr gestellt, wobei das kleinere nach innen zu liegen kommt (Fig. 1 A). Letzteres wandert nun dem Kern zu und bildet dabei einen feinen Faden nach dem größeren Körnchen hin aus. Fast gleichzeitig legt sich auch der extrazelluläre Schwanzfaden schon an (Fig. 1 B).

An der entgegengesetzten Seite des Kerns zeigt sich auf diesem Stadium ebenfalls ein kleines, stark lichtbrechendes Körnchen, das

sich von dem Chromatin des Kerns deutlich abhebt (Fig. 1 C). Seine Herkunft festzustellen gelang mir nicht, doch darf man in Analogie mit den spermatogenetischen Vorgängen anderer tierischer Objekte annehmen, daß es auf die Sphäre zurückzuführen ist.

Färbt man die Schnitte kurze Zeit mit Bordeauxrot vor und mit Eisenhämatoxylin nach, so erkennt man, daß sich unter dem Zentralkörper, der dem Kern anliegt, eine dünne Platte angelegt hat (Fig. 1 D). Auch sieht man eine solche Platte unter dem vorderen Körnchen, das auf diesem Stadium seine rundliche Gestalt geändert hat und zu einer zarten Spitze geworden ist (Fig. 1 E).

Das Protoplasma der Spermatide, das anfangs mantelförmig den ganzen Kern umgab, beginnt nun sich an dem Kern entlang nach dem hinteren Teil zu verschieben. So kommt es, daß die im Innern entwickelte Spitze die Zellgrenze durchbricht, und diese dem vorderen Teil des Kerns dicht anliegt (Fig. 1 F). Am Ende der Samenbildung findet man das Protoplasma nur noch als kleine Kuppe am Grund des Schwanzfadens. Letzterer ist inzwischen bedeutend länger geworden, während gleichzeitig die Spitze sich zu einem feinen, fädigen Gebilde ausgezogen hat.

Demnach unterscheidet man am reifen Spermatozoon von *Spongilla fluviatilis* einen rundlichen Kopf, dem vorn, auf einer Platte befestigt, ein Spitzenstück aufsitzt. Zwischen dem Schwanzfaden und dem Kopf liegt ein Abschnitt, den ich als Mittelstück bezeichnen möchte. Er besteht aus der dem Kopf anliegenden Platte mit daraufsitzendem Zentralkörper, der durch einen kurzen, intrazellulären Faden mit dem zweiten Zentralkörper verbunden ist.

Ähnliche Differenzierungen am Spermakopf hat schon Haeckel⁴ bei Kalkschwämmen, Ganin⁵ bei *Spongilla* und F. E. Schulze⁶ bei *Aplysilla sulfurea* und *Halisarca lobularis* gefunden, die teils dem Spitzenstück, teils dem Mittelstück bei *Spongilla fluviatilis* entsprechen.

Cölenteraten.

Nährzellen. Bei den spermatogenetischen Untersuchungen verschiedener Cölenteraten stieß ich bei *Tubularia indivisa* auf eigentümlich gestaltete Nährzellen.

Der Hoden von *Tubularia indivisa* wird nach der Subumbrella hin von einer ziemlich flachen Zellenlage begrenzt. An einigen

⁴ E. Haeckel, Die Kalkschwämme. Eine Monographie. 2 Bd. mit Atlas. Berlin 1872.

⁵ M. Ganin, Beitr. z. Kenntn. d. Baues u. d. Entw. der Schwämme. Warschau 1879.

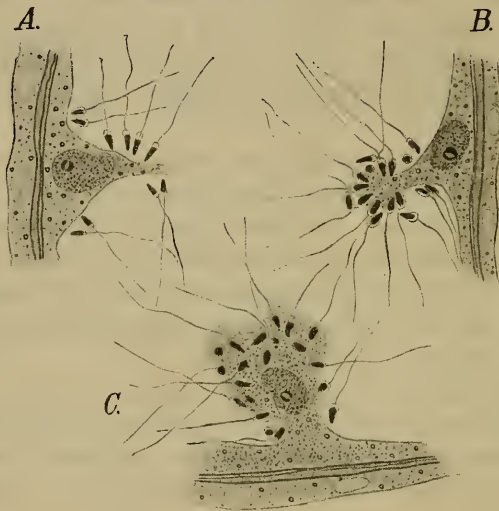
⁶ F. E. Schulze, Untersuch. über den Bau u. d. Entw. der Spongien. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. Bd. 30. (1878) u. Bd. 28 (1877).

Punkten wölben sich in größerem oder kleinerem Abstand voneinander Zellen über die andern Grenzzellen hervor und ragen in den Hoden hinein. Gleichzeitig dreht sich auch der Kern einer solchen Zelle um 90° , so daß er mit seiner Längsachse senkrecht zur Hodenoberfläche steht.

Die vorgewölbte Stelle zieht sich stetig weiter aus, so daß schließlich die Zelle zipfelförmig in den Hoden hineinragt (Fig. 2 A). Die Zellgrenze ist an der Basis sehr deutlich erkennbar und wird nach dem vorspringenden Teil zu immer undeutlicher, bis sie an der Spitze ganz aufgelöst erscheint. Hier liegen auch die meisten Spermatozoen, die dicht an die Nährzelle angepreßt sind.

Fig. 2 B zeigt ein Stadium, auf dem die Auflösung der Zellgrenze schon weiter vorgeschritten ist und das Protoplasma sich auszubreiten

Fig. 2.



beginnt. Mit der allmählichen Auflösung der Zelle und der Ausbreitung ihres protoplasmatischen Inhalts geht die Reduktion des Kerns Hand in Hand. Dieser ist mit dem Plasma der Nährzelle inzwischen ins Innere des Hodens eingedrungen und beginnt nun an seinem Rand sich einzubuchten (Fig. 2 C). Hat sich alles Protoplasma der Nährzelle zwischen die Spermatozoen eingelagert, so zerfällt der Kern und man sieht schließlich seine Reste in Form eines kleinen Knäuels zwischen den Spermatiden liegen.

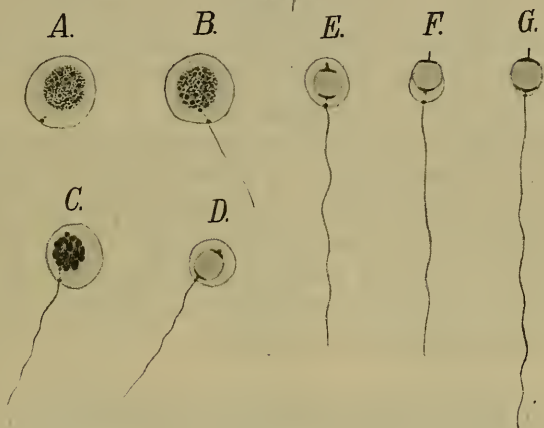
Diese Verhältnisse bei *Tubularia indivisa* erinnern namentlich wegen der Lagerung der Spermatozoen lebhaft an die Basalzellen der Gastropoden, da auch hier die Spermaköpfe in innigste Berührung

mit der Nährzelle treten (vgl. Korschelt u. Heider, Lehrbuch der vergl. Entwicklung, Allg. Teil I. Figg. 285 u. 286).

Spermatogenese. Die Spermatogenese verfolgte ich bei *Tubularia indivisa*, *Chrysaora* und namentlich bei *Aurelia aurita*. Hier will ich nur die Befunde bei der letzteren Art angeben, da ich diese bezüglich der Ausbildung der Spermatozoen am genauesten studierte. Hierbei ist jedoch zu bemerken, daß diese Vorgänge bei allen drei Arten in sehr ähnlicher Weise verlaufen.

Die junge Spermatide zeigt in ihrem Innern einen stark färbbaren Kern, der von hyalinem Protoplasma umgeben ist. Schon kurze Zeit nachdem der Kern ganz zur Ruhe gekommen ist, erkennt man an der einen Seite der Zellgrenze zwei kleine Körnchen von verschiedener Größe, die Zentralkörper (Fig. 3 A). Als bald rückt nun das

Fig. 3. /



kleinere von diesen beiden Körnchen nach dem Kern hin und legt sich eng an diesen an. Mit dem zweiten, noch an der Zellgrenze liegenden Körnchen ist es durch einen feinen Faden verbunden, der beim Auseinanderrücken beider entstanden ist (Fig. 3 B).

Auf diesem Stadium erkennt man auch schon deutlich auf der entgegengesetzten Seite des Kerns ein stark lichtbrechendes Körnchen, das um so mehr zur Geltung kommt, je mehr sich das Chromatin des Kerns verdichtet. Seine Deutung wird wohl dieselbe sein wie vorher bei *Spongilla*. Auch die erste Anlage des Schwanzfadens läßt sich hier konstatieren, der seinen Ursprung an dem äußern Zentralkörper nimmt.

Auf Schnitten, die mit den beiden bei *Spongilla* erwähnten Farbstoffen behandelt wurden, zeigte sich zunächst unter dem innern, d. h. dem Kern anliegenden Zentralkörper eine dünne Platte. Das-

selbe konnte man auch an dem vorderen Körperchen wahrnehmen, das gleichzeitig beginnt, sich mehr und mehr in eine Spitze umzuformen (Fig. 3 C). Nun ändert auch der Kern seine Gestalt und wird länglich oval. Zu derselben Zeit rückt das Protoplasma der Spermatide am Kern entlang und lagert sich an seiner hinteren Seite ab (Fig. 3 D u. E). Mit der weiteren Streckung des Kerns wächst die Spitze immer mehr in die Länge, so daß sie schließlich ein verhältnismäßig langes, fadenförmiges Gebilde darstellt. Die Platte unter ihr ist inzwischen bedeutend dicker geworden, während ihre Breite verringert ist. Auch die Basalplatte des innern Zentralkörpers hat an Dicke stark zugenommen, was auch für den äußern Zentralkörper gilt (Fig. 3 F).

Das Spermatozoon von *Aurelia aurita* hat im ausgewachsenen Zustand einen langen, vorn zugespitzten Kopf, dem ein fadenförmiges Spitzenstück und ein sehr langer Schwanzfaden ansitzt⁷. Auch hier kann man zwischen Kopf und Schwanz ein Mittelstück erkennen, das sich aus denselben Teilen zusammensetzt, die beim Spermatozoon von *Spongilla fluviatilis* genannt wurden (Fig. 3 G).

Vergleicht man den Gang der Bildung des Spermatozoons von *Spongilla flu.* mit demjenigen von *Aurelia aurita*, so tritt eine große Übereinstimmung beider zutage. Ferner ergibt sich aus den vorstehend geschilderten Untersuchungen, daß sich die Vorgänge der Spermatogenese bei diesen niedersten Metazoen im Prinzip außerordentlich übereinstimmend mit den von andern Autoren für die höheren Formen geschilderten abspielen.

5. Über Fremdkörperskelette bei Aulacanthiden.

Von Dr. Ferdinand Immann, Assistent am zoologischen Institut zu Kiel.

(Mit 6 Figuren.)

eingeg. 23. August 1903.

Bei Durchsicht des reichhaltigen Aulacanthidenmaterials der Planktonexpedition machte ich bezüglich der Skelettbildung einzelner Formen eine Beobachtung, die wegen ihrer Eigenart wohl von allgemeinerem Interesse sein dürfte. In nachfolgendem sei daher das merkwürdige, in dieser Weise bisher unbekannte Verhalten kurz auseinander gesetzt und durch einige Figuren erläutert. Eine eingehende, die ganze Familie umfassende Untersuchung wird in dem Sammelwerk der Planktonexpedition demnächst veröffentlicht werden.

⁷ E. Ballowitz, Spermatologische Beiträge. Monatsschrift für Anatomie u. Physiologie, Bd. 11. 1894.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1903

Band/Volume: [27](#)

Autor(en)/Author(s): Görlich Wilhelm

Artikel/Article: [Zur Kenntnis der Spermatogenese bei den Poriferen und Cölenteraten. 64-70](#)