

Thesen des Darwinismus beleuchtet; die Anhänger dagegen werden mir beipflichten in dem Urteil, das Werk hat nur eine gute Seite, die vielen aus Darwin entlehnten Citate.

Ueber eine an befruchteten und sich furchenden Seeigeleiern um den Dotter zu beobachtende gallertartige Schicht.

(Vorläufige Mitteilung.)

Von A. Krassuskaja und E. Landau.

Ungeachtet dessen, dass der Frage über den Charakter der Eihüllen vor und nach der Befruchtung schon eine ganze Reihe von Arbeiten gewidmet ist, ist doch diese Frage noch lange nicht ganz aufgeklärt und wartet auf weitere Untersuchungen. In dieser vorläufigen Mitteilung wollen wir weder auf die Frage über den Charakter der Membranen, die vor der Befruchtung des Eies beschrieben werden, noch auf den der Dottermembran eingehen, wir wollen nur unsere Aufmerksamkeit einer gewöhnlich durchsichtigen, bisweilen körnigen Substanz, die kurz nach der Befruchtung des Eies erscheint und selbst während seiner Teilung zu beobachten ist und zwischen der äußeren Dotterhaut und dem Dotter selbst sich befindet, zuwenden.

Diese Substanz finden wir schon im Jahre 1878 bei Selenka (1), im nächsten Jahr hat sie Fol (2) ausführlich beschrieben; im Jahre 1883 finden wir sie wieder bei Selenka (3). In der ersten Arbeit, die er speziell dem Studium der Eier des *Toxopneustes variegatus* widmet, giebt Selenka nur Abbildungen, auf welchen die fragliche Schicht abgebildet ist; in seiner zweiten Arbeit (die Ophiuriden) beschreibt er die Bildung einer Substanz, die er als „glashelle Protoplasmaschicht“ oder „Protoplasmanmantel“ bezeichnet. „Nachdem ein Spermatozoon mit dem Dotterhügel in innigen Kontakt gekommen ist — schreibt er in der zweiten Arbeit —, erhebt sich alsbald aus dem Dotter ein heller Protoplasmabüschel und umfließt das Spermatozoon. Unmittelbar darnach wird die ganze Oberfläche des Dotters uneben und es erscheint eine helle Protoplasmaschicht, welche, noch ehe sie ihre definitive Dicke erreicht hat, an der Peripherie eine Dotterhaut abscheidet, innerhalb deren nun das Spermatozoon zu liegen kommt. Diese Dotterhaut dehnt sich binnen einigen Minuten auf den Umfang der gleichzeitig schwindenden Zona pellucida aus, während der helle Protoplasmanmantel in etwas langsamerem Tempo zu einer mächtigen Schicht heranwächst . . . Im Laufe der Furchung bleibt ein Teil der Protoplasmaschicht peripherisch liegen, während ein anderer Teil bei jeder neuen Teilungsphase die Tochterzellen vollständig umfließt,

somit endlich in das Blastocoelom gelangt und schließlich den Gallertkern Hensen's bildet². (² Dies Verhalten möchte für sämtliche Echinodermeneier Giltigkeit haben. Mit Unrecht läugnet Ludwig die zähflüssige Beschaffenheit des Gallertkerns.) Alle Furchungszellen sind anfangs durch dieses helle Protoplasma räumlich voneinander getrennt und erscheinen gleichsam suspendiert in demselben, um sich gegen das Ende der Furchung fest gegeneinander zu legen und einen geschlossenen Kugelmantel zu bilden.“ Dieser Protoplasmaschicht soll eine gewisse „Selbständigkeit“ und ein „bestimmter Grad von Zähigkeit“ zukommen, welche letztere gewissermaßen auf die Zellteilung einwirken kann. Wie zu sehen ist, räumt Selenka diesem Protoplasmanmantel nicht nur chronologisch, sondern auch genetisch den ersten Platz in Bezug auf die Dottermembran ein, indem er die letztgenannte aus dem Protoplasmanmantel entstehen lässt.

Fol (l. c.) beschreibt in seinem klassischen Werke die fragliche Substanz als doppelkonturierte Membran, welche ca. 20 Minuten nach der Bildung einer Dottermembran erscheinen soll. Diese Membran entwickelt sich, seiner Meinung nach, bis zu einem gewissen Maximum, später aber, während einer der folgenden Furchungsphasen „elle ne présente plus qu'un léger sillon circulaire“. Auch beobachtete er an dieser Substanz zwischen den Teilen eines sich furchenden Eies quere Falten und außerdem sah er Herausbuchtungen dieser Membran aus den Furchungsvertiefungen. Einen Hinweis auf die Existenz dieser Substanz finden wir auch bei R. Hertwig (4). Jedoch gewinnt diese Frage ganz außerordentlich viel an Interesse nach zwei unlängst erschienenen Arbeiten, nämlich der einen von C. Herbst (5) und der anderen von H. E. Ziegler (6). Der erstere bezeichnet mit Fol die von uns zu beschreibende Schicht als doppelkonturierte Membran und beweist an ihr auf Grund einer ganzen Reihe hochinteressanter Experimente (selbst bis in die Blastula!) die Fähigkeit, die Furchungskugeln zusammenzuhalten — zusammenzuleimen. Der zweite Forscher identifiziert die fragliche Schicht der Seeigeleier mit der peripheren Protoplasmaschicht der Beroëeier und schreibt also auch ihr auf Grund seiner neuen Furchungstheorie eine aktive Rolle, selbst Hauptrolle bei der Zellteilung zu.

Die Resultate, zu denen wir auf Grund unserer Untersuchungen gelangten, führen uns zu einer etwas anderen Beschreibung und Deutung dieser nach der Befruchtung entstehenden Substanz, die wir aus weiter zu anführenden Gründen als „Gallertschicht“ bezeichnen wollen. Wir untersuchten diese Gallertschicht an 1. gefärbten Schnitten, 2. fixierten und in toto gefärbten Eiern und 3. an lebendem Material. — Dank der freundlichen Gastfreiheit der russischen zoologischen Station in Villefranche sur Mer und der

liebenswürdigen Zuvorkommenheit ihres Verwesers, des Herrn Dr. zool. M. v. Davidoff, hatten wir die Möglichkeit unter unseren anderen Beschäftigungen auch in dieser Richtung im Laufe von drei Monaten so manchen Versuch anzustellen.

Besonders schön konnten wir die Gallertschicht an Schnitten sehen, die aus Eiern angefertigt wurden, welche 17 Stunden nach der Befruchtung noch am Boden des Gefäßes lagen, also solcher, deren Furchung verlangsamt war, da zu dieser Zeit die normal entwickelte Blastula schon an der Oberfläche umherschwimmen müsste. Die Schnitte wurden nach dem Heidenhain'schen Bordeaux-Hämatoxilin-Verfahren behandelt. Hier sahen wir die Gallertschicht mehr oder weniger körnig, von verschiedener Dicke, wie ganz ungefurchte (aber natürlich befruchtete), so auch recht weit gefurchte Eier umgeben; hier sahen wir, dass die Gallertschicht fast stets alle Zwischenräume der Furchungskugeln ausfüllt.

Beim Uebergange zur Beschreibung unserer Beobachtungen am fixierten und in toto gefärbten Material, wollen wir darauf hinweisen, dass einer genauen Kontrolle wegen dasselbe Material vor und nach der Fixierung untersucht wurde. Als Fixierungsmittel fanden Verwendung: 1. gesättigte wässrige Sublimatlösung mit Eisessig bis 5% ($1\frac{1}{2}$ Stunden); 2. Dämpfe von 1% Osmiumsäure (5—15 Minuten). Das letztere gab, was Erhaltung der Dottermembran, der Gallertschicht und des Eies anbetrifft, ausgezeichnete Resultate. Auf diesen Präparaten konnten wir alle eben beschriebenen Volum- und Lagerungsverschiedenheiten der Gallertschicht beobachten. Auf den Präparaten, die durch Osmiumsäuredämpfe fixiert waren, hatte das Eiprotoplasma eine graue, die Gallertschicht eine hellgraue Färbung, dagegen blieben die perivitelline Flüssigkeit und die Dotterhaut farblos und vollständig durchsichtig. Was den morphologischen Bau der Gallertschicht anbetrifft, so ist sie in diesem Falle entweder homogen mit einem dünnen leichten äußeren Kontur oder mehr oder weniger ungleichmäßig körnig; an der Innenseite besitzt sie aber nie einen eigenen Kontur und liegt unmittelbar auf der peripherischen Protoplasmaschicht des Dotters auf. Um eine größere Deutlichkeit der Verhältnisse herbeizuführen, wurden die in Sublimat fixierten Präparate mit Hämalau, Boraxkarmin und Pikrokarmin gefärbt. Die besten Bilder erhielt man nach Pikrokarmin, wobei das Ei leuchtend rot, die Gallertschicht hellrosa und die Dottermembran entweder ganz farblos oder kaum ins hellste Rosa gefärbt erscheint. Bei einer Färbung mit Pikrokarmin treten besonders gut die Ungleichheiten der Gallertschicht zu Tage und ihre Verhältnisse zur Eiperipherie, wobei ihr Charakter als einer gallertartigen Substanz und nicht einer doppeltkontourierten Membran sehr schön und klar auffällt.

Wenden wir uns endlich unseren Beobachtungen an leben-

digem Materiale zu. Unter normalen Verhältnissen finden wir das Ei nach der Befruchtung von einer Dottermembran umgeben, welche durch einen wasserklaren weiten Zwischenraum vom Dotter getrennt ist. Sind die Eier dagegen nicht ganz frisch, so ist dieser Zwischenraum klein oder fehlt gänzlich. Es erscheint dann ringsum an der Oberfläche des Eies in Form eines schmalen Reifes eine etwas stärker lichtbrechende, oft etwas körnige Schicht. Bei beginnender Furchung hebt sich dieser Saum von der Oberfläche nicht ab und folgt allen ihren Formveränderungen, bis sich das Ei in zwei und selbst in vier u. s. w. Teile gefurcht hat. Dieser dünne Reif könnte die Bildung einer zweiten Membran vortäuschen, allein an Eiern, bei denen diese Substanz mehr zum Vorschein kommt, sieht man sie das ganze Ei in Form einer kräftigen und ungleichmäßigen Schicht umgeben; bei beginnender Furchung häuft sich diese Substanz rein mechanisch in den vertieften Stellen an; wenn das Ei sich vollständig in zwei, vier, acht u. s. w. Teile gefurcht hat, beobachtet man diese Gallertsubstanz auch zwischen den Furchungskugeln. Außerdem bildet diese Gallertschicht quere Falten, die sich in den Vertiefungen, welche während der Eifurchung entstehen, ausspannen. — Das wären so ziemlich alle unsere Beobachtungen über die „Gallertschicht“. Diese Schicht kann, unserer Meinung nach, nicht als Membran gedeutet werden wegen der folgenden genauen von Fol selber angegebenen Definition: „en resumé je propose de conserver le terme de membrane seulement pour les couches minces à double contour plus dures et plus résistantes que le protoplasme et qui ont perdu la faculté de se remélanger directement comme substance vivante avec le sarcode vivant“; denn 1. ist diese Substanz nicht doppeltkonturiert und 2. kann diese Schicht in ihrer Dicke sich verändern und selbst an verschiedenen Stellen verschieden dick sein. Die Abwesenheit eines doppelten Randes und bei stark entwickelter Gallertschicht ein selbst schwach ausgeprägter äußerer Rand, die Fähigkeit, ihren Aufenthaltsort zu wechseln und in die bei der Furchung sich bildenden Vertiefungen zu fließen, endlich die Fähigkeit, unter dem Einwirken von Reagentien zu einer homogenen (oder körnigen) Masse zu gerinnen — alles dieses scheint uns zu berechtigen, dieser Substanz einen zähen, gallertartigen Charakter zuzusprechen und sie Gallertschicht zu benennen.

Wenn wir nach all dem Gesagten auf die Ziegler'sche Arbeit zurückkommen, so müssen wir, ohne das Prinzip seiner neuen Lehre von der Zellteilung in dieser vorläufigen Mitteilung berühren zu wollen, auf eine unrichtige Deutung und ungenaue Beschreibung der von ihm benannten „hyalinen Außenschicht“ hinweisen. Auf S. 171 (l. c.) Fig. 25, 26 und 27 bezeichnet er durch „a“ eine Substanzschicht der Seeigeleier, die, wie es aus diesen Zeichnungen

zu ersehen ist, sich nicht im Dotter, sondern zwischen Dotter und „perivitelliner Flüssigkeit“ befindet und also der Fol'schen „seconde membrane vitelline“ und unserer „Gallertschicht“ entspricht. Dieser Substanzschicht kann man aber unmöglich weder eine aktive Rolle während der Eifurchung noch eine Identität mit der „protoplasmatischen Außenschicht“ (= periphere Protoplasmaschicht des Dotters) zuschreiben. Was die ungenaue Beschreibung der fraglichen Schicht betrifft, so bildet sie der Forscher nur in den Furchen, wo die Eiteilung beginnt und vor sich geht ab, wirkten sie dagegen wie auch Selenka, Hertwig und Herbst an der ganzen Eiperipherie, wenn auch als etwas dünneren Saum, verfolgen.

Dieser Ziegler'schen Deutung gegenüber fassen wir unsere Ansicht in folgender Weise zusammen. Der zwischen Eioberfläche und Dottermembran unter normalen Verhältnissen auftretende Zwischenraum ist nach unserer Auffassung nicht von Flüssigkeit eingenommen, sondern durch eine zarte Gallerte, welche nach der Befruchtung abgeschieden wird, bei lebensfähigen Eiern eine große Quellungsfähigkeit besitzt und durch Imbibition mit Wasser Ursache wird, dass die Dottermembran sich von der Eioberfläche entfernt. Ist das Ei geschädigt, was später in verlangsamer oder abnormer Furchung zum Ausdruck kommt, so wird die betreffende Gallerte zwar auch gebildet, besitzt aber nicht die genügende Quellfähigkeit. Daher unterbleibt die Abhebung der Dottermembran, die Gallertmasse wird nur unvollkommen oder gar nicht homogen und erzeugt auf der Oberfläche des Eies und der Furchungskugeln Gebilde, die eine Membran vortäuschen können.

Der glückliche Zufall gab uns die Möglichkeit, nicht nur unsere in Villefranche angefertigten Präparate Herrn Prof. Dr. R. Hertwig zu demonstrieren, sondern auch in München in seinem Laboratorium unter der liebenswürdigen Leitung des Herrn Professors noch einmal alles an lebendigem Material zu beobachten und zu demonstrieren. — Es ist uns eine angenehme Pflicht, Herrn Prof. Dr. R. Hertwig auch an dieser Stelle für die gastfreundliche Aufnahme und das warme Interesse, die uns zu Teil wurden, bestens zu danken. Wir betrachten diese Frage für uns noch durchaus nicht für abgeschlossen und beabsichtigen, bei der ersten Gelegenheit frisches, lebendiges Material zu besitzen, unsere Beobachtungen zu erneuern und Experimente im Sinne der Entstehung, der Beschaffenheit und der Bedeutung dieser Substanz anzustellen. [70]

St. Petersburg im Juni 1903.

Litteratur.

1. Selenka, E. Zoologische Studien, Heft I, 1878. „Befruchtung des Eies von *Toxopneustes variegatus*.“

2. Fol, H. „Recherches sur la fécondation et le commencement de l'Hénogénie chez divers animaux,“ 1879.
3. Selenka, E. Studien über Entwicklungsgeschichte der Tiere, Heft II, 1883. „Die Keimblätter der Echinodermen.“
4. Hertwig, R. In: „Handbuch der vergleichenden und experimentellen Entwicklungslehre der Wirbeltiere.“ Herausg. v. O. Hertwig, Bd. I, S. 484 und 505, Jena 1903.
5. Herbst, C. „Ueber das Auseinandergehen von Furchungs- und Gewebzellen in kalkfreiem Medium.“ Arch. f. Entwicklungsmechanik, Bd. IX, 1900.
6. Ziegler, H. E. „Experimentelle Studien über die Zellteilung“ (Fortsetzung). Arch. f. Entwicklungsmechanik, Bd. XVI, 1903.

Tiergeographisches über die Oligochäten.

Von K. Bretscher, Zürich.

Im Anschluss an meinen Aufsatz: „Zur Biologie und Faunistik der wasserbewohnenden Oligochäten der Schweiz“, diese Zeitschrift, Bd. XXIII, 1903, möchte ich eine Frage besprechen, die bei den daselbst mitgeteilten Beobachtungen sich aufdrängt, die Frage nämlich, wie die große Verschiedenheit in den Faunenbeständen ganz benachbart gelegener Gewässer (Bächlein, Tümpel, Gräben und Löcher inbegriffen) sich erklären lasse. Sodann soll die von Michaelsen in Diskussion gebrachte Ansicht betreffend den Einfluss der Eiszeit auf die Lumbriciden-Fauna Mitteleuropas einer Erörterung unterzogen werden.

Zuzugestehen ist von vornherein, dass meine Beobachtungen über die Oligochäten sich nur über ein kleines Gebiet — nicht über die Schweiz hinaus — erstrecken und es deswegen auch nicht erlaubt ist, an sie Schlüsse von universaler Bedeutung und Tragweite zu knüpfen. Das muss ich Forschern überlassen, denen Gelegenheit geboten ist, größere Kreise in den Bereich ihrer Thätigkeit zu ziehen. Andererseits aber sind solche Befunde, die man fast in die Rubrik wissenschaftlichen Kleinkrams zu verweisen versucht wäre, als Fundament und als Prüfstein für umfassende Theorien von nicht zu unterschätzendem Gewicht.

Zur Frage, welche Erklärung zum gegenwärtigen faunistischen Bestand an Oligochäten in verschiedenen, der Beobachtung unterzogenen Gewässern beizubringen sei, möchte ich in erster Linie einige charakteristische Thatsachen namhaft machen.

1. Von 23 Arten, die in 10 benachbarten Gewässern desselben Sumpfbereiches bei Zürich gefunden wurden, kamen 15, also mehr als die Hälfte, je nur in einem einzigen derselben vor. In gleichartigen Gewässern erwiesen sich die Gesellschaften von Borstenwürmern verschieden, trotzdem die Untersuchungen ziemlich gleichzeitig erfolgten (s. die cit. Arbeit).

2. *Psammoryctes plicatus* var. *pectinatus*, eine in der Ostschweiz in allen Seen sehr verbreitete Art, fand sich daselbst in einem

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1903

Band/Volume: [23](#)

Autor(en)/Author(s): Krassuskaja A., Landau E.

Artikel/Article: [Ueber eine an befruchteten und sich furchenden Seeigeleiern um den Dotter zu beobachtende gallertartige Schicht. 613-618](#)