

# Biologisches Centralblatt.

Unter Mitwirkung von

Dr. K. Goebel und Dr. R. Hertwig

Professor der Botanik

Professor der Zoologie

in München,

herausgegeben von

**Dr. J. Rosenthal**

Prof. der Physiologie in Erlangen.

---

Vierundzwanzig Nummern bilden einen Band. Preis des Bandes 20 Mark.  
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

Die Herren Mitarbeiter werden ersucht, alle Beiträge aus dem Gesamtgebiete der Botanik an Herrn Prof. Dr. Goebel, München, Luisenstr. 27, Beiträge aus dem Gebiete der Zoologie, vergl. Anatomie und Entwicklungsgeschichte an Herrn Prof. Dr. R. Hertwig, München, alte Akademie, alle übrigen an Herrn Prof. Dr. Rosenthal, Erlangen, Physiolog. Institut, einsenden zu wollen.

---

**XXV. Bd. 15. November 1905.**

*N<sup>o</sup>* 22.

---

Inhalt: Schwangart, Zur Entwicklungsgeschichte der Lepidopteren. — Wolff, Neue Beiträge zur Kenntnis des Neurons (Schluss). — Rosenthal, Physiologie und Psychologie (Schluss).

---

## Zur Entwicklungsgeschichte der Lepidopteren.

(Vorläufige Mitteilung.)

Von Dr. F. Schwangart.

(Aus dem zoologischen Institut der Universität München.)

### I. Die Entstehungsweise und Bedeutung der Dotterzellen bei *Endromis versicolora* L. Ein Beitrag zur „Entodermfrage“.

Die Anschauungen, welche sich die Autoren von der Entstehungsweise und dem Schicksal der Dotterzellen bei den einzelnen Formen der pterygoten Insekten gebildet haben, ermöglichen es uns zur Zeit nicht, einen einheitlichen Grundzug in diesen Vorgängen zu erkennen. Wenn trotzdem Forscher, deren Ansichten in diesen Punkten weit auseinander gehen, darin übereinstimmen, dass man die Dotterzellen als den gesamten ursprünglichen Entoblast oder als einen Teil davon betrachten müsse, so sind für diese Auffassung weit öfter Vergleiche mit den Verhältnissen bei anderen Arthropoden (speziell den Apteriygoten und Myriapoden) maßgebend gewesen, als die Ergebnisse der Untersuchungen über die Entwicklung der Pterygoten selbst.

Was zunächst das Schicksal der Dotterzellen anlangt, so hat sich nur in wenigen Fällen feststellen lassen, dass sie (wie man das vom Entoblast erwarten sollte) am Aufbau des Mitteldarmepithels beteiligt sind (Aphiden, Libelluliden) oder dass sie auf Grund ihres Verhaltens zu dem Material, welches das Mitteldarm-

epithel bildet, als verwandt mit diesem Material angesehen werden müssen (Lepidopteren); ihre direkte Beteiligung konnte in dem zuletzt genannten Fall nur als sehr wahrscheinlich bezeichnet werden. Dagegen hat es sich in den allermeisten Fällen herausgestellt, dass die Anlage des Mitteldarmepithels von Bildungen ausgeht, die sich in einer viel späteren Entwicklungsperiode differenzieren als die Dotterzellen und die von einem Teil der Autoren als entodermal, von anderen als ektodermal betrachtet werden. Auf diese Bildungen werde ich unten noch zurückkommen.

Ebensowenig Gewissheit über die Natur der Dotterzellen haben die Untersuchungen über deren Entstehung gebracht. — Man unterscheidet allgemein zwischen Bildung der Dotterzellen durch „Einwanderung von Zellen“ aus dem fertigen Blastoderm in den Dotter und durch „Zurückbleiben von Zellen im Dotter“ während der Blastodermbildung. Der zweite Modus wird von dem erstgenannten als dem ursprünglicheren abgeleitet. Die Ergebnisse der letzten Jahre zeigen indessen, dass die Verhältnisse komplizierter liegen, und dass diese einfache Einteilung nicht mehr ausreicht. Während nämlich früher in den allermeisten Fällen, für welche „Einwanderung der Dotterzellen“ angegeben wurde, diese Einwanderung von beliebigen Stellen des Blastoderms aus „multipolar“ oder besser „diffus“ stattfinden sollte, haben neuerdings die Untersuchungen von Noack<sup>1)</sup> gezeigt, dass bei *Calliphora* die Dotterzellen von einem bestimmten Bezirk des Blastoderms aus in den Dotter eindringen. An dieser Stelle ist eine deutliche Lücke im Verbands des Blastoderms zu beobachten. Die Erscheinung gewinnt an Bedeutung dadurch, dass schon Will<sup>2)</sup> eine Öffnung im Blastoderm und eine Einwanderung der Dotterzellen von dort aus bei Aphiden festgestellt hatte; Will's Befund wurde nur deshalb wenig Bedeutung beigelegt, weil bei den Aphiden modifizierte Verhältnisse vorliegen, da hier die erwähnte Öffnung zugleich den Eintritt von sekundärem Nährmaterial ins Ei vermittelt. Die Dotterzellen werden also in diesen Fällen auf embolischem Wege gebildet, und es liegt nahe — wie Will das tatsächlich getan hat — die Öffnung im Blastoderm als „Blastoporus“ und den ganzen Vorgang als „Gastrulation“ anzusprechen. Da die Embolie nach Ansicht vieler Forscher den ursprünglichen Typus der Entodermbildung darstellt, so erscheinen diese Fälle bedeutungsvoll für den Nachweis der entodermalen Natur der Dotterzellen. Dem gegenüber darf nicht vernachlässigt werden, dass in anderen Fällen für die Dotterzellen, wie schon erwähnt wurde, eine Entstehungsweise behauptet worden ist, die mit einer

1) Z. Wiss. Zool.

2) Zool. Jahrb. Abt. f. Anatomie u. Ontogenie, Bd. 3, 1888.

embolischen Gastrulation nicht in Einklang zu bringen ist: Die Einwanderung von beliebigen Stellen des Blastoderms aus. Maßgebend ist dabei, dass Übergänge zwischen diesen beiden Bildungsweisen nicht gefunden sind. Wir haben also bei den pterygoten Insekten einen schroffen, unvermittelten Gegensatz in der Bildungsweise der Dotterzellen, und es fällt dabei besonders ins Gewicht, dass auch für die Apterygoten ein Fall von diffuser Bildungsweise der Dotterzellen — verbunden mit Delamination — angegeben worden ist<sup>1)</sup>.

Aus diesem Gegensatz ergibt sich die weitere Frage: Auf welchen Modus der Einwanderung ist nun die dritte Art der Entstehung von Dotterzellen zurückzuführen, das Zurückbleiben von Zellen im Dotter vor der Ausbildung des Blastoderms? Es ist von vornherein nicht ausgeschlossen, dass die Untersuchung solcher Fälle zur richtigen Beurteilung des erwähnten Gegensatzes beitragen kann. Die Ergebnisse, welche über diesen Punkt bis jetzt vorliegen, sind indessen nicht geeignet, Klarheit zu schaffen. So gibt Heymons<sup>2)</sup> für *Gryllus* an, dass außer den Zellen, welche vor der Bildung des Blastoderms im Dotter zurückbleiben, eine Anzahl von Blastodermzellen diffus in den Dotter zurückwandert, übereinstimmend damit, dass bei der verwandten *Gryllotalpa* die Dotterzellenbildung rein diffus verläuft. Noack hat bei *Calliphora* Zurückbleiben neben embolischer Entstehungsweise beobachtet; seine Ausführungen lassen die Auslegung zu, dass er trotzdem das Verbleiben der Dotterzellen im Inneren zur diffusen Einwanderung in Beziehung bringt: Die Zellen „bleiben hier nicht a priori zurück, sondern kehren auf halbem Wege um“. Dickel<sup>3)</sup> hat im Blastoderm der Honigbiene eine Lücke gefunden, welche er der von Noack bei *Calliphora* festgestellten Öffnung vergleicht; zu dieser Lücke stehen die Dotterzellen eng in Beziehung. Einen genetischen Zusammenhang zwischen ihr und den Dotterzellen hat er indes nicht feststellen können, es fehlten ihm die

---

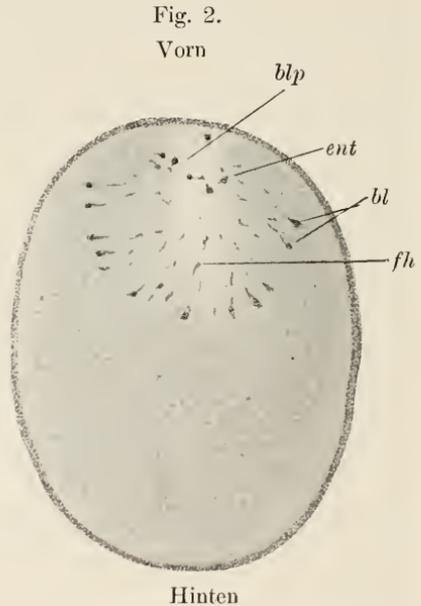
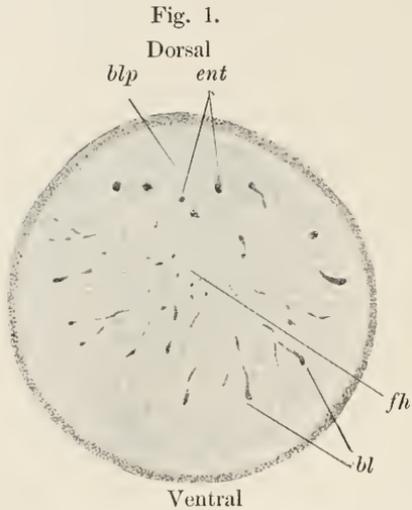
1) *Macrotoma vulgaris* Tullb. Studien über die Entwicklung der apterygoten Insekten von Dr. H. Uzel. R. Friedländer u. Sohn, Berlin 1898. — Durch diese Angabe Uzel's wird für die Bildungsweise der Dotterzellen bei den Insekten der gleiche Gegensatz geltend gemacht, den Hubrecht auf Grund seiner Untersuchungen an *Tarsius* für die Gastrulation der Wirbeltiere vertritt, der Gegensatz von „Invagination“ (Embolie) und „Delamination“. Hubrecht hat diese Anschauungsweise dazu geführt, die Invagination aus seiner Definition der Gastrula auszuschließen, da bei *Tarsius* und anderen Formen, deren Gastrula Hubrecht mit der von *Tarsius* vergleicht, keine einem echten Blastoporus vergleichbare Bildung vorkommen soll, — genau wie bei der diffusen Dotterzellenbildung der Insekten nach den Angaben, welche bis jetzt darüber vorliegen. — A. A. W. Hubrecht, Die Gastrulation der Wirbeltiere. — Anat. Anz. Bd. XXVI, 1905.

2) Die Embryonalentwicklung von Dermapteren und Orthopteren von R. Heymons. G. Fischer, 1895.

3) Z. wiss. Zool., Bd. 77, Jena 1904.

Stadien, welche zur genauen Untersuchung dieser Verhältnisse nötig sind.

Die Entwicklung der Lepidopteren bietet, nach den Ergebnissen, welche bisher darüber vorliegen, einen typischen Fall des „Zurückbleibens von Zellen im Dotter“. Ich habe diese Verhältnisse an *Endromis versicolora* L. näher untersucht. So weit es meine Resultate erlauben, werde ich im folgenden auf die Fragen eingehen, welche eben berührt worden sind.



Querschnitt. Junges Furchungsstadium.  
*bl* = Kerne der „äußeren Sphäre“, Blastodermkerne. *blp* = Stelle, welche von der äußeren Kernsphäre frei bleibt, Blastoporus. *ent* = Kerne der inneren, regellos gelagerten Gruppe, Entoderm. *fh* = innere kernfreie Zone, Furchungshöhle. — Alle Figuren nach Präparaten von *Endromis versicolora* L.

Frontalschnitt. Junges Furchungsstadium.  
*bl* = Blastoderm-, *ent* = Entoderm-, Dotterkerne. *blp* = Blastoporus.  
*fh* = Furchungshöhle.

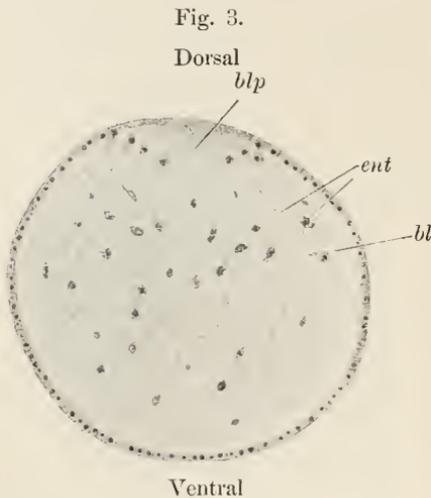
Die ersten „Furchungskerne“<sup>1)</sup> im Ei von *Endromis versicolora* liegen nahe dem Vorderende. Auf einem Stadium mit etwa 40 solchen Kernen habe ich zuerst eine gesetzmäßige Anordnung wahrgenommen, und zwar eine Differenzierung des gesamten Kernmaterials in zwei Gruppen: Eine geringe Anzahl von Kernen hat die ursprüngliche regellose Lagerung beibehalten; es sind das Kerne, welche dem

1) Der Ausdruck „Furchungszellen“ ist für dieses Stadium nicht brauchbar, da der plasmatische Inhalt des Eies noch nicht abgefurcht ist. Mit dem Ausdruck „Furchungskerne“ ist dagegen nur gesagt, dass es sich um Kerne handelt, die zur Furchung in Beziehung stehen. Der Ausdruck passt auch auf die Dotterkerne, da der Dotter nachträglich gefurcht wird.

vordersten Abschnitt der Dorsalfläche genähert sind (Fig. 1 u. 2 *ent*). Die Mehrzahl (*bl*) hat sich in einer der Oberfläche des Eies annähernd konzentrischen Sphäre eingestellt. Die zuletzt beschriebenen Kerne teilen sich lebhaft und rücken eilig nach der Oberfläche vor, unter steter Wahrung ihrer gesetzmäßigen Anordnung. Die Kerne der zuerst genannten Gruppe teilen sich langsamer; eine Anzahl von ihnen rückt hinter den zur Oberfläche eilenden Kernen der Sphäre her, ohne je eine bestimmte Anordnung anzunehmen. Sie halten mit den Kernen der Sphäre nicht Schritt, und so entsteht zwischen beiderlei Kerngruppen zeitweilig ein kernloser Raum (Fig. 2 u. 4 *fh*), besonders ausgedehnt nach dem Hinterende zu, da in dieser Richtung der weiteste Weg zur Oberfläche zurückzulegen ist. Die Zellen der Sphäre erreichen die Oberfläche zuerst in der mittleren Partie, und zwar hier ventral und an den Seiten, im wesentlichen also an den Stellen, wo der Embryonalteil des Blastoderms angelegt wird; gleich darauf am größten Teil der Dorsalseite; zuletzt am Hinterende und an der Stelle am Vorderende, wo die Zellensphäre (*bl*) von Anfang an durch die unregelmäßig gelagerten Zellen (*ent*) unterbrochen war, also am vordersten Abschnitt der Dorsalfläche. Das Bild, welches hier entsteht (vgl. besonders den Querschnitt Fig. 3), erinnert ohne weiteres an eine embolische Gastrula: Die kernfreie Stelle der Oberfläche, von der aus die unregelmäßig verteilten Kerne in das Innere der Sphäre vorgerückt sind (*blp*), wäre einem Blastoporus gleichzusetzen, die ins Innere vorgedrungenen Zellen (*ent*) wären als Entoblast aufzufassen, die kernfreie Zone (*fh*) als Furchungshöhle. Für diese Auffassung spricht die Anordnung von beiderlei Zellmaterial vom Augenblick der Differenzierung an. Die Besonderheit, dass die Einwanderung des Entoblasts nicht nach, sondern vor der Ausbildung des Blastoderms stattfände, wäre befriedigend aus den besonderen Verhältnissen im Ei zu erklären: Die Bildung des Blastoderms ist naturgemäß stark verzögert durch den weiten Weg, den die Blastodermkerne nach ihrer sphärischen Anordnung noch zur Oberfläche zurückzulegen haben und durch den starken Widerstand, den ihnen der sehr kompakte Dotter entgegensetzt; die Embolie setzt infolgedessen vor Vollendung des Blastoderms ein.

Beim Studium der vorgeschrittenen Stadien des Prozesses handelt es sich vor allem darum, zu ermitteln, in welcher Weise der Verschluss der als Blastoporus gedeuteten Öffnung im Blastoderm erfolgt, ob dies von den angrenzenden Zellen der äußeren Kernsphäre aus geschieht oder ob die im Innern befindlichen Zellen in die Lücke einwandern. Im ersten Falle würde die Auffassung des Vorganges als Embolie bestätigt, im zweiten könnte die Differenzierung der beiden Zellgruppen als diffuse Gastrulation gedeutet werden, trotz aller Anzeichen, die vorher für die Embolie sprechen.

Man müsste sich dann vorstellen, dass der Abspaltungsprozess im größten Teile der Oberfläche des Furchungskernhaufens sehr frühzeitig erfolgte, in einem bestimmten, wenig umfangreichen Bezirk dagegen stark verzögert bliebe. So würde ein embolischer Vorgang vorgetäuscht. Eine zureichende Erklärung für diese Erscheinung wäre in den Verhältnissen des Eies nicht gegeben. Die Erscheinung würde im Gegenteil noch rätselhafter, wenn man bedenkt, dass an der Stelle, an der sich jene Lücke entwickelt, der Haufen der im

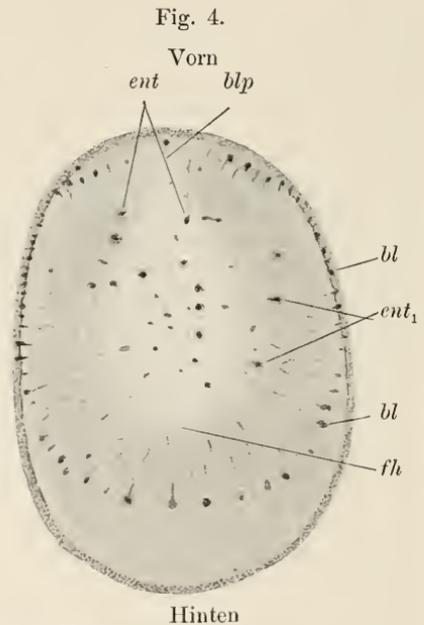


Älteres Furchungsstadium. Querschnitt.  
Bezeichnungen wie bei Fig. 1 u. 2.

Innern verbliebenen Kerne dem Blastem mehr genähert ist als an den meisten anderen Stellen.

Die Untersuchung ergibt:

1. An dem Verschlusse der Öffnung sind zweifellos die angrenzenden Partien der äußeren Kernsphäre in hohem Maße beteiligt. Dafür sprechen folgende Beobachtungen: Es treten in den Randpartien der Öffnung außerordentlich viele Mitosen auf, von denen der weitaus größte Teil tangential zur Eioberfläche orientiert ist. — Die Plasmastränge, welche die in die Lücke einwandernden Kerne hinter sich herziehen, weisen in der Regel mit ihrem von der Lücke abgekehrten Ende nach den benachbarten Partien der äußeren Kernsphäre hin, selten nur nach dem Innern des Eies, was bei einer regen Beteiligung der inneren Furchungszellen die Regel sein müsste. — Die Kerne, welche in das Blastem der Lücke einwandern, schließen sich in den weitaus meisten Fällen nahe an



Frontalschnitt. Älteres Furchungsstadium.  
*bl*, *blp*, *fh*, *ent*, wie oben. *ent<sub>1</sub>* = Dotterkerne, die sich dem Blastoderm anschließen.

diejenigen an, welche in der Umgebung schon im Blastem liegen, der Verschluss erfolgt unter beständigem Vorrücken vom Rande der Lücke her. — Dagegen wird eine größere Ansammlung von Kernen der inneren Zone in nächster Nähe der Lücke, sowie eine Tendenz solcher Kerne, sich in größerer Zahl nach der Lücke hin in Bewegung zu setzen, während des Verschlusses vollkommen vermisst. Man findet sogar häufig Kerne, die vom Rande der Lücke her ins Innere wandern. Solche Kerne werden vermutlich bei den vereinzelt radiär gestellten Mitosen gebildet, die neben den tangential gestellten am Rande beobachtet werden. Die Einwanderung dauert somit noch während des Verschlusses des mutmaßlichen Blastoporus fort. Damit hängt auch das Auftreten einer Ansammlung großer ruhender Kerne zusammen, die man später im Dotter dicht an der Stelle findet, an der sich die Öffnung im Blastoderm geschlossen hat.

2. Trotzdem halte ich es für wahrscheinlich, dass ein Anschluss von Kernen aus dem Innern des Dotters an das Zellmaterial, welches die Lücke verschließt, vereinzelt stattfindet. Denn es wandern hie und da Kerne aus den benachbarten Partien im Dotter gegen die Lücke hin. Ich bin geneigt, diesen Vorgang mit einer analogen Erscheinung in Zusammenhang zu bringen, die man an beliebigen anderen Stellen wahrnehmen kann. Es rücken nämlich auch von anderen Stellen aus vereinzelt Kerne aus dem Innern nachträglich zur Oberfläche empor (vgl. Fig. 4 *ent*<sub>1</sub>). Man findet dementsprechend nach vollendeter Blastodermbildung Zellen dicht unter dem Blastoderm gelagert, am häufigsten unter dem Embryonalbezirk des Blastoderms. Sie halten bisweilen histologisch zwischen Blastoderm- und Dotterzellen die Mitte, und ich halte es für höchst wahrscheinlich, dass sie sich nachträglich dem Blastoderm vollends anschließen. Ihre Bedeutung soll unten erörtert werden.

Zuvor beschäftigt uns die Frage, ob wir in den Arbeiten über die Entwicklung von Insekten, deren Dotterzellen durch Zurückbleiben von Kernen im Dotter gebildet werden, Fälle verzeichnet finden, die sich mit dem Ergebnis der vorstehenden Untersuchung in Einklang bringen lassen. Anknüpfungspunkte finden sich gleich bei einem Objekt aus derselben Ordnung (*Pieris*).

Bobretzky<sup>1)</sup> fand bei diesem Objekte auf dem Zweizellenstadium die beiden Kerne weit auseinander gerückt, den einen dem vorderen, den anderen dem hinteren Pole des Eies genähert. Die gleiche Anordnung blieb auf dem Vierzellenstadium erhalten; es liegen hier zwei Kerne nahe dem Vorder-, zwei nahe dem Hinterende. Nach weiteren Teilungen wird die Trennung in zwei voneinander entfernte Gruppen aufgegeben; in dem Raume, der ur-

1) Z. wiss. Zool., Bd. 31, 1878.

sprünglich beide trennte, treten Kerne auf; dafür entsteht ein Unterschied in der Anordnung der Kerne, derselbe Unterschied, den ich bei *Endromis* beobachtet habe: Die nach hinten zu gelegenen Kerne sind auf den Schnitten in einem Halbkreis angeordnet, die vorderen sind regellos verteilt. Es steht zu erwarten, dass auch hier, wie bei *Endromis*, die regellos gelagerten Kerne (Abkömmlinge des vorderen Kerns?) sich im Innern des Eies verteilen, die im Halbkreis eingestellten (Abkömmlinge des hinteren Kerns?) sie unwachsen und das Blastoderm liefern werden. Umgekehrt lässt sich der Schluss ziehen, dass auch bei *Endromis* die Kerne der äußeren Sphäre (größtenteils später Blastodermkerne) von dem einen, die inneren Kerne (größtenteils später Dotterkerne) von dem anderen Kern auf dem Zweizellenstadium abstammen. Für beide Schlüsse sind die Untersuchungen Weismann's<sup>1)</sup> an *Rhodites rosae* und *Biorhiza aptera* von entscheidender Bedeutung. Bei beiden Arten teilt sich der erste Furchungskern zunächst in zwei Kerne, von denen sich jeder einem der Eipole nähert. Der hintere Kern teilt sich weiter und von ihm stammen die sämtlichen Blastodermkerne ab. „Der vordere Polkern bleibt bei *Rhodites* während der ganzen Zeit der Keimkernbildung untätig, zieht sich aber während der Keimhautbildung in den Binnenraum der Keimhaut mitten in den Dotter zurück und gibt dort . . . den sogen. Dotterzellen Ursprung. Bei *Biorhiza* verharret der vordere Polkern auch einige Zeit in Untätigkeit, gibt dieselbe aber früher auf und geht Teilungen ein, ehe die Keimkerne an die Oberfläche treten und die Keimhaut konstituieren. Es bleibt deshalb zweifelhaft, ob auch hier der vordere Polkern nur diejenigen Keimkerne hervorbringt, aus denen die inneren Keimzellen entstehen.“ Es liegen hier augenscheinlich bei zwei Hymenopteren die gleichen Verhältnisse vor, wie bei den Lepidopteren, welche Bobretzky und ich untersuchten. Bei *Rhodites* ist — infolge des lang dauernden Bestandes des Urdotterkerns — die frühzeitige Differenzierung des Dotterzellenmaterials vom Blastoderm sowohl, wie die rein embolisch-epibolische Differenzierungsweise von Anfang bis zu Ende deutlich zu verfolgen. Es sind hier die Vorgänge, welche bei den Lepidopteren aus den Zuständen bei zwei Objekten kombiniert werden müssen, rein erhalten. *Biorhiza* nähert sich den Lepidopteren darin, dass hier diese Vorgänge infolge frühzeitiger Teilung des vorderen Polkerns teilweise verschleiert sind.

Ich glaube auf solche Übereinstimmung hin, in zwei Insektenordnungen, denen man Bildung der Dotterzellen durch „Zurückbleiben im Dotter“ zuschreibt, die Anschauung aussprechen zu

1) Weismann, A. Beiträge zur Kenntnis der ersten Entwicklungsvorgänge im Insektenei. Festschrift für J. Henle. Bonn 1882.

dürfen, dass man in der Differenzierung der Dotterzellen durch Embolie, bezw. Epibolie, einen unter den pterygoten Insekten weit verbreiteten und ursprünglichen Vorgang erblicken muss. Freilich wird dieser Vorgang durch die mannigfaltige Einwirkung des Nahrungsdotters in vielen Fällen stark verändert, in manchen nicht mehr festzustellen sein. Solchen Resultaten gegenüber fällt ins Gewicht, dass die Trennung zwischen den beiden Zellelementen und die bipolare Anordnung des beiderseitigen Materials in anderen Fällen bis auf das Zweizellenstadium zurückverfolgt werden kann.

Eine endgültige Entscheidung kann natürlich erst getroffen werden, wenn auch Fälle neu untersucht worden sind, für die diffuse Einwanderung der Dotterzellen angegeben wird.

Die Vorgänge, welche eben beschrieben wurden, würden bedeutend an allgemeinem Interesse gewinnen, wenn die Frage, ob die Dotterzellen als Entoblast aufgefasst werden dürfen, mit Bestimmtheit bejaht werden könnte. — Wie schon einleitend angedeutet worden ist, besteht bei den Pterygoten — mit Ausnahme des einzigen Falles der Aphiden — die Besonderheit, dass erst längere Zeit nach dem Auftreten der Dotterzellen, nachdem sich im Blastoderm die Embryonalanlage gegenüber dem Serosabezirk differenziert hat, in der Embryonalanlage eine Längsrinne (oder ein dieser Rinne äquivalenter histologisch differenzierter Längsstreifen) entsteht; von dieser Rinne aus wird in der mittleren Region des Embryo nur Mesoderm, an beiden Enden aber in den meisten Fällen auch Material zum Aufbau des Mitteldarmepithels, „Entoderm“, gebildet<sup>1)</sup>. Die Rinne wird demgemäß als „Blastoporus“ bezeichnet. Es tritt also hier lange nach der Bildung der Dotterzellen ein neuer „Blastoporus“ und ein neues „Entoderm“ auf. — Für die Entscheidung der erwähnten Frage kommt es darauf an, zu ermitteln, ob die Dotterzellen und der Blastoporus, von dem aus die Dotterzellen in die Tiefe rücken, zu dem die beiden Entodermanlagen und das Mesoderm liefernden Zellmaterial und zu dem sekundären Blastoporus in Beziehung stehen.

(Schluss folgt.)

## Neue Beiträge zur Kenntnis des Neurons.

Von Dr. Max Wolff (Jena).

(Schluss.)

Die bekannten, von Ramón y Cajal entdeckten Moosfasern, als deren Endgebiet Held eigentümliche Haufen einer granuliert

1) Wo Entoderm und Mesoderm auftreten, nimmt das Entoderm die Mitte, das Mesoderm die Seiten ein. Bei *Calliphora* differenziert sich das Mesoderm durch deutliche Divertikelbildung in der gemeinsamen „Entomesoderm“-masse. Escherich, „Über die Bildung der Keimblätter bei den Musciden.“ N. Acta Ac. Leop., Bd. 77, Halle 1900.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1905

Band/Volume: [25](#)

Autor(en)/Author(s): Schwangart F.

Artikel/Article: [Zur Entwicklungsgeschichte der Lepidopteren. 722-729](#)