

die blinden Auswüchse des Darmes — und nur diese Auswüchse — blau, die Gonaden hingegen rot <sup>1)</sup>.

Bei den freilebenden Nematoden (*Enoplus*), die man in Lösungen der blauen Lakmus-Tinktur, des sauren Fuchsin und Methylenblau hält, beobachtet man, dass sich die Körner im Plasma der Mitteldarmzellen färben; es werden auch außerdem die einzelligen Drüsen des Oesophagus (von Lakmus blau) und das Epithelium des Oesophagus und des Hinterdarmes (Saure Fuchsin, Methylenblau) gefärbt.

Dagegen bieten einige marine Oligochaeten, die wochenlang in verschiedenen Farblösungen leben <sup>2)</sup>, niemals die Färbung des Darmkanals dar.

Von Safranin werden bei ihnen die chloragogenen Zellen gefärbt, was vollkommen mit den Beobachtungen von Kowalewsky übereinstimmt <sup>3)</sup>.

Es scheint mir, dass das Vermögen der Mitteldarmzellen die Farben aufzuhalten eine bei den Würmern ziemlich weit verbreitete Erscheinung darstellt. Es werden aber nicht alle Farbstoffe aufgehalten: einige, wie z. B. Methylenblau, färben zwar die Epithelialvakuolen, dringen aber auch leicht in das Mesenchym oder in die Leibeshöhle hinein.

## Embryonale Entwicklung der *Salpa democratica*.

Von Prof. **A. Korotneff** in Kiew.

Kaum ist in der ganzen Embryologie eine andere Frage noch so dunkel und unerforscht, als die vorliegende. Die Ansichten von Prof. Salensky <sup>4)</sup> sind prinzipiell unannehmbar und betreffend der neuerlich erschienenen Arbeiten von Brooks <sup>5)</sup> muss man sagen, dass, ob schon das ovogenetische Prinzip von dem amerikanischen Gelehrten wieder aufgestellt ist, dennoch seine Baukunsttheorie sehr hypothetisch und mehr aprioristisch zusammengesetzt als auf Beobachtungen gestützt ist.

Der Schwerpunkt der ganzen Salpenembryologie beruht in der Beziehung, welche zwischen den Blastomeren (Abkömmlingen des Eies)

1) Vergl. Waldner, Färbung lebender Geschlechtszellen. Anat. Anz., VIII, 17, 1894.

2) Es lebte bei mir auch unter anderen Tieren *Rhynchonella psittacea* mehrere Wochen in verschiedenen sehr stark konzentrierten Farblösungen; aber das Methylenblau allein brachte eine schwache Färbung der Darmwand hervor.

3) Diese Zeitschrift, Bd IX, 1889.

4) Salensky, Neue Untersuchungen über die embryonale Entwicklung der Salpen. Mitt. d. zool. Station zu Neapel, Bd. IV.

5) Brooks, The Genus *Salpa*. Baltimore 1893.

und den Gonoblasten, oder nach der Benennung von Salensky „Kalimocyten“ (Derivate der Follikularzellen) existieren. Ich möchte diesen zwei Faktoren einen dritten zufügen: nämlich, Elemente die ich als „Histogene“ bezeichnen will; es sind dies besondere Zellen, die von den Blastomeren abstammen und sich direkt in diese oder jene histologische, eine spezifische Funktion ausübende Elemente verwandeln; anders gesagt die „Histogenen“ Elemente bilden eine Uebergangsstufe zwischen Blastomeren und eigentlichen Geweben.

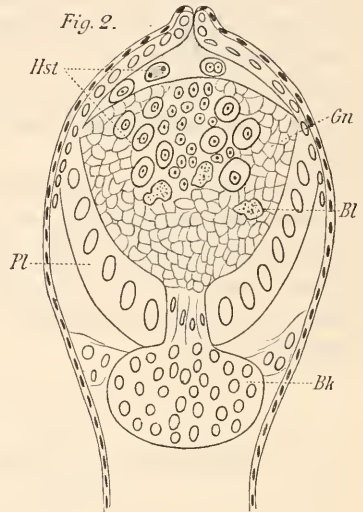
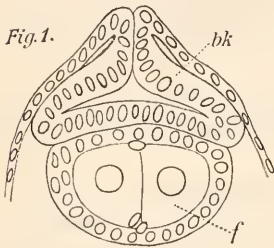


Fig. 1. *bk* = Brutkammer.

Fig. 2. *Bk* = Blutknospe; *Bl* = Blastomeren; *Gn* = Gonoblasten; *Hst* = Histogenen.

Ich habe absichtlich die *S. democratica* ausgewählt, da die Verhältnisse hier, nach der Beschreibung von Salensky zu urteilen, am einfachsten erscheinen. Prof. Salensky hat schon gezeigt, dass, nachdem das Ei befruchtet ist und der Eistiel sich verkürzt hat, zwei ganz besondere Bildungen, aus denen der Embryo entsteht, sich an dem embryologischen Prozesse beteiligen: nämlich das eigentliche Ei mit seiner follikularen Kapsel und der sogenannte der Kapsel sich dicht anlegende „Brutsack“ (Fig. 1). Salensky meint, dass der Brutsack dem Oviducte anderen Salpen zu vergleichen ist, eine Ansicht, die ich nicht annehmen kann, da ich fand, dass er eine Duplikatur oder besser Einsenkung des Epithels der Atemhöhle ist (Epithelhügelzellen nach Salensky). Die Höhle des Brutsackes verschwindet nie, wird aber bis zu einer Spalte reduziert. Das befruchtete Ei furcht sich in zwei, vier und dann viele Blastomeren, zwischen denen einzelne Gonoblasten hineindringen und die Blastomeren auseinanderrücken. Zu

gleicher Zeit vermehren sich auch die Zellen der unteren Schicht des Brutsackes und bilden mit den Gonoblasten eine gemeinsame lockere Masse, in welche die sich fortwährend teilenden Blastomeren überwuchern. Mit samt diesen Erscheinungen entsteht aus den Gonoblasten die allen Salpen gemeinsame Blutknospe. Während der erwähnten Veränderungen hebt sich das Ganze in die Höhe und ragt als ein birnförmiger Körper in die Atemhöhle hinein.

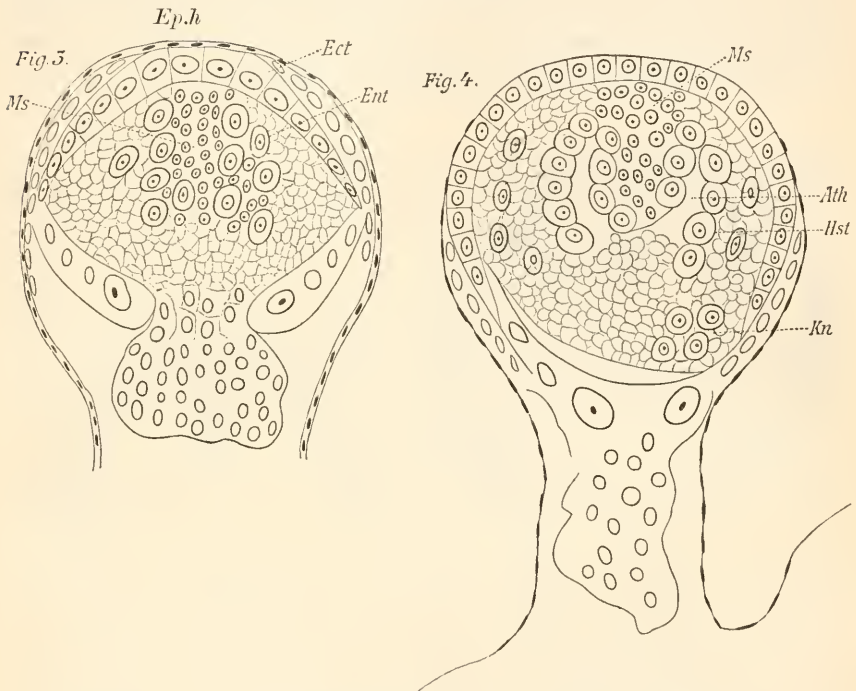


Fig. 3. *Ect* = Ectoderm; *Ent* = Entoderm; *Ms* = Mesenchym;  
*Ep.h* Epithelhügelzellen.

Fig. 4. *Ath* = Athemhöhle; *Hst* = Histogenen; *Kn* = Keimzellen;  
*Ms* = Mesenchym.

Zu gleicher Zeit sammeln sich die Blastomeren im Zentrum des Embryos und teilen sich; ihre Derivate bilden die schon erwähnten „Histogenen“. Nicht alle Blastomeren werden thätig, grade wie von mir bei *S. costata* und *bicaudata* beobachtet war: einige von ihnen bekommen ganz besonders große aufgeblähte Kerne, die allmählich zu Grunde gehen; solche verschwindende Blastomeren sind als Nahrungsmaterial für den Embryo zu betrachten. Einige Histogenen äußern eine starke Neigung zur Vermehrung und bilden einen ganzen Haufen von kleinen, hellen Zellen, die lateral von Histogenen begrenzt sind (Fig. 2); diese Zellen bilden das Mesenchym, oder anders gesagt, das Bindegewebe und die Blutzellen.

Die im Zentrum angehäuften Histogenen bilden sich bald eine Passage in die Spalte des Brutsackes (Fig. 2), erfüllen allmählich dessen Lumen und bilden in dieser Weise eine ununterbrochene Schicht von saftigen, sich in reger Teilung befindenden Zellen, die das Ektoderm der Salpe bilden. Nachdem dieser Prozess abgelaufen ist, ziehen sich die Zellen der inneren Schicht des Daches des Brutsackes auseinander (Fig. 3) und das Ektoderm wird allein nur von den Epithelhügelzellen bedeckt. Bald darauf gibt auch die letzte Schicht nach, zieht sich von dem Embryo ab und bildet zu seinen Seiten eine auch bei anderen Salpen immer vorkommende Faltenhülle.

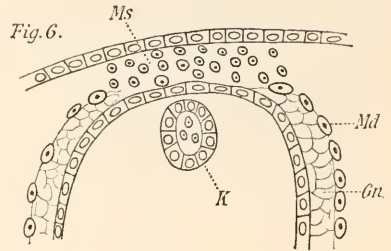
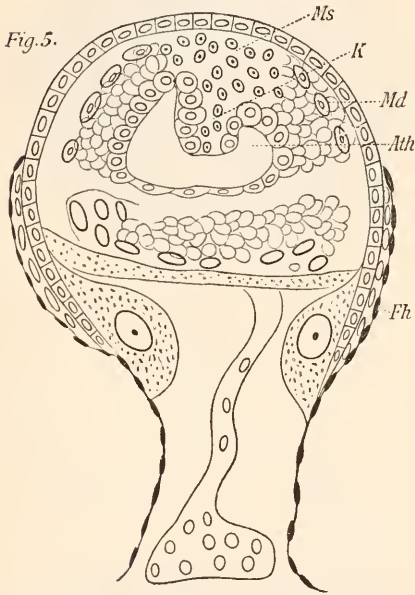


Fig. 5. *Ath* = Athemböhle; *Fh* = Faltenhülle; *K* = Kieme; *Md* = Mesoderm; *Ms* = Mesenchym.

Fig. 6. *Gn* = Gonoblasten; *K* = Kieme; *Md* = Mesoderm; *Ms* = Mesenchym.

Während der Ektodermbildung entsteht auch das Entoderm in folgender Weise: die innere Mesenchymmasse (Fig. 4) scheidet die Histogenen in zwei Gruppen, unter deren Elementen bald zwei Spalten, eine links und die andere rechts, erscheinen; diese Spalten vereinigen sich um die künftige Athemböhle zu bilden. Der am Schnitte erscheinende knopfförmige Körper ist ein Wulst, der sich mit der Zeit in die Kieme verwandelt. Die Spalte wird beständig größer und verändert sich bald in eine bedeutende Höhle, an deren Grunde der erwähnte, jetzt bedeutend zusammengezogene Wulst (Kieme) hervorragt. Das Zusammenziehen der Kieme hängt gewissermaßen davon ab, dass

eine Anzahl von Mesenchymzellen aus ihrem Innern in den Zwischenraum des Ektoderms und Entoderms herausgewandert ist.

Salensky<sup>1)</sup> beschreibt bei der *S. pennata* die Kieme als eine durch Verwachsung der beiden vorderen Aussackungen der primitiven Darmhöhle entstandene Bildung. Ich möchte eher sagen, dass bei der *S. democratica* die Kieme der ersten Schrift von Salensky entsprechend ein von dem Boden der Atemhöhle abgeschnürter Wulst ist (Fig. 6). Die Cloake ist also ein Teil der Atemhöhle, der sich zwischen der Kieme und dem Punkte der Atemhöhle befindet, wo sich die Kieme abgeschnürt hat; es ist keine selbständige Bildung, wie es Heider<sup>2)</sup> annehmen will.

Alle übrigen Organe, das Herz und den Darm ausgenommen, entstehen selbständig, ohne jede Beziehung zum Ekto- oder Entoderm, direkt aus besonderen Anhäufungen von Histogenen; so entsteht das Nervensystem, die Muskeln und die Keimanlage mit dem Eleoblaste. Das Nervensystem vereinigt sich mit der Atemhöhle, nachdem es eine Aushöhlung bekommen hat. Die Muskeln erscheinen als eine Anzahl in die Reihe gezogener Histogenen, welche eine Gonoblastenanhäufung überlagern. Die Histogenen teilen sich und verwandeln sich in Muskelzellen (Fig. 5 *Md*).

Im Grunde des birnförmigen Körpers des Embryos, unmittelbar über seinen Fuß (Fig. 4 *km*) befinden sich schon im voraus einige Zellen, die sich vermehren und den Keimstock des Stolons der Salpe bilden.

Das Herz und der Darm entstehen in einer schon bekannten Weise, nämlich als Abschnürung (Herz) und Auswuchs (Darm) der Atemhöhle.

Im großen und ganzen sehen wir also, dass der Embryo der *Salpa democratica* erstens sich unbedeutend von anderen Salpenembryonen unterscheidet, da er auch eine Faltenhülle besitzt, die sich aber viel früher bildet, nämlich, wenn es sich noch um ein Ei handelt; damit erklärt sich vielleicht der morphologische Unterschied, den die Faltenhülle der *Salpa democratica* besitzt, welche eher als eine Einsenkung als eine eigentliche Falte zu bezeichnen ist. Zweitens obchon der Embryo auch Gonoblasten enthält, so entwickeln sich doch alle seine Organe aus Blastomeren<sup>3)</sup>. Es könnte wohl noch sein, dass Gonoblasten

1) Salensky, Ueber embryonale Entwicklung der Salpen. Zeitschr. f. wiss. Zoologie, Bd. XXVII.

2) Heider, Mitteilungen über die Entwicklung der Salpen. Verhandl. der deutschen zool. Gesellschaft, 1893.

3) Die Beziehung der Blastomeren zu den Gonoblasten kann vielleicht Analogie in den embryologischen Erscheinungen der Insekten finden; wie dort die Blastodermzellen, ohne die Teilung des Eies hervorzurufen, durch den Dotter wandern, so geschieht es bei den Salpen; die Gonoblasten bilden eine lockere Masse und Zellen (Blastomeren), welche die Oberfläche, das Ektoderm, gewinnen, und die im Inneren müssen sich in Entoderm verwandeln.

einen Anteil an der Ausbildung des Eleoblastes nehmen, aber es scheint mir doch zweifelhaft. Alles übrige bildet sich ausschließlich aus Blastomeren. Drittens einige Organe entstehen ganz ohne jede Beziehung zu den Keimschichten und sogar früher als solche sich angelegt haben, aus besonderen Zellenanhäufungen.

## Jaques Loeb, On some facts and principles of physiological Morphology.

Biological lectures delivered at the marine Biological Laboratory of Wood's Holl. Third lecture. Boston, U. S. A. Published by Ginn & Company, 1894.

In dieser Vorlesung hat Herr Loeb einige seiner schon früher veröffentlichten mit einigen neuen Ergebnissen seiner interessanten experimentell-morphologischen Studien zusammengestellt und den Thatsachen wichtige theoretische Betrachtungen angefügt. Indem wir uns vorbehalten auf die Gesamtheit dieser Studien in einer zusammenhängenden Uebersicht näher einzugehen, wollen wir hier nur kurz über einige interessante Punkte berichten.

Als Heteromorphosis bezeichnet Herr L. die Thatsachen, dass Organe an Stellen auftreten, wo sonst andere Organe ihren Platz haben. Wenn man von einer *Antennularia* Spitze und Wurzelende abschneidet und den Stamm so im Wasser aufhängt, wie er ursprünglich gewachsen war, so bildet sich am oberen Ende eine neue Spitze mit Seitenzweigen und Polypen an den oberen Flächen dieser letzteren, während an dem unteren Ende neue Wurzeln wachsen. Hängt man aber den Stamm verkehrt auf, so entstehen an dem jetzt unteren Ende die Wurzeln, an dem oberen die Spitze mit den Seitenarmen. Wird der Stamm horizontal oder mit dem Spitzenende nach unten geneigt befestigt, so wachsen die abwärts gehenden Arme zu Wurzeln aus, während an der oberen Seite neue Stämmchen hervorwachsen. Hier entscheidet also die Lage über die Art der entstehenden Organe, und man kann von positivem und negativem Geotropismus sprechen wie bei Pflanzen. In anderen Fällen, z. B. bei Margeliss, einer in Wood's Holl nicht seltenen Hydraart, sowie bei *Pennaria*, wachsen Wurzeln nur an den Stellen, welche mit festen Körpern in Berührung sind, Polypen an solchen, die von allen Seiten von Seewasser bespült sind. Herr L. bezeichnet die als Stereotropismus. Bei anderen Tieren ist die Bildung der Organe aber nur in bestimmten Richtungen möglich. Wenn man aus einem Individuum von *Cerianthus membranaceus* Stücke herausschneidet oder das Tier an einer beliebigen Stelle einschneidet, so entstehen am oralen Ende des abgetrennten Stückes Tentakeln. Diese Erscheinung bezeichnet Herr L. als Polarisation.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1894

Band/Volume: [14](#)

Autor(en)/Author(s): Korotneff (Korotnev) Alexis

Artikel/Article: [Embryonale Entwicklung der Salpa democratica. 841-846](#)