

## Einige Bemerkungen zur Metamorphose des Pilidium.

Von

O. Bütschli.

Hierzu Tafel XII Figur 1—9.

---

Während eines Aufenthalts in Arendal an der norwegischen Südküste hatte ich Gelegenheit die Entwicklungsvorgänge in den sich dort findenden Pilidien ziemlich eingehend zu studiren. Ich kannte zu dieser Zeit die reichhaltige Mecznikoff'sche Arbeit <sup>1)</sup> über die Entwicklung der Echinodermen und Nemertinen nur dem Titel nach und fand mich deshalb in Bezug auf diese Untersuchung ohne jegliche vorgefasste Meinung, wusste auch überhaupt über Pilidium nicht viel mehr als sich in den Lehrbüchern findet.

Nach einer Arbeit von etwa 14 Tagen fand ich mich so weit, dass ich mir die Entwicklung des Nemertes in dem Pilidium vollständig zu erklären vermochte und als ich späterhin die Mecznikoff'sche Arbeit zur Einsicht erhielt, war ich von der fast völligen Uebereinstimmung meiner Befunde mit den Angaben Mecznikoff's angenehm überrascht.

Die Resultate meiner Untersuchung liefen demnach im wesentlichen auf eine Bestätigung des uns von Mecznikoff geschilderten Entwicklungsgangs des Ne-

---

1) Mémoires de l'academie impér. de St. Petersbourg. T. XIV. Nro. 8.

mertes im Pilidium hinaus, die Punkte, in welchen meine Erfahrungen mit den seinigen nicht völlig übereinstimmen, sind untergeordneter Natur. Ihre Erörterung möchte jedoch vielleicht nicht jeden Interessenten bar sein und deshalb erlaube ich mir denn auf dieselben hier etwas näher einzugehen.

Es finden sich zu Arendal zwei Arten des Pilidium, die häufigere dürfte wohl identisch sein mit dem in der Nordsee vielfach beobachteten *P. gyrans*, die andere, nicht ganz so häufige schliesst sich an das von Pagenstecher und Leuckart<sup>1)</sup> *P. auriculatum* genannte Thier an. Die erstgenannte Art hat ganz die Gestalt des *P. gyrans*, entwickelt wie dieses in einem gewissen Alter mehr oder weniger dunkelbraunes, körniges Pigment, besitzt jedoch eine Eigenthümlichkeit, über die ich nicht recht klar werden konnte, ob sie bei dem eigentlichen *P. gyrans* gleichfalls vorhanden ist. Meznikoff beschreibt nämlich in seiner Arbeit ein Pilidium von Odessa, dass sich durch den Besitz eigenthümlicher, mit starren Börstchen versehener kleiner Zähnchen an der Wimperschnur auszeichnet. Ebensolche Zähnchen trägt nun auch das Arendaler Pilidium an der gleichen Stelle, wie dies auf der Figur 5 angedeutet ist. Die Wimperschnur unserer beiden Arten ist stets röthlich pigmentirt und ebensolches Pigment findet sich gewöhnlich an den verdickten Epidermisstellen, die den Wimperschopf unserer Thiere trägt. Dieses röthliche Pigment zeigt nun die Eigenthümlichkeit, dass es sowohl beim Absterben der Thiere als auch bei Zusatz von Essigsäure sehr schnell in blaues übergeht.

Was die Ablagerung des dunkeln körnigen Pigments anlangt, die gewöhnlich erst stattfindet, wenn der Nermertes in dem Pilidium schon eine ziemliche Entwicklung erreicht hat, so fand ich bei dem *P. auriculatum* nur eine Spur derartigen Farbstoffs und gegen das Ende der Untersuchungszeit zeigten sich auch sehr häufig

1) Leuckart und Pagenstecher, Untersuchungen über niedere Seethiere, Archiv für Anatomie und Physiologie. 1858. p. 558.

Thiere, die sich in ihrer Gestalt von *P. gyrans* nicht unterscheiden liessen, die jedoch keine Spur derartigen Pigments enthielten. Ich blieb unsicher darüber, ob diese letzteren Thiere sich als eine besondere Art betrachten lassen, es schien mir häufig, dass sie in der Grösse das gewöhnliche *Pilidium* übertrafen, jedoch zeigt auch dieses Grössenschwankungen, so dass, da meine Aufmerksamkeit auch vorzugsweise auf die Entwicklungsvorgänge gerichtet war, ich nicht zu einer sichern Entscheidung kam.

Bekanntlich finden sich in der Leibeshöhle der *Pilidien* sehr zahlreich spindelförmige oder mehrfach verästelte Zellen, die sich von Wand zu Wand oder von der Leibeswand zu den Verdauungswerkzeugen hin ausspannen. Zwei besonders hervorstechende Stränge derartiger Zellen heften sich an die polare Epidermisverdickung einerseits, andererseits an die Leibeswand zu jeder Seite der Mundöffnung an. Alle diese Zellen und Stränge sind muskulöser Beschaffenheit oder doch wenigstens contractionsfähig, wie dies ja von den beiden auffallendsten, zuletzt genannten Strängen schon mehrfach hervorgehoben wurde. Ich verstehe daher nicht recht, weshalb *Mecznikoff* diese beiden Stränge als Nervenfäden deuten möchte, indem er die Zellenanhäufung, welche die Geissel trägt, als eine Art Centralnervensystem betrachtet. Von ihren Contraktionen kann man sich fast an jedem *Pilidium* überzeugen, und ein gleichzeitiges Vorhandensein von Nervenfasern zwischen Muskelfasern, wie dies *Leuckart* und *Pagenstecher* anzunehmen geneigt sind, bleibt doch nur Vermuthung.

Die Geissel, welche von der Epidermisverdickung getragen wird, ist immer, auch wenn sie nicht zerfasert ist, sehr fein gestreift und da, wo dieselbe in eine grubchenartige Vertiefung der Epidermis eingepflanzt ist, breiten sich diese Streifen allseitig aus, so dass sie dies Grübchen völlig ausfüllen. Gleichzeitig beobachtet man an dieser Stelle eine eigenthümliche Anordnung der Streifen, die sich vielleicht am Besten mit der eines Haarbüschels vergleichen lässt, das einmal um sich selbst tortirt ist (Figur 3 und 6). Mit dieser Erscheinung scheint

auch die eigenthümliche Anordnung der secundären Geisseln, in welche sich die eine Geissel häufig spaltet, im Zusammenhang zu stehen. Ob sich ein jeder der Streifen der Geissel vielleicht mit je einer der Zellen, welche die Geissel tragen, in Verbindung setzt, konnte nicht mit Sicherheit ermittelt werden; immerhin scheint dies sehr wahrscheinlich, so dass sich die grosse Geissel, als aus den zusammengeklebten einzelnen Wimperhaaren einer grossen Anzahl von Zellen entstanden, denken lässt.

Die grossen flachen Epidermiszellen unserer Thiere gewähren in der Flächenansicht (Figur 1) einen eigenthümlichen Anblick, sie erscheinen nämlich von einer Menge polygonaler Feldchen gebildet; die Erklärung dieser Erscheinung giebt der optische Durchschnitt einer derartigen Zelle (Figur 2). Man sieht auf diesem, dass die äussere Wand einen etwas dickeren Protoplasmabelag trägt, der zahlreiche kleine, stark glänzende Körperchen einschliesst und sich durch eine grosse Anzahl feiner Protoplasmafäden mit der zarteren Innenwand der Zelle in Verbindung setzt. Diese zwischen beiden Wänden der Zelle ausgespannten Fäden oder vielmehr kleinen Protoplasmawände theilen die gesammte Zelle in kleine polygonale Räume, deren Flächenbild oben beschrieben wurde. Der Kern scheint regelmässig der Innenwand der Zelle anzuliegen.

Nicht die gesammte Epidermis des Pilidium besteht jedoch aus diesen grossen flachen Zellen, sondern die Wimperschnur im Allgemeinen, hauptsächlich jedoch deren seitliche Theile setzen sich aus kleinen, dicht gedrängten Zellen zusammen (Figur 9) und es erlangt diese Erscheinung noch eine besondere Bedeutung dadurch, weil sich die ersten Anlagen des Nemertes, die vier Saugnäpfe von Joh. Müller, gerade aus solchen durch dicht gedrängt stehende Zellen ausgezeichneten Stellen entwickeln, nämlich so ziemlich in den Ecken, welche die Seitenlappen vorn und hinten mit den sogenannten Hinterlappen bilden.

Hier entwickeln sich also die vier saugnäpfartigen Einstülpungen (Figur 9) und bestehen, wovon ich mich

deutlichste überzeugt habe, ursprünglich nur aus einer Schicht kleiner Zellen. Man sieht jedoch bald an der Oberfläche ihrer verdickten Wand eine geringe Anzahl Zellen, die sich theilweis in zarte Ausläufer fortsetzen. Es sind dies Zellen derselben Art, wie sie in der Leibeshöhle so reichlich angetroffen werden und das kleine Häufchen derselben, das sich jetzt nur an den Saugnäpfen wahrnehmen lässt, muss als der Ursprung der gesammten Muskulatur des zukünftigen Nemertes betrachtet werden. Ich musste dieses Verhältniss hauptsächlich deshalb so betonen, weil M e c z n i k o f f schon von Beginn ihres Entstehens an die verdickte Wand der Saugnäpfe mit zwei deutlichen Schichten zeichnet. Mit dem Fortschreiten der Entwicklung des Nemertes, wenn die zu Platten gewordenen, von der Leibeshöhle des Pilidium gelösten<sup>1)</sup> ehemaligen Saugnäpfe die Verdauungsorgane der Larve umwachsen, erhalten die Muskelschichten dieser Platten jederseits reichlichen Zuwachs, indem namentlich um den Darm stets viele der spindelförmigen Zellen angehäuft sind, die bei der Umwachsung desselben mit eingeschlossen und zur Bildung eines mittleren Blattes des zukünftigen Nemertes verwendet werden. Im Princip ist zwischen meiner und M e c z n i k o f f's Auffassung dieser Verhältnisse so gut wie kein Unterschied, nur glaube ich, dass meine Schilderung dem Thatsächlichen näher kommt, als die des russischen Forschers. Im Allgemeinen bleibt das mittlere Blatt des sich bildenden Nemertes immer verhältnissmässig dünn, aus wenigen Zellschichten bestehend.

Eine weitere kleine Differenz besteht zwischen M e c z n i k o f f und mir in Betreff der Entstehung der sogenannten Seitenorgane. Dass dieselben aus dem Oesophagus entstehen, wie unser Forscher für wahrscheinlich hält, kann ich nicht glauben, ich könnte höchstens vermuthen, dass sie ähnlich wie die vier Saugnäpfe durch eine Einstülpung der Leibeshöhle dicht vor den hintern Saugnäpfen ihren Ursprung nehmen. Leider habe ich

---

1) Nicht immer, wie unten gezeigt werden wird.

in die ersten Entwicklungsstufen dieses Organs auch keinen entscheidenden Einblick gethan, wenn ich jedoch das Bild Figur 4 betrachte, so kann ich mich des Gedankens nicht erwehren, dass das Seitenorgan wahrscheinlich nichts weiter als eine nach oben und innen gerichtete Einstülpung des vorderen Theils der hinteren Platten sei. In Figur 4 sieht man das Amnion (die aus der verdünnten Wand der Saugnäpfe hervorgegangene, stets braun gefärbte Haut, welche die einzelnen Platten und schliesslich den gesammten Nemertes umhüllt) sich über die Oeffnung des Seitenorgans hinwegsetzen und macht dieses Bild völlig den Eindruck einer Einstülpung in der oben erwähnten Weise. Dicht vor den Seitenorganen bemerkt man stets einen Strang der mehrfach erwähnten spindelförmigen Zellen, der jedenfalls beim Zusammenwachsen der hinteren und vorderen Platten mit in den zukünftigen Nemertes hineinwandert. Die seitlichen Oeffnungen der Seitenorgane sind stets in der Ansicht von oben und unten sehr deutlich und auch von Pagenstecher und Leuckart schon gesehen worden, nur vermutheten diese Forscher fälschlicher Weise noch eine weitere Oeffnung in den Oesophagus. Beim reifen Nemertes (Figur 7 und 8) stellen diese Organe zwei Säcke dar, die sich über den Oesophagus bis an den Darm hinan ziehen und in ihrem Innern tüchtig flimmern.

Die allgemeinen morphologischen Verhältnisse der weiteren Entwicklung fand ich ganz wie Mecznikoff; die Entstehung des Rüssels als eine einfache Einstülpung der Leibeswand kann ich nur bestätigen. Bei dem *P. gyrans* jedoch sah ich stets zwei symmetrisch liegende Organe entstehen, von welchen ich weder bei Pagenstecher und Leuckart noch bei Mecznikoff etwas erwähnt finde. Es sind dies zwei ansehnliche, sich ziemlich früh anlegende Ausstülpungen des Oesophagus. Dieselben liegen jederseits nicht hoch über der Mundöffnung. Beim ausgebildeten Nemertes (Figur 7 und 8x) stellen dieselben ovale, mit ziemlich dicken Wänden und einer spaltförmigen Höhle versehene Gebilde dar, deren Inneres lebhaft wimpert.

Der ausgebildete Nemertes des *P. gyrans* besitzt zwei Ocellen, der des *P. auriculatum* höchst wahrscheinlich keine; leider kam mir kein ganz reifes Thier dieser Art zu Gesicht, jedoch lässt es sich wohl daraus schliessen, dass ein schon deutlich unter dem Amnios flimmerndes Thier keine Ocellen zeigte.

Bei *P. gyrans* sah ich gewöhnlich die Schwanzspitze des ausgebildeten Nemertes nicht umgeschlagen, dagegen zeigte sich dies bei *P. auriculatum* und bei dem *P. gyrans* ähnlichen jedoch nicht pigmentirten Thier. Vielleicht dürfte aus letzterer Eigenthümlichkeit ein weiterer Grund für den besonderen Artcharakter dieser pigmentlosen Form zu nehmen sein.

Bei dem *P. auriculatum* zeigt sich eine nicht uninteressante Eigenthümlichkeit, indem nämlich auch noch bei dem hoch entwickelten Nemertes zwei zarte zellige Stränge von der oberen Seite des jungen Wurms, etwas vor dessen Mitte entspringend, nach den Seitenwandungen des Pilidium hinlaufen (s. Figur 6, f.). Es sind diese Stränge jedenfalls die verkümmerten und langausgezogenen Stiele von zwei der ursprünglichen Saugnäpfe und wie ich wohl mit Recht annehmen darf — die der beiden vorderen. Bei *P. gyrans* zeigt sich keine Spur derartiger Stränge, die anfänglichen vier Einstülpungen trennen sich hier von der Leibeswand des Pilidium sehr bald vollständig.

Kiel, im October 1872.

---

#### Erklärung der Abbildungen.

Bedeutung der sich wiederholenden Buchstaben:

- a. Amnios.
- i. Darm.
- osph. Oesophagus.
- so. Seitenorgan.
- x. Ausstülpung des Oesophagus.
- r. Rüssel.
- g. Geissel.

- oc. Ocellus.  
 n. Nervensystem.  
 epd. Epidermis  
 m. Muskelschichten } des Nemertes.

- Fig. 1. Eine Zelle der Epidermis des Pilidium in der Flächenansicht.
- » 2. Eine Zelle der Epidermis des Pilidium direct neben der Geißel im optischen Durchschnitt.
  - » 3. Basaler Theil einer zerfaserten Geißel mit den beiden Muskelsträngen; dieselben sind etwas contrahirt, daher erscheint die Geißelbasis tief eingesenkt.
  - » 4. Vorderes Ende einer der hinteren Platten des sich entwickelnden Nemertes.
  - » 5. Pilidium gyrans, seitliche Ansicht. Die vorderen und hinteren Platten haben sich schon vereinigt zu der bekannten kahnförmigen Anlage des jungen Wurms.
  - » 6. Pilidium auriculatum mit ziemlich hoch entwickeltem Nemertes. Von oben gesehen. f. die beiden Stränge, welche den jungen Nemertes noch mit der Leibeshaut in Verbindung setzen.
  - » 7. Junger Nemertes des Pilidium gyrans direct nach dem Verlassen der Larve gezeichnet.
  - » 8. Seitliche Ansicht eines reifen Nemertes des P. gyrans in seiner natürlichen Lage im Pilidium.
  - » 9. Junges Pilidium gyrans mit den vier Saugnäpfen,  $sn_1$  die vorderen und  $sn_2$  die hinteren.
-



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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Archiv für Naturgeschichte](#)

Jahr/Year: 1873

Band/Volume: [39-1](#)

Autor(en)/Author(s): Bütschli Otto [Johann Adam]

Artikel/Article: [Einige Bemerkungen zur Metamorphose des Pilidium. 276-283](#)