

Ueber die Metamorphose der Polynoïnen.

Von

Dr. Valentin Häcker,

Privatdozent und Assistent am zoologischen Institut der Universität Freiburg i. Br.

Mit 1 Figur im Text.

Die Metamorphose der Polychäten stellt sich, so viel wir wissen, in der Regel als ein kontinuierlicher Umwandlungsvorgang dar, welcher ohne Stillstand von der Trochophora zur Form des fertigen Annelids führt. Die Rückbildung der Kopfblase und der Wimperkränze, das Auftreten der Segmente und ihrer Anhänge findet in allmählicher Folge statt, entsprechend dem allmählichen Uebergang von der larvalen Lebensweise zu derjenigen des fertigen Thieres. Ein Beispiel für diese Art der Metamorphose liefert die von CLAPARÈDE¹ beschriebene Spionidenlarve, bei welcher die larvalen Merkmale Schritt für Schritt den definitiven Organen Platz machen. In vielleicht noch mehr charakteristischer Weise zeigt sich aber die Stetigkeit des ganzen Entwicklungsprocesses, das Fehlen morphologisch und biologisch abgegrenzter Zwischenstufen bei *Lopadorhynchus*. Bei diesem zu den Phyllodociden gehörigen Wurm, welcher die pelagische Lebensweise auch im erwachsenen Zustand beibehält, fällt nach KLEINENBERG² der Verlust der letzten Larvencharaktere nicht mit der Bildung einer bestimmten Segmentzahl zeitlich zusammen, so dass sich also auf keiner Stufe der Entwicklung ein durch eine bestimmte Gliederzahl charakterisirtes Zwischenstadium abhebt.

¹ CLAPARÈDE, E., Beobachtungen über Anatomie und Entwicklungsgeschichte wirbelloser Thiere an der Küste von Normandie angestellt. Leipzig 1863, S. 69 ff.; Tab. VII, Fig. 3—11, Tab. VIII, Fig. 1—3.

² KLEINENBERG, N., Die Entstehung des Annelids aus der Larve von *Lopadorhynchus*. Zeitschr. f. wiss. Zool. 44. Bd., 1886, S. 31.

Diese Form einer stetigen Metamorphose, welche wir einstweilen als den für die Polychäten typischen Entwicklungsverlauf bezeichnen können, kommt aber nicht allen Abtheilungen dieser Ordnung ausnahmslos zu. So nimmt z. B. HATSCHKEK¹ für den jungen *Polygordius* an, dass derselbe sich nach abgelaufener Metamorphose in einem Ruhezustand befinde, bevor er sich an die neue Lebensweise anpasst. In viel deutlicherer Weise markirt sich aber bei den Polynoen und wahrscheinlich auch bei anderen Aphroditiden eine bestimmte Phase der Entwicklung als eine Wachstumpause, welche sich als besonderer Abschnitt in den Entwicklungsgang einschaltet.

Schon M. MÜLLER², welcher die erste eingehende Beschreibung der Entwicklung von *Polynoë* gegeben hat, war zu der Auffassung gekommen, dass nach der gleichzeitigen Ausbildung der sieben ersten oder, wie wir sie nennen wollen, „primären“ Segmente die Entwicklung des Thieres in Bezug auf die Bildung neuer Glieder bis zu einer gewissen Zeit stehen bleiben muss. Es war ihm wenigstens nicht gelungen, ein Stadium mit einer grösseren Anzahl von Segmenten in die Hand zu bekommen. Mir selbst liegen von der M. MÜLLER'schen Larve, welche ich zu *Polynoë reticulata*, CLPDE. stellen möchte, aus zwei Frühjahren (1893 und 1894) und von dem nämlichen Fundort (Triest) alle Phasen der Entwicklung von der Trochophora bis zu demjenigen Stadium vor, in welchem die Larve unter Neubildung „sekundärer“ Segmente sich auf den Grund herabzusenken im Begriff ist. Aus einer Zusammenstellung der verschiedenen Funde ist nun ersichtlich, dass das siebengliedrige³ Stadium — welches ich kurz als Nectochätastadium⁴ bezeichnen möchte — in der That einen relativen Stillstand in der Entwicklung

¹ HATSCHKEK, A., Studien über Entwicklungsgeschichte der Anneliden. Arb. Zool. Inst. Wien, I. Bd., 1878, S. 54.

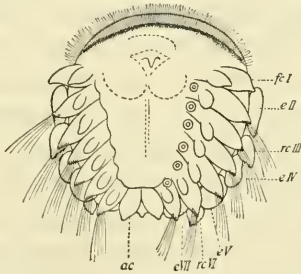
² MÜLLER, M., Ueber die Entwicklung und Metamorphose der Polynoen. Arch. f. An., Phys. und wiss. Med. Jahrg. 1851, p. 327.

³ Bei der Zählung der Segmente wird immer das die Fühlercirren tragende Segment als erstes gerechnet. Die Segmente II—VII tragen die sechs „primären“ Ruderpaare. Mit Rücksicht auf die Bezeichnung der hinter dem Segment VII sich intercalär einschiebenden „sekundären“ Segmente zähle ich das Endglied nicht mit.

⁴ v. MARENZELLER hat einer pelagischen Polynoie, welche den Besitz ausserordentlich langer Schwimmborsten mit der MÜLLER'schen Larve gemein hat, den Gattungsdamen *Nectochaeta* beigelegt. MARENZELLER, E. v., Sur une Polynoïde pélagique (*Nectochaeta Grimaldii*, nov. gen., nov. sp.) recueillie par l'Hirondelle en 1888. Bull. Soc. Zool. France. 17. Bd., 1892.

bedeutet. Viele Fänge enthalten überhaupt nur dieses Stadium und die einzelnen Individuen weisen dann nur bezüglich der Umbildung des Kopfes und der Grösse und Form der Cirren graduelle Verschiedenheiten auf.

Wir können also der Trochophora als erster freilebender Entwicklungsstufe die Nectochäta als zweites Stadium anreihen: durch die Rückbildung des Wimperapparats und die Ausrüstung des Thieres mit sechs gleichzeitig zur Entfaltung kommenden Ruderpaaren sind die beiden Phasen des pelagischen Larvenlebens in morphologischer Hinsicht scharf gegeneinander abgegrenzt. Hand in Hand mit diesem Wechsel der Gestalt geht aber auch eine Veränderung in der Lebensweise: wie aus Schnittpräparaten hervorgeht, besteht die Nahrung der mittelst des Wimperapparates sich fortbewegenden Trochophora vorzugsweise aus einzelligen vegetabilischen Organismen (Diatomeen



Uebergangsstadium zwischen Trochophora und Nectochaeta (Vergr. 50).

u. a.), die mit kräftigen Locomotionsorganen ausgerüstete Nectochäta dagegen geht zum eigentlichen Räuberleben über. Dieser Uebergang von der einen Lebensweise zur anderen muss sich sehr rasch vollziehen und so können wir die gleichzeitige Anlage und das gleichzeitige in Funktion treten einer bestimmten Anzahl von Bewegungsorganen — eine Erscheinung, die bei den Crustaceen wiederkehrt — als einen wichtigen Anpassungsvorgang verstehen: der verloren gehende Wimperkranz wird durch einen Bewegungsapparat ersetzt, welcher in einer den larvalen Lebensverhältnissen entsprechenden Ausdehnung und Entfaltung in vollem Umfang und ohne Zeitverlust in Wirksamkeit zu treten im Stande ist¹.

¹ Diese gleichzeitige Ausbildung einer bestimmten Anzahl von Segmenten kehrt auch bei anderen Aphroditiden wieder: so entwickelt nach v. DRASCHE die Larve von *Hermione* gleichzeitig 4, eine von FEWKES abgebildete, vielleicht zu *Lepidonotus* gehörige Larve 3 „primäre“ Ruderpaare.

Zu dem raschen Verlauf der morphologischen Umbildungen, welche von der Trochophora zur Nectochäta führen, steht nun offenbar eine Reihe von Erscheinungen physiologischer Natur in Beziehung, welche das die beiden Phasen verbindende Uebergangsstadium¹ kennzeichnen. Im Einzelnen sind diese Erscheinungen auch bei anderen Polychäten beobachtet worden, aber es dürfte in den eben besprochenen, der Metamorphose von *Polynoë* eigenthümlichen Verhältnissen begründet sein, dass sich dieselben hier auf einen kürzeren Zeitraum zusammendrängen und in besonders mächtiger Entfaltung zur Ansicht kommen.

Dahin gehört erstens das Auftreten grosser intracellulärer Lacunen in der Epidermis der ganzen Kopfreion und des Wimperkranzes. Die in denselben enthaltene Substanz nimmt bei Alauncochenillefärbung einen charakteristischen violetten Ton an. Derartige Lacunen sind u. A. auch von HATSCHKE² bei *Eupomatus* am Vorderrande des Ringwulstes beobachtet und als Erscheinungen von tektonischer Bedeutung interpretirt worden. Das zeitliche und örtliche Vorkommen dieser Gebilde bei *Polynoë* weist aber auf eine direkte Beziehung zu den Rück- und Umbildungsvorgängen hin.

Zweitens weisen die Ektodermzellen an verschiedenen Körperstellen, vor Allem in den kolbenförmigen Cirrenanlagen, eine lebhaft secernirende Thätigkeit auf. Die Zellen enthalten längliche oder birnenförmige, bis an die Oberfläche herantretende Tropfen einer Substanz, die bei Behandlung mit Osmiumgemischen und Alauncochenille in rascher und dauernder Weise intensiv karminroth gefärbt wird³.

Eine ganz ebenso reagirende Substanz ist drittens in den um diese Zeit ausserordentlich entwickelten Segmentalorganen (Nephry-

¹ Das Uebergangsstadium zwischen Trochophora und Nectochäta ist in der Zinkographie (S. 3) in Ventralansicht dargestellt. *fcI* bedeutet: Fühlercirren des I. Segments; *eII*, *eIV*, *eV*, *eVII*: Elytren des II., IV., V., VII. Segments; *rcIII*, *rcVI*: Rückencirren des III., VI. Segments; *ac*: Aftercirren. Das Thier ist etwas nach der rechten Seite herübergedreht, so dass nur auf der linken Seite die an der Basis der Ruder gelegenen Ventralpapillen zur Ansicht kommen.

² HATSCHKE, B., Entwicklung der Trochophora von *Eupomatus uncinatus*, Philippi (*Serpula uncinata*). Arb. Zool. Inst. Wien. 6. Bd., 1885, S. 20.

³ E. CLAPARÈDE und E. MECZNIKOW erwähnen bei *Nerine* das Auftreten grosser „Stäbchenfollikel“ in den jungen Kiemenanlagen. Beiträge zur Kenntniss der Entwicklungsgeschichte der Chätopoden. Zeitschr. f. wiss. Zool. 19. Bd., 1869, S. 174.

dien) der sieben primären Segmente enthalten und lässt, wenn sich dieselben in gefülltem Zustand befinden, ihren ganzen Verlauf auf's Deutlichste erkennen. Das Auftreten dieser mächtigen Sekretpfropfen ist um so beachtenswerther, als schon im Nectochätastadium von den Segmentalorganen nichts mehr zu erkennen ist, wie denn auch bei der erwachsenen *Polynoë* dieselben in den vorderen Segmenten fehlen. Wir haben es also hier mit einer vorübergehenden Funktioni- rung „provisorischer“ Segmentalorgane zu thun, wie solche von EISIG bei den Capitelliden beschrieben worden sind.

Viertens treten im Uebergangsstadium in einzelnen Zellen des Darmepithels in dichter und regelmässiger Anordnung gelbe, öligartig aussehende Tropfen auf, welche mit den von KLEINENBERG¹ für *Lopadorhynchus* und *Phyllodoce* beschriebenen Vorkommnissen zusammenzuhalten sind. Wenn sich auch nichts bestimmtes über die Bedeutung dieses Zelltypus sagen lässt, so weist doch das unvermittelte Auftreten desselben während des Uebergangsstadiums darauf hin, dass bei den durchgreifenden Umbildungen des Larvenkörpers auch die Verdauungsphysiologie in Mitleidenschaft gezogen wird.

Alles in Allem bedeutet also der Eintritt in das Nectochätastadium nicht nur in morphologischer, sondern auch in physiologischer Beziehung den Beginn einer besonderen Entwicklungsphase, welche nach der anderen Seite hin durch die Wiederaufnahme der Segmentbildung und den Uebergang zum Leben auf dem Meeresgrund begrenzt ist.

Ich werde an anderer Stelle auf die hier beschriebenen Verhältnisse im Einzelnen zurückkommen und möchte nur noch einen Punkt hervorheben, der zu meinen früheren Untersuchungen in näherer Berührung steht. In den vordersten Segmenten einer im Nectochätastadium befindlichen Larve beobachtete ich in der Gegend der Ventralpapille eine peritoneale Zellwucherung, deren Elemente nicht allein durch ihre Grösse, sondern auch durch ihren besonderen Kerntheilungshabitus in auffallender Weise sich hervorheben. Während nämlich in allen übrigen larvalen Geweben die überaus häufig auftretenden Dyasterfiguren eine vollkommene Uebereinstimmung zeigen, insofern die chromatische Substanz in Form eines kompakten Korbes die Mitte der Tochterzellterritorien einnimmt, sind hier im Dyasterstadium die chromatischen Elemente in Gestalt zweier lockerer flacher Kränze dicht an den entgegen-

¹ KLEINENBERG l. c., S. 172; Tab. XII, Fig. 53; Tab. XVI, Fig. 82

gesetzten Polen der Zellen gelagert. Wir können bei der Beurtheilung dieser Verschiedenheiten von der durch neuere Untersuchungen bekannt gewordenen Erscheinung ausgehen, dass in verschiedenen Geweben desselben Organismus die einzelnen Phasen der Kerntheilung in verschiedener Form und Häufigkeit (relativer Dauer) auftreten. Nun tritt aber derselbe Unterschied, den wir bei *Polynoë* festgestellt haben, auch in den Dyasterfiguren hervor, welche man in grosser Zahl einerseits in den vegetativen Geweben, andererseits in den Genitalanlagen der jungen *Tomopteris* findet, und es scheint dadurch die schon durch die Lage und Herkunft der Wucherungen nahegelegte Vermuthung bestätigt zu werden, dass wir es hier mit den Anlagen von Geschlechtszellengruppen zu thun haben. Da nun aber bei der erwachsenen *Polynoë* in den vorderen Segmenten die Geschlechtsballen fehlen, so handelt es sich hier im Nectochätastadium allem Anschein nach um die Anlage rudimentärer Geschlechtsorgane. Die „primären“ Segmente würden demnach nicht nur mit provisorischen Segmentalorganen, sondern theilweise auch mit rudimentären Geschlechtsanlagen ausgestattet sein.

Freiburg i. B., den 10. August 1894.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau](#)

Jahr/Year: 1895

Band/Volume: [9](#)

Autor(en)/Author(s): Haecker (Häcker) Valentin

Artikel/Article: [Ueber die Metamorphose der Polynoinen. 131-136](#)