

nenberg achtet weiter Eisig die Seitenorganganglien der Anneliden als den Spinalganglien der Vertebraten homolog. Dieser Anschauung kann ich natürlich nicht beitreten, weil ich die Spinalganglien den Bauchganglien homolog achte. Nach meiner Ansicht finden wir die Seitenorganganglien der Anneliden nur noch im dermatogenen Teil der Kopfganglien, welcher im Anschluß an eine Hautplakode auftritt in derselben Weise wie die Seitenorganganglien im Anschluß an das Seitenorgan. Am Rumpfe dagegen sind die Seitenorganganglien verloren gegangen durch das Auftreten des Nervus vagus, den ich mit Eisig als einen Collector betrachte.

Von einem völlig verschiedenen Standpunkte ausgehend, gelangen wir also zu einer glänzenden Bestätigung der Dohrn-Semperschen Ansicht, wonach die Anneliden als die Vorfahren der Vertebraten zu betrachten sind. Ja, die Übereinstimmung im Baue beider Gruppen erweist sich sogar viel größer, als weder Dohrn noch Semper je hätten vermuten können. Auf das Urogenitalsystem, das Blutgefäßsystem, die Metamerie, das terminale Wachstum brauche ich wohl nicht aufs neue einzugehen. Ebenso wenig brauche ich noch näher zu betonen, daß *Amphioxus* und die Tunicaten mehr als je isoliert dastehen. Nur in den Grundzügen ihres Körperbaues stimmen sie mit den Cranioten überein. In allen Einzelheiten aber, in welchen die Cranioten eine so treffende Übereinstimmung miteinander und mit den Anneliden darbieten, weichen sie gründlich von denselben ab. Wahrscheinlich sind sie aus andern Gruppen der Protostomier in ähnlicher Weise hervorgegangen wie die Cranioten aus den Anneliden.

9. Zur Entwicklungsgeschichte von *Echinaster sepositus* (Gray.)

Von Doz. Dr. L. R. Löhner, Physiolog. Institut Graz.

IX. Notiz über die Fauna der Adria bei Rovigno.

Herausgegeben von der Zoologischen Station Rovigno in Istrien.

(Mit 2 Figuren.)

eingeg. 11. Oktober 1912.

Die außerordentlich dürftigen Kenntnisse von der Entwicklung der Asteriden mit abgekürzter Metamorphose mögen die Veröffentlichung nachfolgender fragmentarischer Mitteilungen rechtfertigen.

Während meines Aufenthaltes an der Zoolog. Station Rovigno im Sommer 1912 gelangte ich durch die Freundlichkeit des Direktors Herrn Dr. Th. Krumbach in den Besitz einiger lebender Asteriden-Larven, die, wie es sich später herausstellte, *Echinaster sepositus* (Gray) zugehörten. Ich konnte die Tiere durch längere Zeit am Leben erhalten und beobachtete sie hin und wieder, da mich vom physiologischen Stand-

punkt ihr merkwürdiger Bewegungsrhythmus interessierte. Erst gelegentlich eines Blickes in die einschlägige Literatur wurde ich darauf aufmerksam, wie wenig über die Entwicklungsgeschichte dieser Gattung bekannt ist.

Das einzige bisher im Jugendstadium beobachtete Exemplar wurde von Joh. Müller und seinem Schüler W. Busch im Herbst des Jahres 1850 bei Triest gefunden. Joh. Müller¹ faßte diese Seesternlarve als unzweifelhaft zu *Echinaster sepositus* gehörend auf, während sich W. Busch², der sie längere Zeit am Leben erhielt und ausführlicher beschrieb, über ihre Artzugehörigkeit etwas zurückhaltender äußerte. Nach H. Ludwig³ spricht aber die größte Wahrscheinlichkeit für die Richtigkeit der Müllerschen Ansicht.

Busch hatte nur Gelegenheit, die Entwicklung des Tieres während eines verhältnismäßig eng begrenzten Lebensabschnittes zu beobachten. Als das Exemplar gefangen wurde, besaß es bereits deutliche Ansätze zum Larvenorgan, und noch ehe dieses völlig rückgebildet war, trat der Tod ein. Seine Beschreibung konnte sich naturgemäß nur auf die äußeren Körperformen beschränken; sie besagt aber jedenfalls so viel, daß es sich hier um eine Form mit abgekürzter Metamorphose ohne Bipinnariastadium handelt.

Seither wurden Jugendformen dieser Art nicht mehr gefunden. Es zeigt sich also, ein wie kleines Bruchstück von der Entwicklungsgeschichte dieser interessanten Formen bekannt ist. Eine Erweiterung unsrer Kenntnisse von derselben wäre mir, selbst wenn es in meiner Absicht gelegen hätte, nicht mehr möglich gewesen, da dazu der günstige Zeitpunkt schon verpaßt war und mir jegliches weitere Material für eine embryologische Untersuchung fehlte. Ich bin daher nur in der Lage, einige in biologischer Hinsicht interessante Daten zu geben und gelegentlich gemachte Aufzeichnungen mit zu verwerten.

Am 23. August 1912 traten in einem großen, ungefähr 15 Hektoliter fassenden Zementbecken der Zoologischen Station zu Rovigno, in dem neben *Asterias glacialis* L. und andern Echinodermen auch etwa 30 Stück *Echinaster sepositus* (Gray) gehalten wurden, gleich diesen gefärbte, freischwebende Körperchen auf. Es waren kleine, kugelige Gebilde von durchschnittlich 1 mm Durchmesser, die größtenteils nahe der Oberfläche schwammen. Bei mikroskopischer Untersuchung erwiesen sie sich als

¹ J. Müller, Über die Larven und die Metamorphose der Echinodermen. IV. Abhandl. d. Akad. d. Wissensch. z. Berlin. 1852. S. 30.

² W. Busch, Beobachtungen über Anatomie und Entwicklung einiger wirbellosen Seetiere. Berlin 1851. S. 77—80. Taf. XII.

³ H. Ludwig, Die Seesterne des Mittelmeeres. Fauna und Flora des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeresabschnitte. 24. Monographie. Berlin 1897. S. 341.

völlig undurchsichtig und zeigten sich auf ihrer gesamten Oberfläche mit einem zarten Wimperkleide bedeckt. Bei stärkerem Druck zerflossen sie in eine Anzahl orange gefärbter Tröpfchen wechselnder Größe, offenbar Dottermaterial; mitunter traf man diese, einzeln oder auch in Vielzahl, als Einschlüsse in größeren, ungefärbten und durchsichtigen Kügelchen plasmatischer Natur an. Daneben fanden sich in geringerer Anzahl auch zellige Elemente von feingranulierter Beschaffenheit. Unverkennbar lagen Larven vor; welchem der in dem Becken gehaltenen Tiere sie aber zuzurechnen wären, wagte ich vorerst nicht zu entscheiden. Zudem lag noch die Möglichkeit offen, daß diese Gebilde mit dem Leitungswasser, das ununterbrochen vom Meere her zugepumpt wird, in das Aquarium gelangt sein könnten. Heute kann die Angabe gemacht werden, daß es sich um Larven von *Echinaster sepositus* (Gray), und zwar um Blastulastadien, handelte. Diese Entwicklungsstufe wird bei den Asteriden bekanntlich schon am ersten Tage nach der Eiablage und Befruchtung erreicht.

Am nächsten Tage machte sich bereits eine deutliche Längsstreckung bemerkbar, ein Ausdruck für die gleichzeitig stattfindende Gastrula-bildung. Am 3. Tage der Beobachtung hatten die Tiere eine Gestalt angenommen, wie sie in flüchtigen Umrissen beifolgende Skizze (Fig. 1) in etwa 30facher Linearvergrößerung zeigt. Die jetzt bilateral symmetrisch gewordene Larve besitzt eine einseitige Einbuchtung oberhalb der Mitte. In der Nähe des unteren Schwimmpoles liegt die Hauptmasse, während der schlankere, oberhalb jener Einschnürung liegende Anteil mit dem oberen Schwimmpol eine leichte Abknickung gegen die Längsachse zeigt, jene Einbuchtung dachförmig überlagernd. In der Nachbarschaft dieser Delle kommt es allmählich zur Ausbildung von zwei fortsatzähnlichen Gebilden. In diesem Entwicklungsstadium scheint sich das Exemplar befunden zu haben, das Busch fing und beschrieb⁴. In seiner Fig. 1, Taf. XII, die übrigens im Vergleiche dazu, wie ich die Tiere schwimmen sah, verkehrt orientiert ist, zeichnet er aber den rechten Fortsatz beträchtlich länger, als ihn die von mir beobachteten Exemplare aufwiesen. Es unterliegt keinem Zweifel, daß wir in dem Auftreten dieser Fortsätze den Beginn der Entwicklung des sogenannten Larvenorgans vor uns haben. Seine weitere Ausbildung schildert Busch, dessen Beschreibung ich bei der Unvollständigkeit meiner bisherigen Beobachtungen weder bestätigen noch berichtigen möchte.

Höchst eigentümlich ist der Bewegungstypus, den die Larven zur Zeit der Entwicklung des Larvenorgans besitzen (vgl. Fig. 1). Meist mit dem oberen Schwimmpole die Wasseroberfläche berührend, führen sie

⁴ W. Busch, l. c. S. 77.

langsam rotierende Bewegungen aus, bei denen der obere Schwimmpol den Drehpunkt darstellt. Die Längsachse des Tieres fällt dabei aber nicht mit der Vertikalen zusammen, sondern erscheint gegen dieselbe etwas geneigt (in der schematischen Figur übertrieben gezeichnet). Auf diese Weise wird bei jeder Umdrehung eine kegelmantelähnliche Fläche bestrichen. Eine vollständige Umdrehung benötigte in den von mir gemessenen Fällen 4—6 Sekunden. Die Mehrzahl der Tiere hält sich dabei, wie erwähnt, in der Nähe der Wasseroberfläche auf; die Art der Bewegung erfuhr aber auch in tieferen Wasserschichten, ja selbst am Boden des Gefäßes, keine Änderung. Auch in letzterem Falle, wenn das Tier

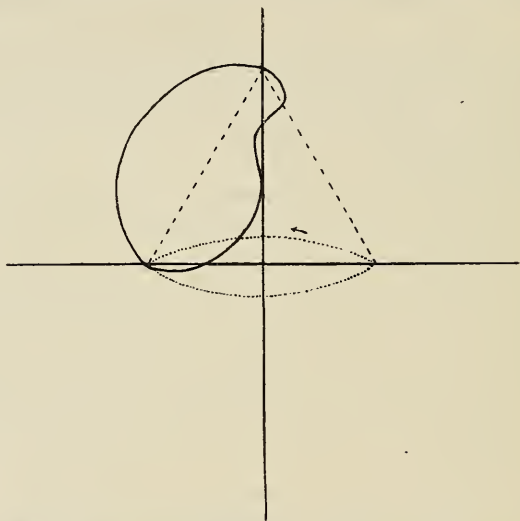


Fig. 1. Bewegungsschema einer 3 Tage alten Larve.

ganz flach dem Grunde auflag, handelte es sich wieder um den gleichen Drehpunkt; die beschriebene Fläche war aber hier natürlich ein Kreis. Mit diesen Rotationen konnte aber auch Locomotion verbunden werden, indem der Drehpunkt im Raume verlegt wurde. Der Bewegungsapparat war die vom Gastrulastadium her überkommene Bewimperung.

Da am 6. Tage (28. August) einige der bisher in einem kleinen, nicht durchlüfteten Gefäße gehaltenen Tiere abstarben, wurde eine Anzahl der überlebenden in eine geräumige, cylindrische Glasröhre gebracht und diese, an beiden Enden mit Gaze verbunden, in ein mit stetigem Seewasserzufluß versehenes Aquarium versenkt. Da die Larven Vorliebe für die Wasseroberfläche gezeigt hatten, wurde sie in schräger Stellung so befestigt, daß die Tiere an einer Stelle mit der Luft in Berührung kommen konnten, anderseits aber die Wassercirculation nicht behindert war.

Unter diesen Umständen ließ sich eine genauere Beobachtung nicht mehr durchführen und können deshalb auch Ergänzungen zu den Angaben von Busch über die Rückbildung des Larvenorgans und die Ausbildung der definitiven Gestalt nicht gebracht werden.

Erst am 11. September (14 Tage nach der Einbringung in die Röhre und 20. Tag seit Beginn der Beobachtung) wurde die Röhre wieder hervorgeholt. Die wenigen noch lebenden Tiere zeigten bereits die typische Seesternform, vom Larvenorgan war nichts mehr zu sehen. Am 20. September vorgenommene Messungen ergaben eine Länge des Armradius von 1,2 mm und des Scheibenradius von 0,8 mm. Das Verhältnis des Scheibenradius zum Armradius $r:R$ stellt sich daher wie 1:1,5, während das jüngste von Ludwig⁵ gemessene Individuum bei den Maßen $r=2$ und $R=5,5$ mm die Verhältniszahl 1:2,75 bot. Im Bereiche jedes Armes waren je 2 Paare verhältnismäßig sehr großer Ambulacralfüßchen zu erkennen, die vorgestreckt die Armlänge übertrafen. Das der Armspitze näher gelegene Paar war etwas kleiner und wohl auch später entstanden; ähnliches gilt ja bekanntlich auch von den erwachsenen Tieren. Mit Hilfe dieser Füßchen krochen die kleinen Seesterne bereits lebhaft umher. Die Bewegungen waren aber ob der geringen Zahl der Füßchen viel unvermittelter als bei alten Tieren. Sie gingen ruckweise vor sich und waren fast immer mit einer Drehung um einen Armabstand verbunden.

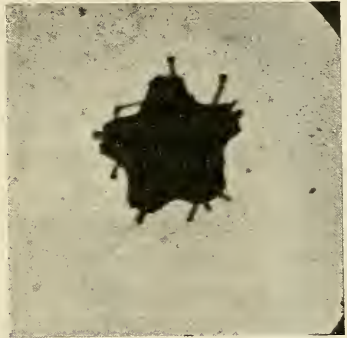


Fig. 2. Junger *Echinaster sepositus* (Gray). 1 Monat alt. Vergr. 8:1.

Fig. 2 zeigt die Umrisse eines etwas über 1 Monat alten Tieres nach einer photographischen Momentaufnahme vom 27. September in 8facher Vergrößerung.

Einige der Tierchen waren zur Zeit meines Abganges von der Station, Anfang Oktober, noch am Leben, so daß sich die Beobachtungszeit über nahezu 1 1/2 Monate erstreckte.

Im Hinblick auf die Ernährung sei noch bemerkt, daß während des Larvenstadiums für eine solche überhaupt nicht gesorgt wurde. Später wurde ab und zu ein Planktonfang in das Aquarium geschüttet und auch Stücke von Ulven hineingeworfen, in der Erwartung, daß damit eine reiche Kleintierwelt eingebracht würde. Ludwig⁶ hebt in seiner

⁵ Ludwig, l. c. S. 319.

⁶ H. Ludwig, l. c. S. 341.

Monographie der Seesterne hervor, daß es noch nicht festgestellt sei, wovon sich diese Art ernährt. Es unterliegt keinem Zweifel, daß die Tiere animalische Nahrung zu sich nehmen. Bringt man z. B. *Suberites* in ein Becken, in dem sich erwachsene *Echinaster* befinden, so kriechen diese bald auf den Schwamm zu und beginnen ihn anzufressen, eine Beobachtung, die von Dr. Krumbach zuerst gemacht wurde.

Am 18. September wurden in einem andern großen Glasaquarium frischabgelegte Eier von *Echinaster sepositus* aufgefunden; sie waren kugelförmig, undurchsichtig, von orangegelber Färbung und jedenfalls etwas größer als die von Ludwig⁷ beschriebenen, 0,5 mm großen Eier von *Asterina gibbosa* (Pennant). Auch das für diese Art charakteristische Anheften der Eier an einer Unterlage mit Hilfe eines sie allseits überziehenden durchsichtigen Klebestoffes konnte hier nicht bemerkt werden. Sämtliche Eier waren freischwimmend. Leider waren sie alle unbefruchtet und zerflossen schon am nächsten Tage. Es verdient noch hervorgehoben zu werden, daß es in diesem Falle gelang, das eierlegende Tier unter den übrigen herauszufinden und abzusondern. Da es auch dann noch einige Eier ablegte, konnte einwandfrei deren Herkunft festgestellt werden.

Zusammenfassend sei hervorgehoben, daß die Laichzeit von *Echinaster sepositus* offenbar in die Monate August und September verlegt werden darf und nicht in den Monat Juni, wie es Ludwig⁸ in seiner Fortpflanzungstabelle annimmt. Damit stimmt auch überein, daß Buschs Exemplar im Herbst gefischt wurde.

Ich hoffe, daß diese kurze Mitteilung ihren Zweck nicht verfehlen wird, nämlich den, darauf aufmerksam zu machen, wie relativ leicht sich diese Tiere in der Gefangenschaft züchten lassen und gebe der Erwartung Ausdruck, daß sie bald zu einer höchst dankbaren ontogenetischen Untersuchung anrege.

10. Ergebnisse der Untersuchungen über parasitische Protozoen der tropischen Region Afrikas¹. I.

Von S. Awerinzew.

(Mit 4 Figuren.)

eingeg. 12. Oktober 1912.

In den roten Blutkörperchen des Frosches *Rana nutti*, welcher in der Umgebung des Kaiserlichen biologischen landwirtschaftlichen In-

⁷ H. Ludwig — O. Haman, Echinodermen. Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreiches. II. Bd. 3. Abt. II. Buch. Leipzig 1899. S. 626.

⁸ H. Ludwig, l. c. S. 440.

¹ Unter diesem Titel hoffe ich, binnen einer möglichst kurzen Frist eine Reihe vorläufiger Mitteilungen zu publizieren, betreffend die Ergebnisse meiner Unter-

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1912

Band/Volume: [41](#)

Autor(en)/Author(s): Löhner Leopold

Artikel/Article: [Zur Entwicklungsgeschichte von Echinaster sepositus \(Gray.\) 181-186](#)