

(Sonderabdruck aus dem »Zoologischen Anzeiger« Bd. XXXII. Nr. 5  
vom 3. September 1907.)

2  
95

28. OCT. 1907



S. 36 / 200

### Zur Kenntnis der Echinoderen.

Von C. Zelinka (Czernowitz).

In Nr. 5/6 dieses Anzeigers veröffentlicht A. Schepotieff eine vorläufige Mitteilung »Zur Systematik der Nematoiden«, unter welchem Namen er die Desmoscolecida, die Echinoderida, die Chaetosomatidae, sowie die Gattungen *Rhabdogaster* und *Trichoderma* zusammenfaßt. Diese Zusammenfassung geschieht nur vorläufig und auf Grund der Tatsache, daß diese Formen in Gestalt und Lebensweise »mehr oder weniger an die Nematoden erinnern«. Vielleicht bringt Schepotieff später besser fundierte Beweise aus der inneren Organisation dieser Tiere bei, welche diese Vereinigung rechtfertigen, gegenwärtig schwebt diese Gruppe der Nematoiden in der Luft, weil der innere Bau des größeren Teiles dieser verschiedenen Formen uns völlig unbekannt ist.

Da jedoch vieles, was über die Organisation und Systematik der Echinoderen gesagt wird, von unrichtigen Beobachtungen und falschen Deutungen ausgeht, sehe ich mich veranlaßt, die nötigen Richtigstellungen vorzunehmen, bevor auf Grund dieser Auffassungen weitere Schlüsse hinsichtlich näherer oder fernerer Verwandtschaft der besprochenen Gruppen untereinander und mit den Nematoden gezogen werden.

Zunächst ist die Behauptung, daß die Echinoderen einen »cylindrischen« Körper hätten, falsch; diese Stelle müßte eigentlich richtig heißen, »Keine einzige Echinoderide hat einen cylindrischen Körper«. Der Verfasser ist offenbar dadurch irre geführt worden, daß er seine Beobachtungen an Cyclorhagen angestellt hat, die, vom Rücken betrachtet, den Anblick eines Cylinders bieten, indem die Tergalplatten dieser Formen gerundet sind. Aber schon die Rückenansicht

der Homalorhagae hätte eines andern belehren können, da bei diesen die dachartig geformte Tergalplatte in einen medianen Kiel ausläuft. Beide Gruppen jedoch, wie überhaupt alle Echinoderen, sind nun durch das Merkmal ausgezeichnet, daß die Unterseite des Körpers eine Rinne darstellt, indem die Ventralplatten sich in einem Winkel dachartig gegeneinander stemmen. Diese Rinne, die bei den Homalorhagen am 4. Segmente, bei den Cyclorhagen am 5. Segmente beginnt, ist für die Fortbewegungsweise der Echinoderida von wesentlicher Bedeutung, sie vertieft sich, wenn der Kopf ausgestoßen wird, und verflacht sich bei dessen Einziehung. Das Vortreiben des Kopfes wird eben durch Verringerung des Volumens der Leibeshöhle, durch den Druck der Ventralplatten auf die Leibeshöhlenflüssigkeit, die gegen die Dorsalplatte gezogen werden, bewirkt. Cylindrisch ist nur das 3. und das 4. Segment der Cyclorhagen, bei den Homalorhagen oder den Conchorhagen gibt es gar keine Körperregion, die cylindrisch wäre; es ist infolgedessen auch die allgemeine Angabe auf S. 145 falsch, welche lautet: »Von den Segmenten ist, je nach Art, das erste oder die beiden vorderen im Querschnitte, wie der Hals, kreisförmig.« Auch die folgende Behauptung ist unrichtig, daß bei den meisten Arten die Ventralplatte in zwei oder vier besondere Platten geteilt sei; die Bauchseite des Körpers wird nur von 2 Reihen von Ventralplatten bedeckt, kein einziges Tier besitzt 4 Ventralplatten in einem Segmente. Die »Vertiefung« oder »Längsrinne« an der Vereinigungsstelle der Ventralplatten ist eine optische Täuschung, hier legen sich die dachförmig zusammenstoßenden Ventralplatten mit nach innen rechtwinkelig umgeschlagenen Rändern aneinander und sind innen durch eine dehnbare, elastische, cuticulare Abscheidung verbunden. Diese Ränder sind stellenweise eigenartig verdickt, so daß diese Verdickungen charakteristische Zeichnungen in der Daraufsicht ergeben, die bei der Speciesbestimmung von Wert sind.

Eine Unrichtigkeit liegt in der Angabe Schepotieffs über die Lage des Afters. Er liegt nicht ventralwärts, sondern ist in Wirklichkeit terminal, er mündet zwischen der Tergal- und Ventralplatte des Endsegments. Bei den Pycnophyiden steht diese Tergalplatte fast vertikal, die Ventralplatten aber liegen horizontal, so daß sich hier ausnahmsweise die Afterspalte tief unten, nicht in der Medianachse des Körpers befindet. Der Bau solcher Formen ist jedoch Schepotieff unbekannt geblieben. Die feine Längsstreifung, die Schepotieff allen Platten der Echinoderida zuerkennen will, kommt nur bei den Cyclorhagae allgemein vor und ist der Ausdruck einer feinen Behaarung. Unter den Homalorhagen gibt es nur vereinzelte Formen, die einen Haarbesatz tragen, dafür erscheinen hier feine Cuticularporen, deren optisches Bild als eine dichte Punktierung zum Ausdruck kommt.

Einem fundamentalen Irrtum ist Schepotieff in Beziehung auf die Auffassung davon, was man als Kopf zu bezeichnen hat, zum Opfer gefallen. Ich kann mir dies nur dadurch erklären, daß er nie das Gehirn eines *Echinoderes* gesehen und außerdem an unzureichend konservierten oder zersetzten Objekten studiert hat. Auf S. 144 sagt Schepotieff, daß man folgende Teile leicht unterscheiden könne »1) den Kopf oder Rüssel mit Mundöffnung an der Spitze«. Er sei in steter Bewegung und stelle das Bewegungsorgan des Körpers dar. »An dem stark herausgezogenen Rüssel kann man eine vordere erweiterte Partie erkennen, wo die Mundöffnung liegt und eine hintere, schmalere. Der Mund ist mit einem Ringe zusammengesetzter Borsten oder Zähne umgeben. 2) Der Hals, der im Querschnitt kreisförmig ist, läßt auch 2 Partien erkennen: a. eine vordere, die je nach Art von 1—3 Kreisen langer, breiter Stacheln umgeben ist. Diese sind nach hinten gerichtet und alle gleichlang. b. eine hintere, deren Oberfläche von besonderen Längsverdickungen oder Längsleisten (16 bei *E. dujardini*) bedeckt ist.«

Das was Schepotieff als »Kopf oder Rüssel« bezeichnet, ist nur der vorderste Teil des Verdauungskanales, das Mundrohr oder der Mundkegel, welcher bei den Homalorhagen von Dolchen, bei den Cyclorhagen von Dolchen oder einer Chitinkrone umstellt ist. Diese Dolche sind aber nicht als Bewegungsapparate zu betrachten, wie ich schon 1894 feststellte, da sie nur den Schlick oder Detritus, durch den die Tiere kriechen, zu lockern haben, worauf die Nahrungsaufnahme vor sich gehen kann. Außer diesen Dolchen findet man bei Cyclorhagen noch 2 Ringe von Haaren und einen Kranz von Haarbüscheln an dem Mundkegel, es soll aber festgestellt werden, daß man nur durch gewaltsames Herauspressen den Pharynx so weit vortreiben kann, daß man ein Bild wie Schepotieffs Fig. 15a erhält und die eben beschriebenen Haarkränze sehen kann; ein normales lebendes Tier stößt den Mundkegel nie so weit vor. Schepotieff hat diese Zeichnung entweder nach einem in Zersetzung begriffenen Tiere angefertigt oder hat das Tier gequetscht oder den Fehler begangen, die Konservierungsmittel nicht in Seewasser zu lösen und nicht in Seewasser auszuwaschen so daß die dann unvermeidliche Quellung den Pharynx unter Zerreißen der Muskeln und des Darmes herausgetrieben hat.

Die Bewegungsorgane sind die Hakenkränze am Kopfe, die Scaliden, welche Schepotieff als lange, breite Stacheln bezeichnet. Diese Scaliden stehen nicht in 1—3 Kreisen, wie er glaubt, sondern die kleinsten Formen haben schon 5 Scalidenkreise, die größeren, wozu alle Homalorhagen gehören, bringen es auf 7 Kreise. Auch sind die Scaliden nicht alle gleichlang, sondern der vorderste Kreis enthält die längsten und stärksten, und die Länge nimmt mit jedem folgenden Kreis

ab. Der letzte, also 5. Kreis des Cyclorhagenkopfes, enthält kleine behaarte Scaliden, der letzte = 7. Kreis bei den Homalorhagen geringelte Scaliden; diese Verhältnisse sind schwierig zu ergründen und sind Schepotieff entgangen.

Der Kopf der Echinoderen ist jener von Schepotieff als vorderer »Halsabschnitt« bezeichnete Teil, der die Scaliden trägt; in ihm liegt das Gehirn als der seinerzeit von mir beschriebene Schlundring mit seinen vorderen und hinteren Ganglienzellkomplexen<sup>1</sup>.

Vom Kopfe, dem 1. Segment, ist der Hals ganz gesondert. Dieses 2. Segment des Körpers bleibt bei den Homalorhagen zarthäutig und wird mit eingestülpt, wenn der Kopf eingezogen wird, bei den Cyclorhagen aber wird dieses unmittelbar auf den Kopf folgende Segment zum Verschlusse des Vorderendes verwendet, indem seine Haut 16 etwa dreieckige Platten (diese Platten sind je nach der topographischen Lage verschieden gestaltet) trägt, die sich mit den schmalen Vorderenden zusammenlegen und kuppelartig den Körper abschließen, wenn der Kopf nach innen umgestülpt ist. Der Verschuß der Homalorhagen geschieht auf ganz andre Weise<sup>2</sup>; hier wird die dreiteilige Ventralpartie des 3. Segments an die gewölbte Tergalplatte angepreßt, und Kopf wie 2. Segment liegen umgestülpt im Innern. Diese Verschiedenheit im Verschlusse des Vorderendes hat Schepotieff ganz mißverstanden, wie seine Äußerung auf S. 145 seiner vorläufigen Mitteilung beweist. Es gibt keine Echinoderide, die in der Ruhestellung nur den »Rüssel« (Mundkegel) zurückziehen würde und irgend einen Teil des stacheltragenden Kopfes ungeborgen ließe. *Echinoderes dujardini* Clap. ist der Typus einer Cyclorhage, Schepotieff führt sie uns in seiner Fig. 10 als Paradigma einer Homalorhage an. Es scheint, daß Schepotieff nie den Verschuß der Homalorhagen gesehen hat, obschon die von ihm bei Bergen gefundene *Echinoderes acerca* Reinh. gerade diesem Typus angehört.

Noch in einigen andern Punkten ist Schepotieff im Irrtum befangen. So ist es nicht richtig, daß es keine äußeren Geschlechtsunterschiede gebe, »abgesehen vom Vorhandensein zweier Paare kurzer, starrer Copulationsborsten auf dem 8. Segment des Männchens«. In allen Fällen läßt sich das Männchen an den kegelförmigen Penisgebilden erkennen, die aber nicht am 8. Segment, sondern am 13. um die Genitalöffnung angebracht sind. Die Borsten am 8. Segment, wofern welche vorhanden sind, haben mit der Copulation nichts zu tun, wohl aber ein andres Gebilde, das bei Homalorhagen und Cyclorhagen auftritt und eine Klebröhre vorstellt, die von einer mächtigen Drüse gespeist wird. Diese Röhre liegt ventral links und rechts am 4. Seg-

<sup>1</sup> Verhandlungen der Deutschen zool. Ges. 1894. S. 47.    <sup>2</sup> Ibid. 1896. S. 198.

ment. Die Homalorhagen lassen auch am Hinterrande des letzten Segments sexuelle Merkmale erkennen. Auf oberflächliche Beobachtung läßt die Behauptung Schepotieffs schließen, die er S. 160 aufstellt, daß nämlich die Echinoderiden drei Paare bewimperter Excretionsorgane im Rumpfe hätten. Es gibt keine Echinoderidenform, die mehr wie ein Paar Excretionsorgane besäße, welche Organe bekanntlich im 10. und 11. Segment gelegen sind und am elften ausmünden, wie dies schon Reinhard und ich seinerzeit beschrieben haben.

Ich habe in den Verhandlungen der deutschen zool. Ges. im Jahre 1896 konstatiert, daß die Echinoderiden eine Metamorphose haben, und daß die Anzahl der Segmente von elf auf 13 steigt und die späteren Segmente sich vor dem Endsegment einschieben. Es ist unrichtig, daß das Endsegment erst später deutlich hervortrete, wie Schepotieff annimmt, auch ist die Segmentierung bei »ganz jungen Formen« nicht etwa undeutlich. Wenn etwas undeutlich ist, so ist es die Abgrenzung des Endsegments, das aber mit allen ihm zukommenden Attributen ausgestattet ist, gegen die vor ihm gelegene Produktionszone. Die Segmentierung der übrigen Partie des Körpers ist aber so deutlich, als sie bei weichhäutigen Formen überhaupt sein kann. Und daß sie deutlich ist, zeigt Schepotieff in den Figuren 14 und 15, die zarthäutige Tiere darstellen; ich glaube nämlich nicht, daß diese Formen gepanzert waren, dieser Annahme widerspricht die Form und Größe der Rückenborsten, die bei gepanzerten Tieren in dieser Art nicht vorkommen. Wenn er aber wirklich an der Ventralseite die Teilung der Platten hat wahrnehmen können, so hätte es sich um das letzte Häutungsstadium gehandelt, und es wäre sehr interessant gewesen, zu erfahren, welche Tiere in diesen Larvenhäuten steckten. Denn die Formen *meridionalis* Panc. und *spinus* Panc. sind zarthäutige Larvenformen, ich kenne sie sehr gut; sie sind mir in Neapel ungemein häufig untergekommen.

Die Metamorphose der Echinoderen konnte ich seinerzeit für die Homalorhagen direkt nachweisen; seither ist es mir gelungen auch Häutungsstadien für die Cyclorhagen aufzufinden und hier ebenfalls den Zusammenhang einiger gepanzelter geschlechtsreifer Tiere mit den zarthäutigen Formen als deren Larven klarzulegen. Für viele zarthäutige Formen, sowohl bei Cyclorhagen als bei Homalorhagen, ist die definitive Form nicht bekannt, auch wird die Sache dadurch verwickelt, daß es monocerke, acerke und bicerke Larven gibt. In einzelnen Fällen konnte ich bei Homalorhagen die Umwandlung von monocerken in bicerke Larvenformen an Häutungsstadien verfolgen, und ebenso sehen, daß an acerken Larven am Endsegmente Fortsätze sproßten, die als Seitenendstachel der bicerken Formen sich erwiesen; es gehen demnach die bicerken Formen aus 2 Wurzeln hervor. Es gibt aber auch acerke Larven, die acerke gepanzerte Tiere entstehen lassen (Fam. Trachydemidae).

Für die Cyclorhagen ist mir ein Übergang der monocerken Larven zu den bicerken Larven oder bicerken, gepanzerten, geschlechts-

reifen Tieren noch nicht vorgekommen; er wird zweifellos bestehen, da die monocerken Larven sehr häufig sind, während monocerke Panzertiere höchst selten gefunden werden, dafür aber zahlreiche bicerke Larven und bicerke Panzertiere vorkommen, so daß die Wahrscheinlichkeit für eine Umwandlung der monocerken in bicerke Formen spricht.

Zu den 2 Ordnungen der Echinoderida, die ich seinerzeit aufstellte, kommt nach einem Funde im Jahre 1905 nunmehr noch eine dritte, die sich durch eine ganz ungewöhnliche Verschlußart des Vorderrandes auszeichnet; es ist das 3. Segment zu zwei bilateral symmetrisch gelegenen Chitinplatten von der Form von Muschelschalen umgebildet, die beim Verschluß in der Medianebene aneinander gepreßt werden, nachdem Hals und Kopf eingestülpt worden sind. Ich nenne diese Gruppe Conchorhagae.

Auch die Cyclorhagen haben inzwischen eine Bereicherung erfahren, indem eine Südpolarform, die in den Ergebnissen der deutschen Südpolarexpedition näher beschrieben werden wird, zu ihnen gezählt werden muß, sich aber von den bekannten gepanzerten Cyclorhagen durch Mischung von monocerken und bicerken Eigenschaften und durch Abgliederung eines 14. Segments unterscheidet.

Wenn man das System nur auf den gepanzerten Formen, als den definitiven Geschlechtstieren aufbaut, so würde es sich folgendermaßen gestalten, vorausgesetzt, daß man die Echinoderen nach dem Vorgange Hatscheks als Klasse gelten läßt:

I. Ord. Homalorhagae: Kopf und Hals werden eingestülpt. Die 3 Ventralplatten des 3. Segments werden an die gewölbte Tergalplatte angepreßt.

1. Fam. Pycnophyidae, 2 Seitenendstachel.

Genus *Pycnophyes* mit den Charakteren der Familie.

2. Fam. Trachydemidae, mit stachellosem Endsegment.

Genus *Trachydemus* mit den Charakteren der Familie.

Zu diesen gepanzerten Homalorhagen gehören zarthäutige Larven, und zwar:

*Hyalophyes*, 2 Seitenendstachel;

*Centrophyes*, 1 medianer Endstachel;

*Leptodemus*, ohne jeden Endstachel.

Die Hyalophyes-Formen führen direkt in *Pycnophyes* über, *Centrophyes* und *Leptodemus* können in *Hyalophyes* und daher mittelbar in *Pycnophyes* übergehen; andre *Leptodemus* leiten als Vorstufe zu *Trachydemus*.

II. Ord. Conchorhagae: Kopf und Hals werden eingestülpt, das 3. Segment wird mit zwei bilateralen Klappen verschlossen.

1. Fam. Pentacontidae, 5 Endstacheln, nämlich ein medianer und 2 Paar Seitenendstachel, von denen 1 Paar auf den Rücken verlegt ist.

Genus: *Semnoderes* mit den Charakteren der Familie.

III. Ord. Cyclorhagae: Nur der scaldentragende Kopf wird eingestülpt, das 2. Segment verschließt kuppelartig den Körper.

1. U.-Ord. Nomosomata: Der Körper des geschlechtsreifen Tieres wie bei den Homalorhagen und Conchorhagen in 13 Segmente geteilt.

1. Fam. Echinoderidae, 2 Seitenendstachel.

1. Genus: *Echinoderes*, mit Augen.

2. Genus: *Echinoderella*, augenlos.

2. Fam. Centroderidae, 1 medianer Endstachel.

1. Genus: *Centroderes*.

Zu dieser Gruppe sind monocerke und bicerke Larvenformen zu zählen, von denen bei einigen die Zugehörigkeit zur gepanzerten Form nachgewiesen werden konnte. Diese zarthäutigen Larven lassen sich folgendermaßen gruppieren:

Mit 2 Seitenendstacheln { *Habroderes*, mit Augen.  
*Habroderella*, ohne Augen.

Mit einem medianen Endstachel { *Centropsis*, mit Augen.  
*Hapaloderes*, ohne Augen.

Ich nehme keinen Anstand, diese Larvenformen ebenso wie die aus der Homalorhagengruppe mit Gattungsnamen zu versehen und ihnen, wofern die Zugehörigkeit zu einer geschlechtsreifen Panzerform nicht erwiesen ist, auch eine Speciesbezeichnung zu geben, um eine Sichtung des Materials zu ermöglichen; ich verweise auf den Usus bei der Benennung der *Tornaria*-Formen, der *Euphausia*-Larven oder der Echinodermen-Larven u. a. m.

2. U.-Ord. Xenosomata: Der Körper des geschlechtsreifen Tieres in 14 Segmente geteilt.

1. Fam. Mesitoderidae. Mit medianem Endstachel und 2 Seitenendstacheln am 14. Segment.

1. Genus: *Campyloderes*, Endstachel kurz, nach abwärts gebogen, am 3. Segment auffallend lange Seitenstacheln.

Nach der systematischen Gliederung, wie sie Grobden den Scoleciden zuteil werden läßt, würden die hier aufgeführten Ordnungen zu Unterordnungen, die Unterordnungen zu Tribus werden.

Die ausführliche Erläuterung des Baues und der Metamorphose, sowie die eingehende Durchführung des Systems muß ich meiner in Bälde zu veröffentlichenden Monographie vorbehalten.

Czernowitz, 4. Juli 1907.