

VII. d₂ **Kinorhyncha**

von ADOLF REMANE, Kiel

Mit 20 Abbildungen

32653

Charakteristik Die *Kinorhyncha* sind freibewegliche, segmentierte Würmer ohne echtes Cölom und ohne Blutgefäßsystem; Körpergröße gering (etwa 180 μ bis 1 mm); Form kurz-wurmförmig; Ventralfläche in der mittleren und hinteren Körperregion abgeplattet. An der Segmentierung beteiligen sich Körperdecke, Muskulatur (zum Teil) und Nervensystem, nicht die Leibeshöhle, das Exkretionssystem und der Darmtraktus. Die Zahl der Segmente beträgt 13, nur bei einer Gattung infolge Teilung des Endsegments 14. Segment 1 bildet den retraktilen, mit Hakenkränzen (Skaliden) versehenen Kopf, Segment 2 den Hals, die übrigen den Rumpf. Körperoberfläche unbewimpert, mit dicken Kutikularplatten bedeckt, zwischen denen sich dünne Kutikulargebiete befinden; Hypodermis syncytial; auf der Körperoberfläche Stacheln von wechselnder Zahl. Mund vorn terminal; Darmtraktus gerade, in Mundhöhle, Pharynx, Ösophagus, Mitteldarm und Enddarm gegliedert; Pharynx mit Radiärmuskulatur, rundem Lumen und innerer, nicht muskulöser Zellschicht; Ösophagus und Mitteldarm unbewimpert, ersterer vorn mit kleinen Drüsenanhängen (Speicheldrüsen); After terminal. Muskulatur kompliziert, Ringmuskeln nur in geringen Resten in Segment 2 vorhanden. Gehirn zweilappig; die Fasermasse bildet einen den Pharynx vollkommen umschließenden Faserring; Hauptnervenzweig unpaar, ventral, mit segmentalen Ganglien. Leibeshöhle ohne epitheliale Auskleidung. Als Exkretionsorgan 1 Paar einfacher, getrennt mündender Protonephridien im Segment 10. Gonaden paarig, sackförmig, mit paariger Geschlechtsöffnung im Segment 13, die beim ♂ mit Kopulationsborsten versehen sind. Geschlechter getrennt; Entwicklung mit Metamorphose; Larven durch geringere Segmentzahl und dünnere Kutikula gekennzeichnet.

Von den Rädertieren unterscheiden sich die Kinorhynchen durch das Fehlen der Bewimperung und des Kauapparates, den terminalen After, die Skalidenkränze und die paarigen, vom After getrennten Geschlechtsöffnungen, von den Gastrotrichen gleichfalls durch das Fehlen der Bewimperung, ferner durch das runde, nicht dreikantige Pharynxlumen, die Skalidenkränze, die Gliederung des Körpers und Panzers,

die Drüsenanhänge am Ösophagus. Die Unterschiede zwischen Kinorhynchen und Nematoden schließlich bestehen hauptsächlich in dem Besitz der Skalidenkränze, der vollkommenen Einziehbarkeit des Kopfes, der scharfen Gliederung des Körpers, dem Besitz von Ringmuskeln (im 2. Segment) und Dorsoventralmuskeln, den Drüsenanhängen des Ösophagus, dem runden Pharynxlumen, dem Besitz von Protonephridien und paarigen Geschlechtsöffnungen bei Kinorhynchen.

Die Kinorhynchen sind in mancher Hinsicht, sowohl systematischer wie faunistischer und morphologischer, noch ungenügend erforscht. Zwar arbeitet ZELINKA seit Jahrzehnten an einer sehr groß angelegten Monographie der Kinorhynchen; doch ist diese noch nicht erschienen, nur von einigen Einzelergebnissen hat ZELINKA kurz berichtet (1894, 1897, 1907, 1908, 1912, 1913). So sind von manchen Arten allein Darstellungen der Spermien publiziert!

Technik der Untersuchung

Die Mehrzahl der Kinorhynchen sind Bewohner des Schlammes oder schlammigen Sandes, und zu ihrem Fang ist das von MORTENSEN (1925) konstruierte Grundnetz vorzüglich geeignet, wie die Fangergebnisse MORTENSENs dartun. Das Netz besitzt eine niedrig-rechteckige Öffnung (Breite 35 cm), an die sich der Beutel aus Seidengaze Nr. 10 anschließt. Der Beutel wird größtenteils umgeben von 2 dünnen Zinkplatten, die an den breiten Seiten des Bügels fest und untereinander durch Streben befestigt sind. Die Ränder der Platten sind sanft einwärts gebogen. Diese Platten verhindern ein tiefes Einsinken des Netzes in den Schlamm und bewirken, daß nur die oberste Schlammschicht abgehoben wird. Die Schlammpartikel werden meist durch die Maschen des Netzes herausgespült, die Kinorhynchen bleiben im Beutel. — Kinorhynchen der Sandformation können auch auf die bei den Gastrotrichen auf S. VII. d 2 geschilderte Methode gefangen werden; zur Erlangung der Algenbewohner müssen die Algen abgespült und der Rest untersucht werden.

Über geeignete Fixierungsmethoden ist kaum etwas veröffentlicht. Bei Anwendung von kaltem Formol ziehen die Tiere das Vorderende ein; Alkoholfixierung treibt es unnatürlich weit vor und bewirkt zum Teil Zerreißen der Organe. Für histologische Fixierung müssen nach ZELINKA (1908) die Fixierungsflüssigkeiten in Seewasser gelöst und die Tiere in Seewasser oder mindestens Brunnenwasser ausgewaschen werden, da sonst Quellungen und Zerreißen der Gewebe eintreten.

Morphologie

1. Körpergröße. — Die Kinorhynchen gehören mit den Gastrotrichen zu den kleinsten Metazoen. Die Rumpflänge der größten bisher bekannt gewordenen Arten beträgt etwa 1 mm; die kleinste beschriebene Art ist *Echinoderes borealis* Greeff mit 180 μ Rumpflänge. Alle größeren Arten gehören zur Ordnung der *Homalorhagae*, während die *Cyclorhagae* kaum über 0.5 mm hinausgehen.

2. Farbe. — Während die Larvenformen sehr durchsichtig sind, wird bei den erwachsenen Tieren die Durchsichtigkeit durch den dicken Kutikularpanzer vermindert. Zahlreiche Arten besitzen eine rothbraune

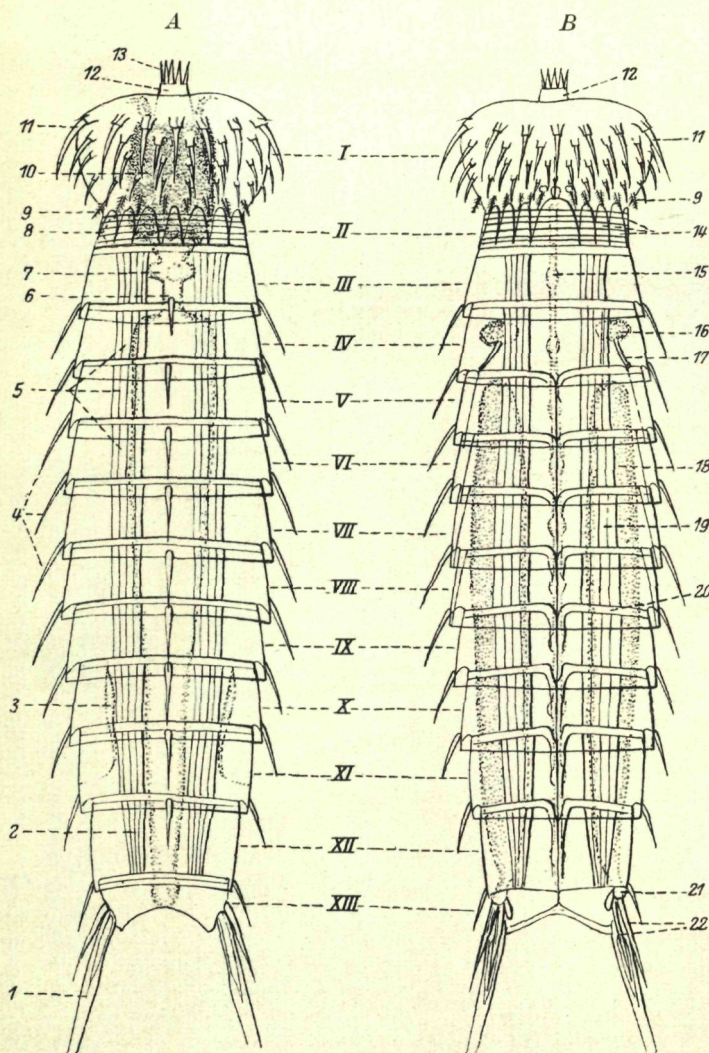


Fig. 1. Organisationsschema der Kinorhynchen (*Cyclorhagae*). — A Dorsalseite; B Ventralseite; 1 bis XIII die einzelnen Segmente, und zwar I Kopf, II Hals, III bis XIII Rumpf. — 1 Endstachel; 2 dorsaler Rumpfstachel; 3 Protonephridium; 4 seitliche Rumpfstacheln; 5 dorsale Längsmuskeln des Hautmuskelschlauchs; 6 Ösophagus; 7 Speicheldrüsen; 8 Ringmuskeln des Halssegments; 9 Skaliden des letzten Kranzes; 10 Gehirn (punktiert); 11 Skaliden des ersten Kranzes; 12 Mundkegel; 13 Munddolche (Styli); 14 einzelne Platten (Plakiden) des Verschlußapparats; 15 ventraler Nervenstrang; 16 Klebdrüse; 17 Kleböhre; 18 Gonade; 19 ventrale Längsmuskeln des Hautmuskelschlauchs; 20 verdickter Vorderrand einer Ventralplatte; 21 Genitalporus; 22 Penisborsten.

Etwa 310:1. — Original.

bis gelbliche Farbe. Häufig liegen gelb bis intensiv rot gefärbte Pigmentkugeln in gewissen Zonen, so daß bestimmte Farbringe und Farbflecke entstehen, die eine bilaterale, regelmäßige und zum Teil für Gattungen und Arten charakteristische Lagerung aufweisen. So sind für *Pycnophyes* gelbe, breite Bänder am Vorderrand zahlreicher Segmente charakteristisch; *Echinoderes dujardini* Greeff trägt 2, auch 3 runde, rote Flecken in einzelnen Segmenten (Fig. 15, 1).

3. Allgemeiner Bauplan. — Die Kinorhynchen sind streng bilateral-symmetrisch gebaut, ohne Ausnahme irgendeiner Art oder eines Organsystems. Der Körper ist segmentiert, und zwar ist die Zahl der Segmente beim erwachsenen Tier konstant 13 (einzige Ausnahme: *Campyloderes* mit 14 Segmenten). An der Segmentierung beteiligen sich: Körperdecke, Nervensystem und Hautmuskelschlauch. Ob diese „Segmentierung“ der Metamerie der Anneliden gleichgesetzt werden kann, ist sehr fraglich. Wahrscheinlich handelt es sich um eine bei den Kinorhynchen neu und unabhängig erworbene Segmentierung, die keinerlei Rückschluß auf eine Verwandtschaft mit Anneliden gestattet. Die vorderen Segmente, besonders der Kopf und seine Anhänge, sowie der vorderste Teil des Darmtrakts sind weitgehend radiärsymmetrisch gebaut, eine Eigentümlichkeit, die wohl mit der wühlenden Lebensweise zusammenhängt.

4. Körperform und Körperdecke. — Die Körperform ist durch die ganze Klasse hindurch auffallend einheitlich und zeigt nur geringfügige Variationen (Fig. 1/3). Der Körper ist kurz-wurmförmig, mit bei Aufsicht nur wenig konvex geschweiften Seitenflächen und geringer Halseinschnürung. Die Rückenfläche ist gewölbt, die Bauchfläche in der mittleren und hinteren Körperregion abgeplattet oder eingezogen. Bei Seitenansicht erscheint der Rumpf etwas ventralwärts gekrümmt. Die genauere Gestaltung des Körpers wird am besten durch eine Beschreibung der einzelnen Körpersegmente klar.

Das 1. Segment, der Kopf (Fig. 1, 1) ist von annähernd kugelförmiger Form. Ihn umgürten 5 (4?) bis 7 Ringe eigenartiger Haken, die als Skaliden (Fig. 1, 11; Fig. 3; Fig. 4, 9, 10 und 12) bezeichnet werden und eines der wesentlichsten Kennzeichen der Kinorhynchen sind. Die Skaliden sind nach hinten gebogene, sensenförmige und hinten zugespitzte Haken mit kutikularisierter Wandung und hypodermalem Gewebe im Innern. Sie sitzen auf einem basalen Sockel, der seinerseits ohne Absatz in die Körperoberfläche übergeht, während er von den Skaliden selbst durch eine Rinne abgegliedert ist. Am 1. Skalidenkranz, bisweilen auch an den folgenden, trägt dieser Basisteil vorn einen borstenartigen Fortsatz oder ein Stiftchen (Fig. 1, 11). Ganz abweichend gestaltet sind die Skaliden des letzten Kranzes (Fig. 1, 9; Fig. 8, 7). Sie sind drehrund und dicht mit feinen Härchen in einer engen Spirallinie besetzt, so daß sie ein geringeltes Aussehen erhalten. Auf der Kopfoberfläche inserieren sie (immer? oder nur bei einigen Arten?) mit einer ovalen Basalplatte. Sicher haben diese Skaliden des letzten Kranzes auch eine andere Funktion als die übrigen. Während

letztere als Stemmhaken bei der Fortbewegung dienen (vgl. S. VII. d 76), könnte man in jenen Sinnesorgane vermuten (Härchenbesatz!). Die Größe der Skaliden ist am ersten Kranz am beträchtlichsten und nimmt nach hinten ständig ab. Die Skaliden der einzelnen Kränze stehen nicht genau hintereinander und sind auch nicht gleich zahlreich, so daß das Zählen der Kränze manche Schwierigkeit macht.

Am Vorderende trägt der Kopf den von einer Ringfalte umschlossenen Mundkegel (Fig. 1, 12; Fig. 3, 11).

Der gesamte Kopfabschnitt kann nun eingestülpt werden. Er wird dabei förmlich abgerollt und seine Außenfläche kommt nach innen zu liegen (Fig. 4). Die Skaliden liegen dabei natürlich gleichfalls innen, die vordersten am weitesten hinten; ihre Spitzen sind dann nach vorn gerichtet (Fig. 4, 9, 10, 12).

Das 2. Segment, der Hals, ist ein kurzes, zylindrisches Rohr (Fig. 1, 11; Fig. 2, 2; Querschnitt Fig. 7). Sein Bau ist bei den einzelnen Ordnungen ganz verschieden, da ihm bei der Einstülpung des Vorderendes eine verschiedenartige Rolle zukommt. Bei den Ordnungen der *Homalorhagae* und *Conchorhagae* wird er mitsamt dem Kopf eingestülpt und ist zarthäutig; bei den *Cyclorhagae* dagegen wird er nicht eingestülpt, sondern bildet einen Verschlussapparat für das Vorderende

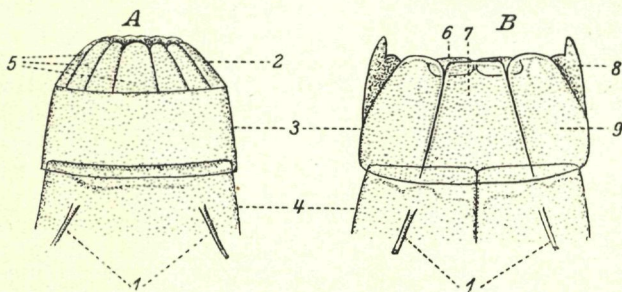


Fig. 2. Verschlussapparat bei *Cyclorhagae* (A) und *Homalorhagae* (B) nach Einstülpung des Vorderkörpers, von der Ventralseite.

- 1 Klebröhren; 2 zweites Segment; 3 drittes Segment; 4 viertes Segment;
- 5 einzelne Platten (Plakiden); 6 interstitielle Plakiden; 7 Sternalplatte;
- 8 überstehender Rand der Tergalplatte; 9 Episternalplatte.

Halbschematisch, nach Abbildungen ZELINKAS entworfen.

nach erfolgter Einstülpung des Kopfes. Dieser Verschlussapparat der Cyclorhagen (Fig. 2 A) besteht in einer größeren Anzahl (etwa 14 bis 16) etwa dreieckiger Panzerplatten (Plakiden), die ringartig um das ganze Segment angeordnet sind. Diese „Dreiecke“ liegen mit ihrer Basis dem Hinterrand des Segments an; die einander zugekehrten Seiten benachbarter Dreiecke divergieren also nach vorn beim ausgestreckten Tier. Ist jedoch der Kopf eingezogen, so neigen sich diese Seiten benachbarter Dreiecke bis zur Berührung zusammen, und die Gesamtheit der dreieckigen Platten bildet einen kuppelförmigen, gepanzerten Abschluß für das nunmehrige Vorderende des Tieres.

Ganz ähnliche Verschiedenheiten innerhalb der Kinorhynchen zeigt auch das 3. Segment, also das 1. Rumpfsegment. Nur ist es umgekehrt bei den Cyclorhagen einfach gestaltet, ein kurzes, zylindrisches Gebilde mit einem einheitlichen Kutikularring. Bei Homalorhagen und Conchorhagen bildet es einen Verschlußapparat über dem eingestülpten Kopf und Hals. Dieser Verschluß ist bei diesen Ordnungen aber wesentlich anders gebaut als bei den Cyclorhagen. Er besteht bei den Homalorhagen aus 4 Hauptplatten (Fig. 2 B): Eine große Platte nimmt die ganze Dorsalfläche ein und ist gewölbt, die 3 übrigen liegen ventral nebeneinander; die mittlere wird als Sternalplatte, die seitlichen als Episternalplatten bezeichnet. Der Verschluß wird nun dadurch bewirkt, daß die 3 ventralen Platten mit ihrem Vorderrand an den Vorderrand der Dorsalplatte gepreßt werden. Zwischen diesen Hauptplatten oder an ihrem Vorderteil können noch kleine akzessorische Platten (interstitielle Plakiden) sowohl bei Homalorhagen wie bei Cyclorhagen liegen. Bei den Conchorhagen schließlich ist der Verschlußapparat des 3. Segmentes nach dem Prinzip der Muschelschalen gebaut. Es sind 2 bilateral gelegene Schalenklappen vorhanden, die in einen median verlaufenden Spalt zusammenschließen.

Die meisten übrigen Segmente sind durch den Besitz von je 3 Platten, einer Rückenplatte und zweier Ventralplatten, charakterisiert. Diese Art der Panzerung umfaßt also in der Regel das 4. bis letzte Segment, nur bei den Cyclorhagen (ausschließlich *Campyloderes*) und bei *Semnoderes* das 5. bis letzte; das 4. ist in diesem Fall mit einem einheitlichen Kutikularring versehen. Die Rücken- oder Tergalplatte ist gewölbt, dachartig geformt (Homalorhagen; Fig. 6) oder im Querschnitt halbkreisförmig (Cyclorhagen). Die beiden Ventralplatten (Fig. 1 B, V/XIII) sind eben, liegen nebeneinander und stoßen in der Medianebene zusammen. An ihrem medianen Rand biegen die Ventralplatten etwa rechtwinklig ein Stück nach innen um (Fig. 6) und bilden kleine, median gestellte, parallele Flächen, die durch eine elastische kutikuläre Ausscheidung verbunden sind. Durch diese ebenen Ventralplatten wird die eingangs erwähnte Abflachung der Ventralfläche hervorgerufen; der Winkel, unter dem die Ventralplatten zusammenstoßen, ändert sich übrigens mit dem Kontraktionszustand des Tieres.

Die Platten eines Segments greifen hinten etwas über die des folgenden Segments. Zwischen ihnen befinden sich dünne Intersegmentalhäute, die die nötige Verschiebung der einzelnen Segmente gegeneinander ermöglichen. Sie setzen oft eine Strecke vor dem Hinterrand der Platte an und ziehen zum Vorderrand der nächstfolgenden Platte.

Die feinere Skulptur der Platten zeigt eine reiche Vielgestaltigkeit, die für die Artsystematik von großer Bedeutung ist. Der Vorderrand der Platten (und an den Ventralplatten auch der Medianrand) ist oft in wechselnder Form wulstig verdickt (Fig. 1, Fig. 9, Fig. 15); in den Platten können sich fensterartig dünne Stellen finden; bei zahlreichen Arten zeigt der Panzer einen feinen Härchenbesatz, bei manchen (z. B. *Echinoderes dujardini* Greeff [Fig. 15 A], *Pycnophyes zelinkaei* Southern [Fig. 11 A]) liegt vor dem Hinterrand der Platten ein Kranz feiner

Borsten; viele Homalorhagen tragen einen dicht mit Poren besetzten Panzer, andere Reihen kleiner Buckel (*Pycnophyes flaveolata* Zelinka) usw.

Dem Rumpf sitzen noch verschiedenartige Körperfortsätze an, die man in 3 Kategorien gruppieren kann: 1) Klebröhren, 2) Endstacheln, und 3) Rumpfstacheln. — Die Klebröhren sind anscheinend auf die ♂ beschränkt und spielen bei der Kopulation eine Rolle. Sie sind nur in einem Paar vorhanden und liegen ventral am 4. Segment. Es handelt sich um ziemlich lange Röhren mit kutikularisierter Wandung, die den Ausführungsgang einer umfangreichen Klebdrüse tragen (Fig. 1 B, 16, 17; Fig. 2, 1; Fig. 15, 2). — Die

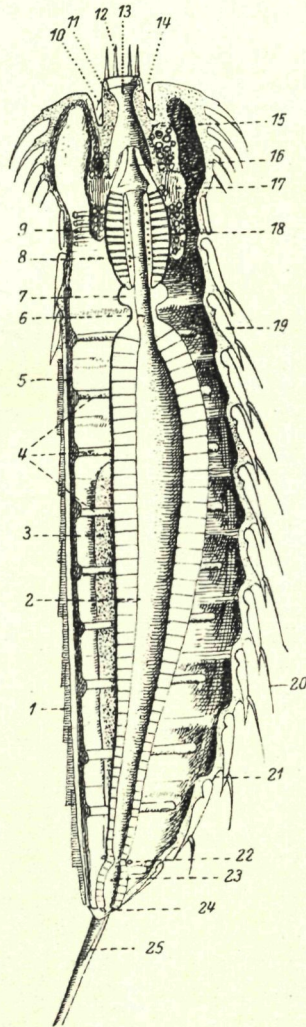


Fig. 3.

Organisationsschema der Kinorhynchen (*Cyclorhagae*);

Körper median durchschnitten.

- 1 Verbindungsmasse zwischen den beiden Ventralplatten; 2 Mitteldarm;
- 3 Gonade; 4 Dorsoventralmuskeln;
- 5 ventraler Nervenstrang; 6 Ösophagus;
- 7 Speicheldrüsen; 8 Pharynx;
- 9 Ringmuskeln; 10 Borstenkränze der Mundkegelfalte; 11 Mundkegel;
- 12 Munddolche (Styli); 13 Mundhöhle;
- 14 Mundkegelfalte; 15 Stelle der Vereinigung von Hypodermis und Gehirn;
- 16 Pharynxkrone; 17 Faserring des Gehirns; 18 hintere Ganglienzellen des Gehirns; 19 Panzerplatte; 20 dorsale Rumpfstacheln; 21 dünne Intersegmentalhaut; 22 Sphinkter an der Grenze zwischen Mittel- und Enddarm;
- 23 Enddarm; 24 After; 25 Endstachel.

Etwa 310:1. — Original.

Endstacheln sind sehr charakteristische Gebilde und fehlen nur selten (*Trachydemidae*). Sie sitzen dem Endsegment an, sind an ihrer Basis hohl und etwas beweglich, können eine beträchtliche Länge erreichen und den Rumpf an Länge übertreffen. Sie sind in der Einzahl vorhanden (*Centroderidae*), in der Zweizahl (*Echinoderidae*, *Pycnophyidae*) oder in der Fünzfzahl (*Pentacontidae*); die paarigen stehen an den Seiten des Endsegments, die unpaaren in der Medianen. — Die Rumpfstacheln (Fig. 1, 4; Fig. 3, 20) schließlich sind kürzer und in der Regel nicht an ihrer Basis hohl. Sie sind segmental angeordnet und treten in einer, je nach

den Arten wechselnden Zahl von Segmenten auf, und zwar in einer dorsomedianen und jederseits in einer seitlichen Reihe. In diesen Reihen enthält jedes stacheltragende Segment in der Regel nur einen Stachel, selten stehen seitlich zwei Stacheln jederseits in einem Segment. Die Rumpfstacheln sitzen in kleinen Gruben auf der Tergalplatte oder, falls das betreffende Segment nicht mehrere Platten besitzt, auf dem einheitlichen Kutikularring.

Die Hypodermis besteht aus einem mäßig dicken Syncytium. Bestimmte Regionen zeigen eine besonders stark entwickelte Hypodermis; das ist im Kopf an den Skalidenbasen (Fig. 4, 14), an den Seiten (Fig. 6, 14) und an der Dorsallinie (Fig. 6) der Fall. Abgesehen von den bereits erwähnten Klebdrüsen beschreibt nur SCHEPOTIEFF 1907 noch der Körperdecke angehörende Drüsen. Es handelt sich um paarige, dorsal gelegene Gebilde, die in den hinteren Rumpfsegmenten liegen und deren Ausführungsgang die Tergalplatten durchbohrt.

5. Der Darmtraktus besteht aus einem geraden Rohr, das scharf in 5 Teile geschieden ist: Mundhöhle, Pharynx, Ösophagus, Mitteldarm und Enddarm. — Der Mund (Fig. 3, 13) liegt vorn terminal auf einem beweglichen, kegelförmigen Fortsatz, dem Mundkegel (Fig. 1, 12; Fig. 3, 11). Dieser ist von dem übrigen Kopfteil durch eine Ringfurche getrennt, deren Wandung meist kleine Häkchen trägt. Der Mund selbst ist rundlich, von einem Kranz kräftiger, auseinander spreizbarer Stacheln, der Munddolche (Styli), umgeben (Fig. 1, 13; Fig. 3, 12; Fig. 4, 11). Ihre Zahl beträgt meist 8. Nur selten treten an ihre Stelle blättchenförmige Chitingebilde (*Campyloderes*). — Vom Mund an erweitert sich die Mundhöhle trichterartig nach hinten (Fig. 3, Fig. 4). Ihre Wandung trägt 2 Kränze nach vorn gerichteter Borsten (akzessorische Styli; Fig. 4, 17). — In die Mundhöhle ragt nun der vordere Teil des Pharynx wiederum kegelförmig hinein (Fig. 3, 16; Fig. 4, 19). Dieser vordere Abschnitt ist histologisch von dem hinteren, eigentlichen Pharynxteil scharf geschieden, wird als Pharynxkronen bezeichnet, außen von der Hypodermis des Mundkegels überzogen und besteht aus einem chitinigen Rohr, das an der vorderen Öffnung kleine Zacken bildet. Der hintere, eigentliche Pharynxteil ist ein länglich ovoides, muskulöses Organ. Sein Lumen ist nicht dreikantig, sondern rundlich, und seine Wandung besteht aus 2 Zellschichten. Die innere ist niedriger und kleidet als einfaches, unbewimpertes Epithel das Pharynxlumen aus (Fig. 4, 23; Fig. 7). Die äußere, dickere Schicht enthält in Bündeln angeordnet Radiärmuskelfasern, zwischen denen die Muskelzellen mit ihrem Kern liegen (Fig. 4, 2). Außen umschließt den Pharynx eine dünne Membran. An seinem Hinterrande, an der Grenze zwischen Pharynx und Ösophagus, liegen ringartig angeordnet 4 kleine, drüsige Körper, die Speicheldrüsen.

Der Ösophagus selbst stellt nur ein dünnwandiges, verschieden langes Verbindungsstück zwischen Pharynx und Mitteldarm dar. Sein hinterer Teil trägt gleichfalls Drüsenanhänge; und einen umfangreichen ventralen, hier entspringenden Körper bezeichnet ZELINKA (1913) bei *Campyloderes* als Pankreas. — Der Mitteldarm besitzt keiner-

lei Drüsenanhänge und ist ein vorn breites, sich nach hinten allmählich

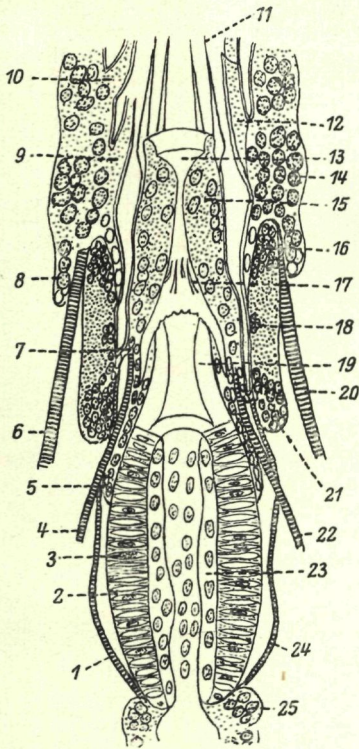


Fig. 4.

Vorderer Teil des Darmtrakts eines eingezogenen Tieres (*Pycnophyes communis* Zelinka) im Frontalschnitt.

- 1 Protraktormuskel des Pharynx;
- 2 radiäre Muskelfasern des Pharynx;
- 3 Plasma und Kern der Muskelzellen;
- 4 innerer dorsaler Retraktormuskel;
- 5 Hypodermis des Mundkegels;
- 6 äußerer dorsaler Retraktormuskel;
- 7 Hautfalte zwischen Pharynx und Kopf;
- 8 hinterste Hypodermispartie der Skaliden;
- 9 Skalide des ersten Kranzes;
- 10 Skalide des dritten Kranzes;
- 11 Munddolche (Styli);
- 12 Skalide des zweiten Kranzes;
- 13 Mund; 14 Hypodermis an der Basis der Skalide; 15 Mundkegel; 16 vordere Ganglienzellen des Gehirns;
- 17 akessorische Styli der Mundhöhle;
- 18 mittlere Ganglienzellen des Gehirns;
- 19 Pharynxkrone; 20 äußerer dorsaler Retraktormuskel; 21 hintere Ganglienzellen des Gehirns; 22 innerer dorsaler Retraktormuskel; 23 innere plasmatische Schicht des Pharynx; 24 Protraktormuskel des Pharynx; 25 Speicheldrüse.

Nach ZELINKA 1908 (etwas abgeändert).

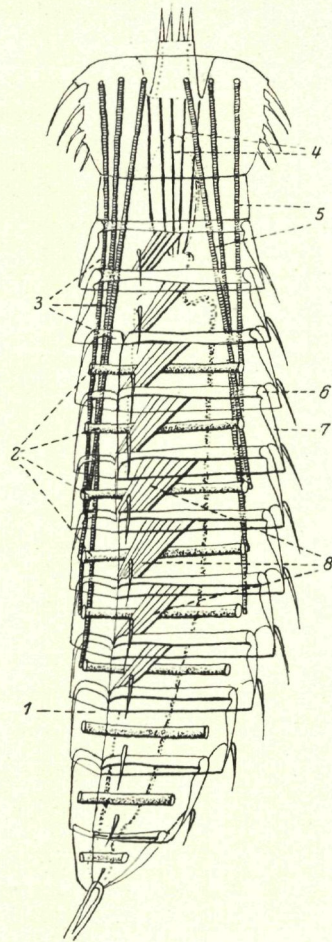


Fig. 5.

Schema der Muskulanordnung.

(Hautlängsmuskeln und Ringmuskeln nicht eingezeichnet, da diese aus Fig. 1 zu ersehen; innere Retraktoren fortgelassen.) — 1 Linke Ventralplatte des 11. Segments; 2 Dorsoventralmuskeln; 3 äußere ventrale Retraktormuskeln; 4 Protraktoren des Pharynx; 5 äußere dorsale Retraktormuskeln; 6 verdickter Vorderrand der Tergalplatte des 6. Segments; 7 Tergalplatte des 6. Segments; 8 schräge Hautmuskeln. — Original.

verschmälern des Rohr, dessen Wandung aus weitgehend gleichartigen, unbewimperten Zellen besteht. Eine Muscularis konnte an ihm noch nicht festgestellt werden. — Der Enddarm ist kurz, birnförmig und vom Mitteldarm durch eine von einem Sphinktermuskel umgebene Einschnürung getrennt. Der After liegt hinten terminal, nur bei den *Pycnophyidae* subterminal an der Ventralseite, da hier die Tergalplatte des letzten Segments nahezu senkrecht gestellt ist.

7. Die Leibeshöhle ist umfangreich, entbehrt der epithelialen Auskleidung und wird daher meist als primäre Leibeshöhle bezeichnet. Da embryologische Untersuchungen fehlen, ist eine genaue Entscheidung jedoch noch nicht zu treffen. Soweit aus den bisherigen Untersuchungen hervorgeht, scheint ein mesenchymales Bindegewebe sehr gering entwickelt zu sein oder vollkommen zu fehlen. Ein Blutgefäßsystem ist nicht vorhanden.

8. Die Muskulatur ist sehr kompliziert. Sie besteht aus a) einem Hautmuskelschlauch, b) Dorsoventralmuskeln, c) Retraktoren des Vorderendes und d) Protraktoren des Pharynx und Mundkegels

Der Hautmuskelschlauch ist sehr locker und lückenhaft, so daß er kaum noch diesen Namen verdient. Alle seine Muskeln sind segmental angeordnet. Er enthält Längs-, Ring- und Schrägmuskeln. Die beiden letztgenannten spielen jedoch eine sehr untergeordnete Rolle. Ringmuskeln kommen nur dem 2. Segment (Hals) zu (Fig. 1, 8; Fig. 3, 9; Fig. 8, 4). Sie umgeben hier bei den Cyclorhagen den Körper meist in der Zahl 5 und dienen dazu, die Platten des Verschlußapparates beim Verschließen einander zu nähern; die Homalorhagen, bei denen diese Funktion ja auch fortfällt, besitzen sogar nur 2 kleine Ringmuskeln. Die Schrägmuskeln (Fig. 5, 8; Fig. 9, 6) sind in ihrem Vorkommen auf die Cyclorhagen beschränkt und treten hier im 3. bis 10. Segment auf. Sie verlaufen schräg von oben-vorn nach unten-hinten vom Vorderrand einer Tergalplatte, bzw. eines Panzerringes zum Vorderrand der nächsten; einige Fasern der hinteren Insertion können sogar an den Ventralplatten ansitzen. Besonders stark sind diese schrägen Hautmuskeln an den mittleren Segmenten ausgebildet. Den Hauptteil des „Hautmuskelschlauchs“ nehmen die konstant auftretenden Längsmuskeln ein. Sie sind auf 4 Bänder, 2 dorsolaterale und 2 ventrolaterale verteilt, von denen natürlich jedes in segmentale Abschnitte zerfällt. Jeder Abschnitt verläuft vom Vorderrand einer Platte (Panzerring oder Tergalplatte für die dorsolateralen und Ventralplatte für die ventrolateralen Bänder) zum Vorderrand der nächsten Platte. Die Längsmuskeln durchziehen das 2. oder 3. bis 12. Segment. In den vorderen Segmenten können Komplikationen durch Aufspalten der Muskelbänder und Hinzutreten neuer Muskeln auftreten; doch ist darüber leider nicht mehr veröffentlicht als die beiden in Fig. 8 und Fig. 9 reproduzierten Bilder. Auch die etwaigen Anpassungen der Muskulatur an den Verschlußapparat im 3. Segment bei Homalorhagen und Conchorhagen sind noch unpubliziert.

Die Dorsoventralmuskeln (Fig. 3, 4; Fig. 5, 2; Fig. 6, 11) sind gleichfalls ein wichtiges und konstant auftretendes Element der

Kinorhynchen-Muskulatur. Sie sind gleichfalls streng segmental angeordnet und treten in allen Rumpfsegmenten auf, deren Panzerung aus 3 Platten besteht. Ihre dorsale Insertionsstelle liegt dorsolateral an der Tergalplatte, ihre ventrale dicht neben den medianen Verdickungsleisten der Ventralplatten.

Die Retraktormuskulatur (Fig. 5, 3 u. 5; Fig. 6, 7/10, 12, 13, 15, 17) verdient die Bezeichnung „segmental angeordnet“ nur zum geringsten Teil. Die hinteren Insertionsstellen liegen zwar auf mehrere

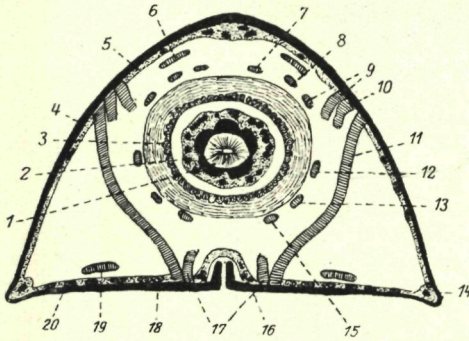


Fig. 6.

Querschnitt durch das 6. Segment von *Pycnophyes communis* Zelinka. (Vorderende eingezogen; Faserring des Gehirns getroffen.) — 1 Pharynxkrone; 2 Hypodermis des Mundkegels; 3 Faserring des Gehirns mit den mittleren Ganglienzellen; 4 Tergalplatte; 5 Hypodermis; 6 dorsaler Längsmuskel des Hautmuskelschlauchs; 7 bis 9 äußere dorsale Retraktormuskeln, und zwar 7 am achten, 8 am siebenten und 9 am sechsten Segment hinten inserierend; 10 Insertionsstelle eines inneren dorsalen Retraktormuskels; 11 Dorsoventralmuskel; 12, 13 und 15 äußere ventrale Retraktormuskeln, 12 am siebenten, 13 am neunten und 15 am achten Segment hinten inserierend; 14 Seitenstrang; 16 ventraler Nervenstrang; 17 Insertionsstellen eines inneren ventralen Retraktormuskels; 18 Ventralplatte; 19 ventraler Längsmuskel; 20 Querstrang in der Hypodermis.

Nach ZELINKA 1908, etwas schematisiert.

Segmente verteilt, die vorderen sind jedoch ringartig im Kopf verteilt. Infolgedessen umgeben die Retraktormuskeln im Vorderkörper den Darmtraktus fast ringsherum mantelartig, weiter hinten gliedern sie sich in 4 Gruppen, 2 dorsale und 2 ventrale, deren Einzelmuskeln dann zu mehreren hintereinander liegenden Rumpfsegmenten ziehen, um dort dorsal und ventral direkt innen von den Anheftungsstellen der Dorsoventralmuskeln zu inserieren. Diese Retraktormuskeln bilden 2 Lagen, eine äußere, die vorn an den Basen der Skaliden entspringt und außen am Gehirn vorbei nach hinten zieht; und eine innere, die von der den Mundkegel umgebenden Ringfalte zwischen Gehirn und Pharynx nach hinten verläuft (Fig. 4). Diese „inneren und äußeren Retraktormuskeln“ inserieren hinten nur zum Teil in denselben Segmenten; die inneren greifen zum Teil auf weiter vorn liegende Segmente über, enden im Hinterkörper dafür auch schon vor den äußeren. Selbst dorsale und

ventrale Insertionen ein und derselben Retraktorlage decken sich in bezug auf die Verteilung auf die einzelnen Segmente nicht vollkommen; die dorsalen Insertionen reichen vielmehr meist ein Segment weiter nach vorn und eins weniger weit nach hinten als die ventralen. Jede Lage der Retraktormuskeln besteht aus 12 Einzelmuskeln (immer?).

Als letzte Gruppe muß die Protraktormuskulatur des Pharynx erwähnt werden. Diese Muskeln ziehen von der den Mundkegel umgebenden Ringfalte unter dem Gehirn hindurch zum Hinterende des Pharynx. Hier sind sowohl vordere wie hintere Insertion ringartig angeordnet, und die Muskeln umgeben wiederum mantelartig den Pharynx (Fig. 5, 4; Fig. 4, 1 u. 24). Die Zahl der Protraktoren beträgt 10.

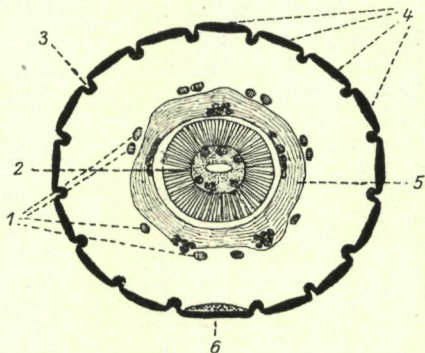


Fig. 7.

Querschnitt durch die Halsregion eines gestreckten Exemplars von *Echinoderes dujardini* Greeff.

1 äußere Retraktormuskeln; 2 Pharynx;
3 interstitielle Kuppelplatte (Plakide); 4 Kuppelplatten des Verschlussapparats; 5 Faserring des Gehirns; (Hypodermis, Ringmuskeln, Hautlängsmuskeln und innere Retraktormuskeln nicht eingezeichnet). — Nach ZELINKA 1908.

Zu diesen Hauptgruppen der Muskulatur kommen noch einzelne kleine Muskeln von untergeordneter Bedeutung, z. B. ein Ringmuskel um den Mund, dessen Kontraktion das Spreizen der Munddolche hervorruft, und kleine Muskeln zur Bewegung der Endstacheln.

Von der Histologie der Muskulatur sei nur ihre Querstreifung hervorgehoben, die sämtliche Muskeln auszeichnet. Auffallend ist dabei die Breite der Streifen an den schrägen Hautmuskeln (vgl. Fig. 9, 8); der ganze Muskel besitzt deren nur 3!

9. Nervensystem. — Das Gehirn ist ein oft umfangreiches, lappiges Gebilde, das sich von der Hypodermis in der Umgebung der Ringfalte des Kopfes differenziert und dieser zum Teil noch anliegt; ja, bei den Homalorhagen, die ein kleineres Gehirn besitzen als die Cyclophagen, legt es sich beim gestreckten Tier „an die Vorderwand wie eine echte Hypodermis an“ (ZELINKA 1908). Die Lappen sind besonders seitlich entwickelt; ein dorsaler Zipfel ist kleiner. Die Fasermasse des Gehirns bildet einen vollkommen geschlossenen Ring, der den vorderen Teil des Darmtrakts umschließt (Fig. 6 und 7). Um ihn gruppieren sich die Ganglienzellen in einer vorderen Gruppe und einer hinteren Gruppe, die die Hauptmasse der Ganglienzellen umfassen, und in einer inneren Gruppe, die dem Faserring direkt innen anliegt (Fig. 4, 16, 18, 21; Fig. 6). Außen ist die Fasermasse also nicht von Ganglienzellen eingehüllt.

Vom Gehirn geht als Hauptnerv ein unpaarer medianer Strang ab, der den ganzen Körper durchzieht und vom 3. Segment an seg-

mentale Ganglienanschwellungen trägt (Fig. 1, 15); er liegt noch vollkommen in der Hypodermis (Fig. 6, 16). Für die Darstellung des weiten peripheren Nervensystems muß ich ZELINKA (1894) selbst zitieren: „Ebenfalls in der Hypodermis des Bauches gelegene nervöse Zellen stellen eine Verbindung mit den an den Seitenkanten des Körpers herabziehenden zelligen Strängen her, welche, gleichfalls in der Haut gelegen, sich als eine Kette von Tastorganen mit den dazu gehörigen Ganglienzellgruppen erweist. Eine ähnliche Reihe von Tastorganen findet sich auch an der Rückenkante, zu welchen durch besondere Hypodermiszellen eine Verbindung von den Seitensträngen aus

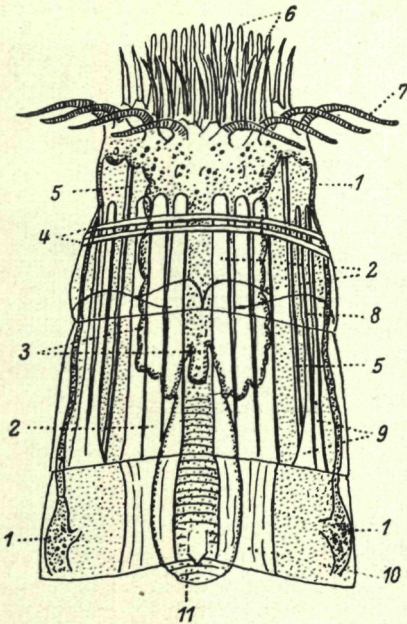


Fig. 8.

Vorderende der *Hyalophyes*-Larve von *Pycnophyes communis* Zelinka, Dorsalseite (Kopf eben im Vorstrecken begriffen, Hals voll gestreckt). — 1 Seitenstrang; 2 innerer dorsaler Hautmuskel des dritten Segments; 3 Gehirn (punktiert); 4 Ringmuskeln; 5 äußerer dorsaler Retraktormuskel; 6 Skaliden des ersten Kranzes; 7 Skaliden des letzten (siebenten) Kranzes; 8 dorsale interstitielle Verschlussplatte; 9 äußerer dorsaler Hautmuskel; 10 dorsaler Hautmuskel des Rumpfes; 11 Pharynx.

Nach ZELINKA 1908.

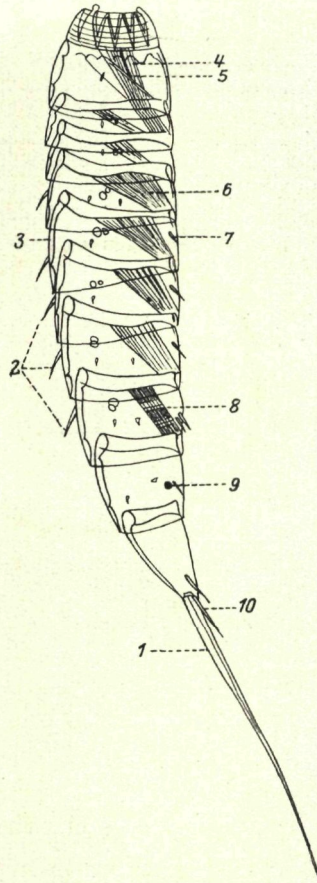


Fig. 9.

Echinoderes dujardini Greeff, Seitenansicht eines eingezogenen Tieres mit den schrägen Muskeln des Hautmuskelschlauchs. 1 Endstachel; 2 dorsale Rumpfstacheln; 3 eine Tergalplatte; 4 innerer Hautmuskel zum 2. Segment; 5 äußerer Hautmuskel zum 2. Segment; 6 schräger Hautmuskel des sechsten Segments; 7 seitlicher Rumpfstachel; 8 schräger Hautmuskel des zehnten Segments mit eingezeichneter Querstreifung; 9 Exkretionsporus; 10 Penisstachel. — Etwa 250:1.

Nach ZELINKA 1908.

hergestellt ist. Seiten- und Rückenstränge gehen ebenso wie das Bauchmark am Kopf in den Schlundring über.“ Die seitlichen zelligen Stränge sind in Fig. 8, 1 und Fig. 6, 14 zu sehen.

10. Sinnesorgane. — Von den eben erwähnten seitlichen und dorsalen Reihen von Tastorganen gibt ZELINKA leider keine ausführlichere Beschreibung als die eben zitierten Worte. Vielleicht lassen sich auf sie einige stiftcentragenden Papillen beziehen, die SOUTHERN (1914) bei *Pycnophyes zelinkae* Southern beschreibt und abbildet (Fig. 11, 1 u. 2). Diese liegen hier im Segment 4 bis 12 in Ringen mit 4 bis 8 dorsalen und 2 bis 4 ventralen Papillen. Außerdem trägt Segment 4, 6, 8, 10 jederseits eine, Segment 12 jederseits 2 solche Papillenborsten.

Augen kommen bei einigen Cyclorhagen vor (Gattung *Echinoderes* und Larvengattungen *Habroderes* und *Centropsis*), und zwar bei algenbewohnenden Arten. Es handelt sich um kleine, rote Pigmentflecke mit kleinen, vorgelagerten Linsen, die im Gehirn liegen (Fig. 15/17). Ihre Zahl beträgt 2 (zahlreiche Arten), 4 (*Echinoderes canariensis* Greeff) oder 8 (*E. setigera* Greeff). Die 8 Augen der letztgenannten Art sind

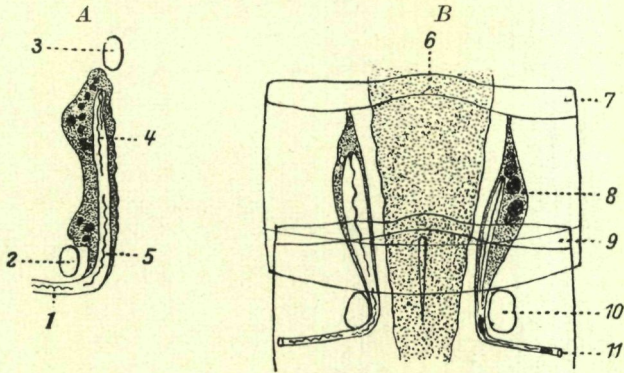


Fig. 10. Protonephridien, A von *Pycnophyes communis* Zelinka (linkes Protonephr., Mündung nicht eingezeichnet). — 1 Untere Hauptwimper; 2 Querschnitt durch den Dorsoventralmuskel des 11. Segments; 3 Dorsoventralmuskel des zehnten Segments; 4 obere Hauptwimper (neben ihr die Nebenwimper); 5 mittlere Hauptwimper. B von *Echinoderes dujardini* Greeff (Dorsalseite, linkes Protonephr. nach dem Leben, rechtes nach einem Präparat). — 6 Mitteldarm; 7 vorderer verdickter Rand des zehnten Segments; 8 Terminalorgan des Protonephridium; 9 vorderer verdickter Rand des elften Segments; 10 Dorsoventralmuskel des elften Segments; 11 Exkretionsporus. — Nach ZELINKA 1908.

kranzartig um den Pharynx angeordnet. Daß die Skaliden des letzten Kranzes vielleicht als Sinnesorgane funktionieren, wurde bereits erwähnt (S. VII. d 60/61).

Über das Sinnesleben ist nichts bekannt.

11. Die Exkretionsorgane der Kinorhynchen bestehen in einem Paar Protonephridien (nicht 3 Paaren, wie SCHEPOTIEFF behauptete), die im 10. Segment liegen und seitlich im 11. ausmünden (Fig. 10). Sie sind sehr einfach gebaut; der Kanal ist weder geschlän-

gelt, noch in Drüsen- und Kapillarrohr getrennt, noch mit einer Blase versehen. Das einzige Terminalorgan trägt nur 1 oder 2 Wimperflammen, 2 weitere sind als Treibwimpern in das Kanallumen eingeschaltet (die einzigen Wimpern des Kinorhynchenkörpers!). Das Terminalorgan ist entweder direkt (Homalorhagen) oder vermittelt eines Aufhängefadens (Cyclorhagen) an der Tergalplatte des 10. Segments befestigt. In der Wand des Terminalorgans liegen Exkretkörner. Wahrscheinlich besteht jedes Protonephridium nur aus einer einzigen Zelle.

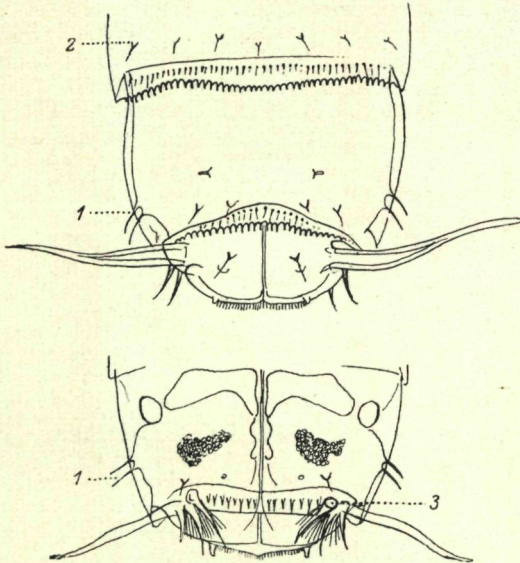


Fig. 11. Hinterende von *Pycnophyes zelinkaei* Southern, ♂.

A Dorsalfläche, B Ventralfläche.

1 Seitliche Sinnesborsten; 2 Papillenborsten; 3 Genitalporus, darunter die Penisstacheln.
Nach SOUTHERN 1914.

Übrigens sind vielleicht auch die in der Hypodermis gelegenen Pigmentkugeln als Exkretstoffe aufzufassen (vgl. S. VII. d 58/60).

12. Geschlechter und Geschlechtsorgane. — Die Kinorhynchen sind getrenntgeschlechtlich. In der äußeren Gestalt und selbst in der Form der Gonaden sind die Geschlechter einander überaus ähnlich, und nur in geringfügigen Einzelheiten finden sich Sexualdimorphismen. Hierher gehören die bereits erwähnten Klebröhren des ♂ (s. S. VII. d 63), die gleich zu beschreibenden Kopulationsborsten an den männlichen Genitalporen und einige feinere Einzelheiten am Hinterende der Homalorhagen und in der Panzerskulpturierung. So zeigt z. B. das ♀ von *Pycnophyes zelinkaei* Southern eine weniger ausgeprägte Sägung der hinteren Plattenränder und eine geringere Anzahl von Papillenhaaren in den einzelnen Reihen als das ♂ (SOUTHERN 1914). Bei *Pycnophyes dentatus* Reinhard und *P. ponticus*

Reinhard besitzt das ♀ viel kürzere Endstacheln als das ♂ (REINHARD 1887).

Die Geschlechtsorgane (Fig. 1, 18) sind bei beiden Geschlechtern paarige, langgestreckte Säcke, die sich von hinten in wechselndem Maße weit nach vorn erstrecken, ja, bei extremer Entwicklung, mit ihrem vorderen Teil wieder nach hinten umbiegen können. Sie liegen in der Leibeshöhle zwischen den Dorsoventralmuskeln und der seitlichen Körperwand, die zurückgebogenen Teile sind von den aufsteigenden durch die Dorsoventralmuskeln getrennt. Über den histologischen Aufbau der Gonaden ist sehr wenig bekannt.

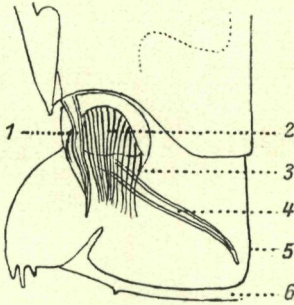


Fig. 12.
Rechte Ventralplatten des 12. und 13. Segments eines ♂ von *Trachydemus giganteus* Zelinka; Ventralseite.
1 kürzerer Penisstachel; 2 Genitalporus;
3 Genitalborsten (= Haarsaum des Genitalporus); 4 längerer Penisstachel;
5 medianer Rand der rechten Ventralplatte des 13. Segments; 6 Hinterrand der Tergalplatte des 13. Segments.
Nach ZELINKA 1908.

Die Ausführungsgänge sind ganz kurz und ohne irgendwelche Komplikationen im Verlauf oder im Auftreten von Anhangsorganen. Beim ♀ spricht SCHEPOTIEFF (1907) nicht einmal von einem Ovidukt, sondern nur von „einer sehr kurzen, hohlen, rohrförmigen Einstülpung der Hypodermis zum hinteren Teil des reifsten Eies“.

Die Genitalporen sind paarig, für jede Gonade getrennt. Sie liegen

bei beiden Geschlechtern lateral oder ventrolateral zu Beginn des 13. Segments (sie treten unter dem Hinterrande der Panzerteile des 12. Segments hervor). Bei den ♂ sind sie mit einigen Borsten versehen, die wohl zur Kopulation dienen und von ZELINKA als „Penis“ bezeichnet werden (Fig. 1, 22; Fig. 12). Es handelt sich um 2 (Homalorhagen) oder 3 (Cyclorhagen) Stacheln, die an ihrer Basis hohl sind, aber keine Öffnung besitzen. Ein einzelner Stachel stellt also kein Samenrohr dar, sondern sie können nur zusammen eine samenleitende Vorrichtung bilden oder zum Verankern des ♂ dienen. Bei den Homalorhagen kommt zu den Stacheln noch ein Haarsaum um den Genitalporus (Fig. 12, 3).

13. Die Kenntnisse über die Geschlechtszellen sind sehr ungleich. Während wir über die Spermien und die Spermiogenese durch eine Arbeit ZELINKAS (1912) genau unterrichtet sind, weist unser Wissen über Eier und Oogenese sehr weite Lücken auf.

Die Spermien der Kinorhynchen sind von relativ beträchtlicher Größe. Ihre Länge beträgt bei *Echinoderella capitata* Zelinka $\frac{2}{7}$, bei *Echinoderes dujardinii* Greeff $\frac{1}{4}$, bei *Pycnophyes carinata* Zelinka $\frac{1}{6}$, und bei *P. communis* Zelinka $\frac{1}{12}$ bis $\frac{1}{13}$ der Körperlänge (ZELINKA 1912). Sie bestehen aus einem auffallend plasmareichen, zu schlängelnden Bewegungen befähigten Vorderteil und einem ziemlich kurzen Schwanz. Dieser eigenartige Bau läßt es verständlich erscheinen, daß

GREEFF, ihr Entdecker, sie für Embryonen hielt. Die genauere Untersuchung (ZELINKA 1912) zeigte, daß der ganze Vorderteil als „Kopf“ angesprochen werden muß, da er der Länge nach von dem fadenförmig gestalteten Kern durchzogen ist. Das Vorderende ist zugespitzt und bildet ein Perforatorium von verschiedener Gestalt. Die Oberfläche des Kopfes ist ganz oder teilweise mit kleinen, hügelartigen Vorsprüngen in regelmäßiger Anordnung bedeckt. Unter ihnen liegen Mitochondrienkörper in verschiedener Ausdehnung und bei *Echinoderes* außerdem 2 längsgerichtete, wellenförmig gebogene, fädige Strukturen. Der Schwanzfaden ist, wie erwähnt, kurz, an seiner Basis liegt das Centriol. Die Form der Spermien ist nach Gattungen, ja nach Arten verschieden (s. Fig. 13). ZELINKA (1912) gruppiert die verschiedenen Formen in 3 Typen: den *Echinoderes*-Typ (Fig. 13 A, B), den *Echinoderella*-Typ (Fig. 13 C) und den Homalorhagen-Typ (Fig. 13, D, E).

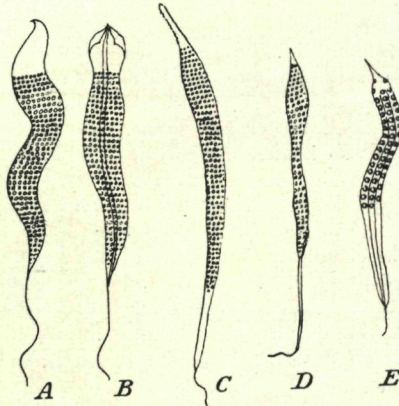


Fig. 13.

Spermien einiger Kinorhynchen.

A, B *Echinoderes dujardini* Greeff (A Seitenansicht; B Aufsicht); C *Echinoderella capitata* Zelinka; D *Pycnophyes carinata* Zelinka; E *Pycnophyes communis* Zelinka.

Nach ZELINKA 1912.

Die Bildung der Spermien erfolgt am Vorderende des Hodens. Den näheren Verlauf der Spermiogenese schildert ZELINKA (1912) bei *Pycnophyes carinata* Zel. Die jungen Spermatiden sind rundlich mit exzentrisch gelegenem Kern, gleichfalls exzentrisch gelegenem Nebenkern und an der Peripherie liegendem Idiozoma (= Centrotheca). Veränderungen treten zuerst am Kern auf. Er streckt sich bei gleichzeitiger Verlagerung des Chromatins an seinen Randpartien in die Länge; dabei nimmt er vorübergehend die Form einer Keule an. Der Nebenkern zerfällt bald in Brocken, die zunächst in einer Reihe liegen und schließlich den Mitochondrienmantel bilden. Das Idiozoma mit den beiden Centriolen verändert sich zuletzt, die Centriolen liegen schließlich frei am Hinterende, verschmelzen dann und bilden den Schwanzfaden. Die Versteifung des Vorderendes übernimmt der Kern selbst.

Die Eier sind gleichfalls groß und sind im hinteren Teil des Ovars einreihig angeordnet. Der Kern liegt annähernd zentral. Schon relativ kleine „Eier“ zeigen eine Hülle, in größeren bilden sich zahlreiche Dotterkörner (REINHARD 1887). Nach SCHEPOTIEFF (1907) funktionieren nicht beide Ovarien gleichzeitig, sondern zum Teil abwechselnd.

Entwicklung

Von der Embryonalentwicklung der Kinorhynchen ist noch gar nichts, von der postembryonalen Entwicklung die groben Umrisse bekannt. Letztere ist mit einer Metamorphose verbunden. Die

einzelnen Stadien sind durch Häutungen voneinander getrennt. Sie weichen nicht sehr stark vom erwachsenen Tier ab, jedenfalls ist ihre Zugehörigkeit zu den Kinorhynchen stets sofort zu erkennen; besitzen sie doch bereits die wesentlichsten Kennzeichen: den skalidentragenden, zurückziehbaren Kopf und die Gliederung des Körpers. Die Unterschiede der Larvenstadien von den erwachsenen Tieren betreffen: a) die Segmentzahl. Diese ist bei den Larven geringer und beträgt im Minimum 11, während sie beim erwachsenen Tier (ausschließlich *Campyloderes*) stets 13 beträgt; die Vermehrungszone liegt vor dem Endsegment. b) die Zahl der Endstachel. Sie ist oft geringer als beim erwachsenen Tier; so können Arten mit 2 Endstacheln (bizerke Arten) Larven ohne Endstachel (azerke Larven) oder Larven mit einem Endstachel (monozerke Larven) besitzen; der Übergang kann dabei direkt vom azerken zum bizerken Stadium führen, oder es kann ein monozerkes Stadium zwischengeschaltet sein. c) die Panzerung. Obwohl die Gliederung des Körpers bei den Larven schon ausgesprochen ist, fehlen ihnen doch die festen Panzerplatten, und die Rumpfssegmente zeigen keinerlei Teilung in Tergal- und Ventralplatten.

Die Häutung umfaßt alle kutikularisierten Teile, also auch Skaliden und Munddolche (Styli). Da die Häutung selbst nur selten beobachtet wurde, ist für viele Larvenformen die Zugehörigkeit zu einer bestimmten Spezies nicht zu bestimmen. Es sind deshalb bestimmte Larvengattungen aufgestellt worden (vgl. S. VII. d 83), in die diese Larven provisorisch mit voller binärer Benennung eingereiht werden.

Was die Zugehörigkeit solcher Larvengenera zu Gattungen geschlechtsreifer Tiere anbetrifft, so konnte festgestellt werden, daß *Hyalophyes*-Formen (s. S. VII. d 84) sich direkt in *Pycnophyes* umwandeln, „*Centrophyes* und *Leptodemus*“ (s. S. VII. d 84) können in *Hyalophyes* und daher mittelbar in *Pycnophyes* übergehen; andere *Leptodemus* leiten als Vorstufe zu *Trachydemus*“ (ZELINKA 1907). Unter den Cyclorhagen gehört das Larvengenus *Habroderes* offenbar zum Genus *Echinoderes*; auch eine Umwandlung von monozerken *Centropsis*-Formen in bizerke Arten (*Echinoderes*) vermutet ZELINKA, weil diese monozerken Larven viel häufiger auftreten als die geschlechtsreifen monozerken Arten der Gattung *Centroderes*.

Bisweilen kann schon vor der letzten Häutung Geschlechtsreife eintreten, und ZELINKA (1897) fand männliche und weibliche Larven mit funktionsfähigen Geschlechtsorganen.

Vorkommen und Verbreitung

1. Biotop. — Die Kinorhynchen leben sämtlich benthonisch; ja, keine einzige Art kann sich durch Schwimmen ins freie Wasser erheben. Auf dem Boden kommen sie im Schlamm, Sand, auf Algen, an Steinen und auf rauen Tierschalen (Krebsen und Mollusken usw.) vor (GREEFF 1869). Die Mehrzahl der Arten, vor allem die Homalorhagen, leben an der Oberfläche oder in den obersten Schichten des Schlammes, der somit als der Hauptlebensraum der Kinorhynchen zu bezeichnen ist. Im Sand kommen nur wenige Arten vor (z. B. *Pycnophyes zelinkaei* Southern); auf Algen leben hauptsächlich die Cyclorhagen, besonders die augenträgenden *Echinoderes*-Arten.

2. Tiefe. — Nach den fast übereinstimmenden Berichten der Autoren sind die Kinorhynchen besonders in der direkten Strandzone häufig. GREEFF (1869) hat auf den Kanaren die Mehrzahl sogar in einer Region, „die bei der Ebbe vom Wasser längere oder kürzere Zeit entblößt wird“, gefunden. GREEFF konnte dort sogar „fast eine Grenze ziehen, über die hinaus nach der Tiefe zu sie nicht mehr oder nur selten vorkamen“. Diese Angabe darf jedoch nicht verallgemeinert werden, und der Fund von *Campyloderes vanhoeffeni* in 385 m Tiefe (Antarktis) beweist, daß die Kinorhynchen sehr wohl in tieferen Regionen leben können. SOUTHERN (1914) fand die *Echinoderes*-Arten (*E. dujardini* Clap., *E. worthingi* Southern) in flachem Wasser (etwa $3\frac{1}{2}$ bis $7\frac{1}{2}$ m), *Pycnophyes calmani* Southern und *P. zelinkai* Southern in tieferen Regionen (etwa 26 bis 40 m), und *Pycnophyes dentatus* Reinhard sowohl in $3\frac{1}{2}$ als auch in 26 m Tiefe.

3. Salzgehalt. — Die Kinorhynchen sind reine Meerestiere; keine Art lebt im Süß- oder Brackwasser. Immerhin sind sie, wie die neuesten Untersuchungen MORTENSENs zeigen, auch in der nordwestlichen Ostsee verbreitet (Großer Belt, Limfjord). Doch scheinen nur noch Schlammbewohner in die Ostsee vorzudringen. In der Kieler Bucht hat REMANE sowohl nach algenbewohnenden wie nach schlammbewohnenden Kinorhynchen vergebens gesucht. Die Artenzahl scheint in den salzreichen Meeren beträchtlich größer zu sein als in den etwas ärmeren; so sind offenbar im Mittelmeer viel mehr Arten vorhanden als in der Nordsee. Demnach muß eine große Zahl der Arten in hohem Maße stenohalin sein.

4. Temperatur. — Die Temperatur scheint auf die Verbreitung der Kinorhynchen von geringem Einfluß zu sein. Sie wurden sowohl in den Tropen nahe dem Äquator (*Echinoderes ehlersi* Zelinka 1913 bei Zanzibar) und im Mittelmeer gefunden, als auch in der Arktis (*Centropsis arcticus* Steiner in der Barrentsee) und in der Antarktis (*Campyloderes vanhoeffeni* Zelinka bei der Gauß-Station und den Kerguelen). *Campyloderes* lebt bei einer Temperatur von -1.85° . Inwieweit einzelne Arten eurytherm oder stenotherm sind, läßt sich noch nicht entscheiden; so weit verbreitete Arten wie *Echinoderes dujardini* Claparède sind offenbar eurytherm.

5. Regionale Verbreitung. — Unter den Kinorhynchen haben einige Arten sehr weite Verbreitung: *Echinoderes dujardini* Claparède scheint nahezu Kosmopolit zu sein. Er wurde im Mittelmeer, im Schwarzen Meer, in der Nordsee, an den Irischen Küsten, in einer identischen oder ganz nahestehenden Form an der ostasiatischen Küste (Hoshiga Ura bei Dalny, ZELINKA 1913) und in einer wohl nur als geographischen Rasse aufzufassenden Form (*E. ehlersi* Zelinka) bei Zanzibar gefunden. *Pycnophyes dentatus* Reinhard ist sowohl aus dem Schwarzen Meer als auch von der irischen Küste bekannt. Andere Arten haben offenbar eine beschränkte Verbreitung. So war *Pycnophyes zelinkaei* Southern von der irischen Küste im Mittelmeer von ZELINKA nicht gefunden worden.

Im Gebiet der Nordsee sind bisher festgestellt worden: *Echinoderes dujardini* Greeff¹⁾, *E. setigera* Greeff (Ostende), *E. borealis* Greeff, und an Larvenformen: *Centropsis lanuginosus* Greeff und *C. monocercus* Greeff¹⁾. Aus benachbarten Gebieten kommen noch hinzu: *Echinoderes worthingi* Southern, *Pycnophyes zelinkaevi* Southern, *P. calmani* Southern und *P. dentatus* Reinhardt von der irischen Küste (SOUTHERN 1914), ferner *Echinoderes dujardini* Claparède¹⁾ und die Larvenform (?) *Centropsis monocercus* Claparède¹⁾ von der französischen Kanalküste. Alle diese Arten finden sich höchstwahrscheinlich auch in der Nordsee. Die Ostsee-Arten sind noch nicht bearbeitet. — Diese Liste ist natürlich sicher sehr unvollkommen. Sind doch — abgesehen von den flüchtigen Bemerkungen SCHEPOTIEFFS — die Untersuchungen GREEFFS vom Jahre 1869 in Helgoland und Ostende die einzigen systematischen Untersuchungen, die je im Gebiete gemacht wurden.

Fortbewegung

Die Fortbewegung der Kinorhynchen ist eine höchst eigenartige. Die Tiere können nicht schwimmen, sondern nur kriechen, und zwar geschieht das durch rhythmisches, kontinuierliches Ein- und Ausstülpen des Kopfes, wobei die Skaliden am Untergrund einhaken. Im einzelnen verlaufen die Phasen etwa folgendermaßen (Fig. 14): 1) Ausstülpen des Kopfes, gleichzeitig Einhaken der Skaliden und geringfügiges Vorziehen des Körpers; 2) Kontraktion des Rumpfes, wobei

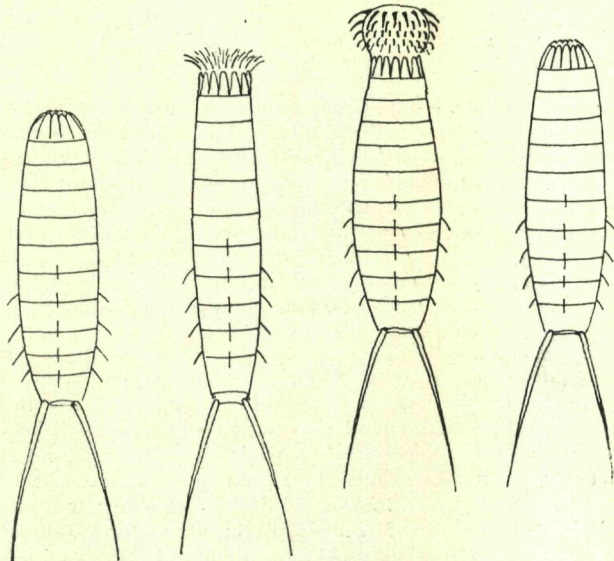


Fig. 14. Einige Phasen der Fortbewegung der Kinorhynchen; schematisch. Original.

¹⁾ Über den verschiedenen Gebrauch der Namen *Echinoderes dujardini* und *E. (Centropsis) monocercus* vgl. die Anmerkung auf S. VII. d 81.

sich die einzelnen Panzersegmente mehr ineinanderschieben; 3) Einstülpfen des Kopfes; 4) Strecken des Körpers, wobei dieser vorwärts-geschoben wird, da Stacheln und zum Teil die Hinterränder der Panzer-teile ein Zurückgleiten verhindern. Die einzelnen Phasen greifen natür-lich zum Teil ineinander. Gleichzeitig kann der Körper seitliche Bie-gungen ausführen; bisweilen wird das Vorderende wie tastend empor-gehoben usw. Nach der ganzen Organisation des Vorderendes läßt sich vermuten, daß die Kinorhynchen nicht nur an einer Oberfläche entlang kriechen, sondern auch im Schlamm wühlen, ein Bewegungsmodus, der ja für Schlammbewohner ein Erfordernis ist. Dieses Wühlen würde auch die zahlreichen Radiärsymmetrien des Vorderendes erklären, vor allem die Stellung der Skaliden rings um den Kopf, da ein Wühlen im Schlamm alle Seiten gleichmäßig beansprucht. Es ist also keineswegs nötig, für diese Radiärsymmetrien ein sessiles oder halbsessiles Stadium in der Phylogenie der Kinorhynchen zu fordern. (Es sei hier auf die Übereinstimmung hingewiesen, die die Bewegung der Kinorhynchen mit den gleichfalls im Schlamm lebenden *Priapulidae* aufweist.)

Klar ist, daß ein solcher Bewegungsmodus nur eine sehr langsame Fortbewegung bewirken kann. Das Ein- und Ausstülpfen beansprucht kaum weniger als 1 sec, und doch fördert es das Tier nur um einen Bruchteil der Körperlänge vorwärts.

Durch welche Muskeln die einzelnen Bewegungsphasen hervor-gerufen werden, ist leicht ersichtlich. Das Zurückziehen des Kopfes erfolgt natürlich durch die Retraktormuskeln; das Ausstülpfen desselben geschieht jedoch nur indirekt durch Muskelzug: durch Kontraktion der Dorsoventralmuskeln werden die Ventralplatten der Tergalplatte ge-nähert und der durch diese Verengung der Leibeshöhle hervorgerufene Binnendruck treibt den Kopf hervor. Die Kontraktion des Rumpfes ebenso wie seitliche Bewegungen werden durch die Längsmuskeln be-wirkt.

Nahrung und Nahrungsaufnahme

Über die Nahrung der Kino-rhynchen lauten die Angaben der Autoren verschieden, was vielleicht auf spezifische Unterschiede innerhalb der Klasse zurückzuführen ist. GREEFF (1869) schreibt: „Ihre Nahrung scheint zum größten Teil aus Algen und Diatomeen zu bestehen.“ REINHARD (1887) bezweifelt diese Angabe, da er nie Diatomeenschalen im Darm fand; doch zeigt ein von SCHEPOTIEFF (1907) abgebildeter Längsschnitt (tab. XVIII, fig. 9) von *Echinoderes dujardini* sehr wohl zahlreiche Diatomeenschalen im Darm. Einige Arten, offenbar die algenbewohnenden *Echinoderes*-Arten (die wohl GREEFF, nicht aber REINHARD untersucht hat), sind also Dia-tomeenfresser. ZELINKA (1894) nennt Detritus als Nahrung der Kino-rhynchen. Wahrscheinlich trifft dies in erster Linie für die Schlamm-bewohner zu.

Der Mundkegel mitsamt dem Pharynx kann vermitteltst der Pro-traktoren des Pharynx vorgeschneilt und zurückgezogen werden, und zwar unabhängig von dem Ein- und Ausstülpfen des Kopfes. Diese Bewegung dient, nach ZELINKA (1894), dazu, den Detritus aufzulockern. Die Einverleibung der Nahrung erfolgt durch einen Saugstrom, der

durch Erweiterung des Pharynxlumens erzeugt wird. Zerkleinerungsapparate sind nicht vorhanden; die Nahrung (auch Diatomeen) gelangt vielmehr unzerkleinert in den Magen.

Fortpflanzungsbiologie

Über dieses Kapitel ist sehr wenig bekannt, bzw. publiziert. Eine Kopulation findet offenbar statt; doch wie, ist unbekannt. Sämtliche Arten legen ihre Eier ab; nie ist auch nur eine beginnende Embryonalentwicklung im Muttertier beobachtet worden.

Lebensdauer

Nach einigen Versuchen, die DUJARDIN und REINHARD angestellt haben, zu urteilen, muß die Lebensdauer der Kinorhynchen im Vergleich zu ihrer Größe sehr lang sein. Beide Autoren beobachteten in einem Schälchen Kinorhynchen über ein Jahr, ohne eine Veränderung bemerken zu können. Obwohl diese Versuche schon lange Zeit zurückliegen, ist die Annahme, die Kinorhynchen könnten sich inzwischen in den Schälchen vermehrt haben, wegen der Metamorphose wenig wahrscheinlich. DUJARDIN achtete ja besonders auf die Geschlechtsorgane, die er bei seinen Tieren noch nicht antraf, und REINHARD wollte die Eiablage und Entwicklung untersuchen.

Verwandschaftsbeziehungen

Nachdem man in der Mitte des vorigen Jahrhunderts die Verwandschaftsbeziehungen der Kinorhynchen sehr verschieden beurteilt¹⁾ hatte, klärte sich die Sachlage durch die Arbeiten ZELINKAs dahin, daß nur wenige Gruppen, nämlich Nematoden und Gastrotrichen, als Verwandte in Betracht kommen. Der Abstand von diesen Klassen ist allerdings noch ziemlich groß, so daß die Frage noch nicht als endgültig erledigt betrachtet werden kann; doch ist die Wahrscheinlichkeit, daß diese Lösung das Richtige trifft, sehr groß. Sowohl mit Nematoden als auch mit Gastrotrichen haben die Kinorhynchen den Mangel eines echten Cöloms bei gering entwickeltem Mesenchym, die fehlende Bewimperung des Darmtrakts, das Fehlen von Drüsenanhängen am Mitteldarm, die Gliederung des Darmtrakts, die geringentwickelte, bzw. fehlende Ringmuskulatur gemeinsam. Größere Ähnlichkeit mit den Nematoden verrät der vollkommen geschlossene Faserring des Gehirns, der ventrale Hauptstamm des Nervensystems, die fehlende Bewimperung der Körperdecke, das Auftreten der Häutungen; größere Ähnlichkeit mit Gastrotrichen zeigt der Besitz zweier, mit nur einem Terminalorgan versehener und getrennt mündender Protonephridien, sowie das Auftreten von Klebröhren. Vielleicht sind auch die Endstacheln als umgewandelte Hafröhrchen aufzufassen. Phylogenetisch betrachtet, läßt sich die Stellung der Kinorhynchen am

¹⁾ Die ersten Autoren (DUJARDIN, LEUCKART) fanden keine Geschlechtsorgane, mußten daher die Möglichkeit, daß die Kinorhynchen Larven anderer Tiere wären, noch offen lassen. LEUCKART dachte an Dipterenlarven. Im allgemeinen frappte zunächst die arthropodenähnliche Gliederung des Körpers, so daß sowohl DUJARDIN wie CLAPARÈDE den Kinorhynchen eine Zwischenstellung zwischen Würmern und Arthropoden anweisen wollten. REINHARD glaubte, wichtige Übereinstimmungen mit den Anneliden feststellen zu können. Daneben waren schon frühzeitig die Ähnlichkeiten des Vorderendes der Kinorhynchen mit dem der *Priapulidae*, der *Acanthocephali* und der *Gordius*-larve aufgefallen. Noch 1907 versuchte SCHEPOTIEFF besonders nahe Beziehungen zwischen Kinorhynchen, Acanthocephalen und Gordiiden zu verfechten, eine Ansicht, die aber von ZELINKA (1908) eingehend kritisiert und zurückgewiesen wurde.

besten als Seitenast der von gastrotrichenähnlichen Formen zu den Nematoden führenden Linie präzisieren.

System Lange Zeit stellte man sämtliche Kinorhynchen in die Gattung *Echinoderes* und unterschied innerhalb dieser nach der Zahl der Endstacheln höchstens azerke, monozerke und bizerke Arten. Erst ZELINKA schuf ein System der Kinorhynchen. Die innere Anatomie bot in ihrer großen Einförmigkeit nur wenig Handhaben für eine Gruppierung, und so wurde der Verschlußapparat des 2., bzw. 3. Segments zur Charakterisierung gewählt. Danach ergeben sich 3 Ordnungen:

1. Ordnung: *Homalorhagae*.

Kopf und Hals werden eingestülpt; die 3 Ventralplatten des 3. Segments werden nach Einstülpung des Vorderendes gegen die gewölbte Tergalplatte gepreßt; schräge Hautmuskeln fehlen.

1. Familie: *Pycnophyidae*. 2 Endstacheln. — Gattung *Pycnophyes* Zelinka.

2. Familie: *Trachydemidae*. Ohne Endstacheln. — Gattung *Trachydemus* Zelinka.

Als Larvengattungen gehören zu dieser Ordnung: *Hyalophyes* Zelinka (2 Endstacheln), *Centrophyes* Zelinka (1 Endstachel) und *Leptodemus* Zelinka (ohne Endstachel).

2. Ordnung: *Conchorhagae*.

Kopf und Hals werden eingestülpt; das 3. Segment bildet einen aus 2 bilateralen Schalenklappen bestehenden Verschlußapparat; schräge Hautmuskeln fehlen.

Familie: *Pentacontidae*. 5 Endstacheln (1 medianer und 2 Paar seitliche, von denen 1 Paar auf dem Rücken des 13. Segments liegt). — Einzige Gattung: *Semnodes* Zelinka.

3. Ordnung: *Cyclorhagae*.

Nur der Kopf wird eingestülpt; das 2. Segment trägt den Verschlußapparat, der aus etwa 14 bis 16 radiär angeordneten Platten besteht; diese wölben sich über dem zurückgezogenen Kopf kuppelartig zusammen; schräge Hautmuskeln vorhanden.

1. Unterordnung: *Nomosomata*.

13 Segmente.

1. Familie: *Echinoderidae*. 2 Endstacheln. — Gattungen *Echinoderes* Dujardin und *Echinoderella* Zelinka.

Als Larvengattungen gehören zu dieser Familie: *Habroderes* Zelinka, *Habroderella* Zelinka, *Centropsis* Zelinka und *Haploderes* Zelinka.

2. Unterordnung: *Xenosomata*.

14 Segmente.

Familie: *Campyloderidae*. — Hierher nur *Campyloderes vanhöffeni* Zelinka aus der Antarktis und von den Kerguelen.

Über die Zahl der Arten lassen sich noch keinerlei abschließende Angaben machen. Beschrieben sind etwas über 20 Arten, zu denen noch etwa 15 Larvenformen kommen. Doch hat ZELINKA bereits 1894 die

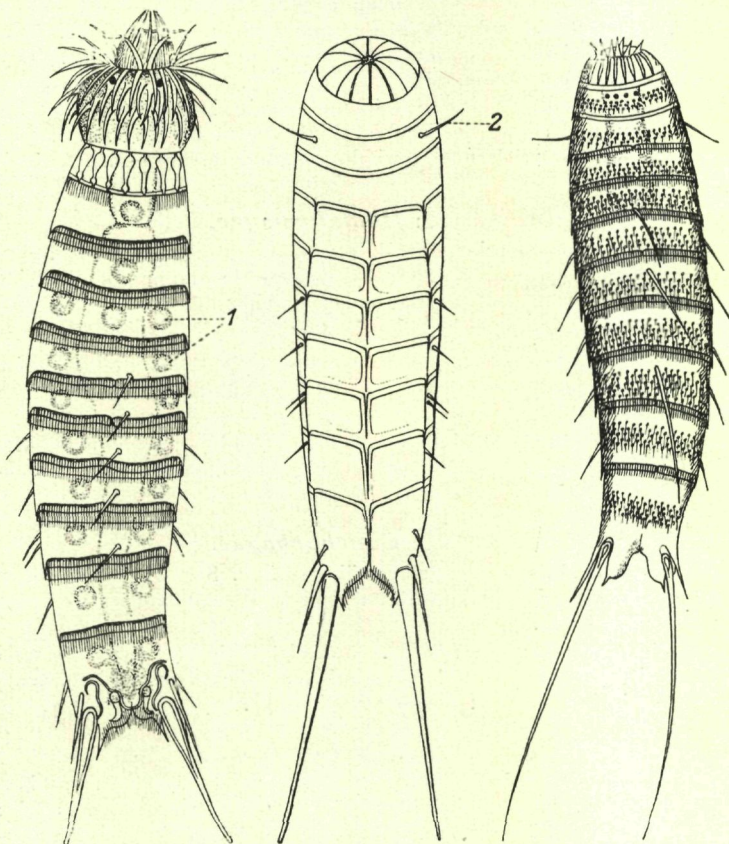


Fig. 15.
Echinoderes dujardini Greeff. — A Dorsalseite eines
ausgestreckten Tieres; B Ventralseite eines
eingezogenen Tieres. — 1 Pigmentfleck; 2 Kleb-
röhren. — Etwa 180:1. — Nach GREEFF 1869.

Fig. 16.
Echinoderes setigera Greeff,
Dorsalfläche. — 270:1.
Nach GREEFF 1869.

Abbildungen „etwa 50 noch nicht bekannter *Echinoderes*-formen“ demon-
striert.

Bestimmungstabellen Außer den im Gebiet festgestellten Arten sind
noch die aus benachbarten (irische Küste, Kanal) und aus der Barrentsee
berücksichtigt worden; außerdem sind von den übrigen an europäischen
Küsten gefundenen Formen alle Gattungen (ohne weitere Unterteilung
in Arten) aufgenommen worden, um bei der lückenhaften Kenntnis der

Kinorhynchen in jedem Falle wenigstens die Bestimmung der Gattung zu sichern. Für erwachsene Tiere und Larven mußten getrennte Bestimmungstabellen gegeben werden.

A. Erwachsene Tiere.

Kennlich an der Panzerung, die (mindestens in den mittleren und hinteren Segmenten) in jedem Segment aus einer Tergalplatte und zwei Ventralplatten besteht.

1. Verschußapparat des Vorderendes (nach Retraktion des Kopfes) im 2. Segment gelegen¹⁾, aus einer größeren Anzahl (14 bis 16) radiär geordneter Platten bestehend (*Cyclorhagae*) 2.
- Verschußapparat im 3. Segment gelegen (Segment 2 wird mit eingestülpt) und aus 2 bilateralen Klappen oder einer Dorsalplatte und 3 ventralen, nebeneinander liegenden Hauptplatten bestehend . . . 8.
2. Ein medianer Endstachel *Centroderes* Zelinka.
- Zwei Endstacheln an den Seiten des Endsegments 3.
3. Mit Augen (*Echinoderes* Claparède) 4.
- Ohne Augen *Echinoderella* Zelinka.
4. Auf den Panzerplatten 3 bis 4 Querreihen kleiner Börstchen, die auf lichtbrechenden Knöpfen sitzen 5.
- Panzer höchstens mit einem Haarsaum nahe dem Hinterrand der Platten, 2 Augenflecken 6.
5. Drei dorsale Rumpfstacheln (auf Segment 6, 7 und 9), der vorderste kurz, der zweite mittellang, der letzte lang; 8 kranzartig angeordnete Augenflecke *Echinoderes setigera* Greeff (Fig. 16).
- Vier dorsale Rumpfstacheln (auf Segment 6 bis 10), die drei vorderen etwa gleichlang, der letzte doppelt so lang als die übrigen; Augenzahl? *Echinoderes worthingi* (Zelinka MS) Southern.
6. Sechs dorsale Rumpfstacheln (Segment 5 bis 10), diese nach hinten an Länge stark zunehmend, so daß der letzte über doppelt so lang ist wie der erste und den Rumpf nach hinten überragt, nie mehr als ein seitlicher Rumpfstachel jederseits im Segment
Echinoderes borealis Greeff (Fig. 17).
- Weniger als 6 dorsale Rumpfstacheln, diese kurz, in ihrer Länge nur wenig verschieden und den Rumpf nach hinten nicht überragend; mindestens im 10. Segment jederseits 2 seitliche Rumpfstacheln . . 7.
7. Nur im 10. Segment 2 seitliche Rumpfstacheln jederseits
Echinoderes dujardini Greeff (Fig. 15).
- In allen stacheltragenden Rumpfsegmenten 2 seitliche Rumpfstacheln jederseits *Echinoderes dujardini* Claparède²⁾.

¹⁾ Da beim eingezogenen Tier die Segmente von vorn aus nicht gezählt werden können, kann bei der Konstanz der Segmentzahl (13) der europäischen Arten von hinten aus gezählt werden. Das 2. Segment ist das 12. von hinten, das 3. Segment das 11. von hinten usw.

²⁾ Unter der Bezeichnung *Echinoderes dujardini* sind anscheinend verschiedene Arten beschrieben. DUJARDIN (1851) selbst gab keinen binären Namen. Er beschreibt ein Tier mit 2 seitlichen Rumpfstacheln jederseits im 10. Segment und einem solchen im 4. bis 9. und 11. Segment. CLAPARÈDE (1863) schreibt: „Die von DUJARDIN bei St. Malo entdeckte *Echinoderes*-art habe ich *Echinoderes dujardini* genannt.“ Seine unter diesem Namen gehende Zeichnung zeigt aber anscheinend eine andere Art, da sie in zehn Segmenten jederseits 2 Rumpfstacheln trägt. GREEFF (1869) und ZELINKA (1908) beschreiben unter diesem Namen eine Form, die wie diejenige DUJARDINS nur im 10. Seg-

8. Verschlußapparat aus 2 bilateralen, muschelschalenähnlichen Klappen bestehend, Verschlußspalt median verlaufend . *Semnoderes* Zelinka.
 — Verschlußapparat aus einer gewölbten dorsalen und 3 nebeneinander liegenden Ventralplatten bestehend, Verschlußspalt transversal verlaufend 9.

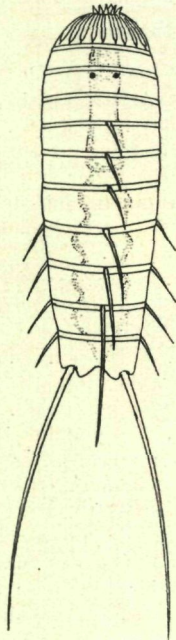


Fig. 17.
Echinoderes borealis Greeff,
 Dorsalfäche. — Etwa 300:1.
 Nach GREEFF 1869.



Fig. 18.
Centropsis lanuginosus
 Greeff, Dorsalfäche.
 Etwa 400:1.
 Nach GREEFF 1869.

9. Ohne Endstachel *Trachydemus* Zelinka.
 — Mit 2 Endstacheln (*Pycnophyes* Zelinka) 10.
 10. Platten nahe dem Hinterrand mit Härchensaum

Pycnophyes zelinkaiei Southern (Fig. 11).

- Platten ohne Härchensaum . . . *Pycnophyes dentatus* Reinhard.

Ferner erwähnt SOUTHERN 1914 noch *Pycnophyes calmani* (Zelinka MS) Southern von der irischen Küste. Als Charakteristika führt

ment jederseits 2 Rumpfstacheln trägt; GREEFF zeichnet aber vor diesem Segment 4 Segmente mit jederseits einem Rumpfstachel, ZELINKA (1908) 5 Segmente, und DUJARDIN, wie erwähnt, 6 Segmente. Hier kann nicht spezifische Variabilität vorliegen; daß aber CLAPARÈDES Art mit den übrigen identisch ist, scheint wenig wahrscheinlich. Da die Frage, welche Form den Namen *E. dujardini* tragen muß, schwer zu beantworten ist und ich ohne Nachuntersuchung keine Neubenennung vornehmen wollte, so habe ich, um auf die Verschiedenheiten hinzuweisen, den Namen zweimal mit verschiedenen Autoren angeführt.

er an: glatter Vorderrand des 3. Segments, Struktur des Analsegments und Skulptur der Kutikula.

B. Larvenformen.

Kennlich an den an allen Rumpfsegmenten einen einheitlichen Ring bildenden dünnen Cuticula.

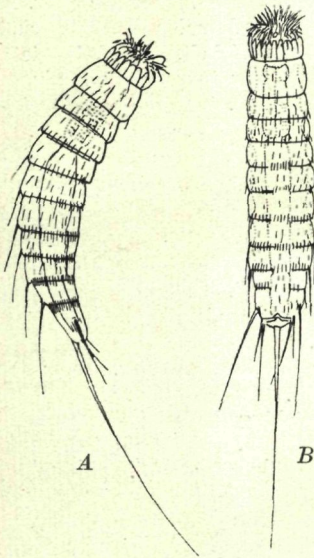


Fig. 20. *Centropsis arcticus* Steiner.
A Seitenfläche; B Dorsalfläche.
Nach STEINER 1919.

1. Verschlussapparat im Segment 2
aus einer größeren Anzahl ring-
artig angeordneter Platten be-
stehend 2.
- Verschlussapparat im Segment 3,
anders gestaltet 8.
2. Mit 2 Endstacheln 3.
- Mit einem medianen Endstachel 4.
3. Mit Augen . *Habroderes* Zelinka.
- Ohne Augen
Habroderella Zelinka.
4. Mit Augen (*Centropsis* Zelinka) 5.

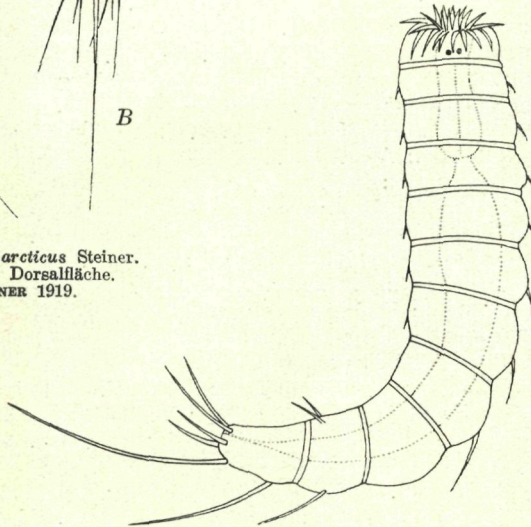


Fig. 19. *Centropsis monocercus* Greeff, Seitenfläche.
Etwa 300:1. — Nach GREEFF 1869.

- Ohne Augen *Haploderes* Zelinka.
5. Nur 2 dorsale Rumpfstacheln 6.
- Mindestens 6 dorsale Rumpfstacheln 7.
6. Körperoberfläche dicht mit Haaren besetzt; dorsale Rumpfstacheln
den Körper nach hinten weit überragend

Centropsis lanuginosus Greeff (Fig. 18).

- Körperoberfläche nicht dicht behaart; nur der hinterste dorsale Rumpfstachel den Körper etwas nach hinten überragend
Centropsis monocercus Claparède¹).
- 7. Die 3 vorderen Rumpfsegmente (Segment 3 bis 5) ohne dorsale Rumpfstacheln; Körperoberfläche zerstreut beborstet; die hinteren Segmente vor dem Hinterrand einen deutlichen Borstenring tragend
Centropsis arcticus Steiner (Fig. 20).
- Auch die vorderen Rumpfsegmente mit dorsalen Rumpfstacheln; Körperoberfläche nur fein longitudinal gestrichelt, nicht beborstet
Centropsis monocercus Greeff¹) (Fig. 19).
- 8. Ohne Endstachel *Leptodemus* Zelinka.
- Mit Endstacheln 9.
- 9. Mit einem medianen Endstachel *Centrophyes* Zelinka.
- Mit 2 seitlichen Endstacheln *Hyalophyes* Zelinka.

Literatur

- CLAPARÈDE, R.: Beobachtungen über Anatomie und Entwicklungsgeschichte wirbelloser Thiere; Leipzig 1863.
- DUJARDIN, F.: Annal. Sci. Nat., Zool. (3) **15**; 1851.
- GREEFF, R.: Arch. Naturg., **35**, 1; 1869.
- LEUCKART, R.: Bericht 1848/1853; in: Arch. Naturg., **20**, 2; 1854.
- METSCHNIKOFF, E.: Bull. Acad. Imp. St. Petersburg; 1870.
- MORTENSEN, TH.: An Apparatus for catching the Micro-Fauna of the Sea-Bottom; in: Vid. Medd. Dansk naturh. Foren., **80**; 1925.
- PAGENSTECHE, H.: Zs. wiss. Zool., **25** (Suppl.); 1875.
- PANCERI, P.: Atti Accad. Sci. Napoli, **7**; 1876.
- REINHARD, W.: Zool. Anz., **4**; 1881.
- Zs. wiss. Zool., **45**; 1887.
- SCHEPOTIEFF, A. (1907a): Zool. Anz., **31**; 1907.
- (1907b): Die Echinoderiden; in: Zs. wiss. Zool., **88**; 1907.
- SOUTHERN, R.: Proc. Roy. Irish Acad., Dublin, **31**, 54; 1914.
- STEINER, G.: Zool. Anz., **50**; 1919.
- ZELINKA, C.: Über die Organisation von *Echinoderes*; in: Verhandl. Deutsch. Zool. Ges., **4**; 1894.
- *Echinoderes*-Monographie; in: Verhandl. Deutsch. Zool. Ges., **6**; 1897.
- Zur Kenntnis der Echinoderen; in: Zool. Anz., **32**; 1907.
- Zur Anatomie der Echinoderen; in: Zool. Anz., **33**; 1908.
- Die Spermatozoen der Echinoderen und ihre Genese; in: Verhandl. 8. Internat. Zool. Kongr. (Graz 1910); Jena 1912.
- Die Echinoderen; in: Deutsch. Südpolarexp., **14** (Zool. **6**); 1913.
- *Echinoderes*-Monographie. Leipzig: W. Engelmann, 1928. — (Beim Druck dieses Beitrages noch nicht erschienen.)

¹) Die Sachlage ist hier ähnlich wie bei *Echinoderes dujardini*; vgl. Anmerkung S. VII. d 81.