

APHROPHARYNX HETEROCHAETA NOV. GEN. NOV. SPEC,
EIN NEUER POLYCHAET AUS DER FAMILIE
CTENODRILIDAE KENNEL 1882.

von

Michael Wilfert

Institut für Zoologie ; 4 Düsseldorf I, Mettmanner Strass» 16, Bundesrepublik Deuchland.

Résumé

Un Cténodrilide nouveau (Polychaeta, Drilomorpha) *Aphropharynx heterochaeta* nov. gen. nov. spec, est décrit. Il appartient à la sous-famille des Ctenodrilinae ; sa diagnose est la suivante : trois sortes de soies, pas de cils sur la face ventrale du péristomium, bulbe pharyngien à tissu fortement vacuolisé, intestin moyen débutant entre les segments sétigères 5 et 6, première zone de scissiparité derrière le sixième segment. L'habitat d'origine d'*A. heterochaeta* est inconnu.

Einleitung

Die Polychaeten-Familie Ctenodrilidae, 1882 von Kennel errichtet, umfaßt bisher nur einige Arten. Es handelt sich um wenige Millimeter große, marine Anneliden, die als drilomorphe Polychaeten in die nahe Verwandtschaft der Cirratuliden zu stellen sind (Caullery et Mesnil, 1898).

Seit Monticelli (1910) wird die Familie in 2 Unterfamilien geteilt : Zu den Ctenodrilinae rechneten bisher 2 Arten, von den Raphidri-
linae (1) wurden 6 Formen beschrieben (Zeppelin, 1883 ; Monticelli, 1897, 1910 ; Hartman, 1965 ; Harris, 1969, 1971). Es ist fraglich, ob sie alle als valide zu betrachten sind (Wilfert, in Vorb.).

In einem Meerwasser-Aquarium konnte nunmehr eine neue Art gefunden werden, die als *Aphropharynx heterochaeta* (2) beschrieben wird und sich als Vertreter der Unterfamilie Ctenodrilinae erwies.

(1) Nom. nov. von Hartmann-Schröder (1971) für Heterodrilinae Monticelli (1910).

(2) ἀφρός, ò : Schaum ; φάρυγξ, ή und ò : Schlund ; ἐρεδος : verschieden ; χείρη, ή Borste.

Material und Methoden

Aphropharynx heterochaeta nov. gen. nov. spec. stammt aus Grünalgenbeständen eines Warmwasserbeckens im « Aquarium und Löbbecke-Museum der Stadt Düsseldorf ». Die genaue Herkunft des Tieres ließ sich nicht mehr ermitteln ; im gleichen Biotop lebten die Polychaeten *Ctenodrilus serratus*, *Zeppelina monostyla* und *Ophryotrocha* spec, die Ciliaten *Keronopsis rubra* und *Diophrys scutum* sowie Copepoden und Nematoden (vor allem Epsilonematiden).

Aphropharynx heterochaeta wurde in größerer Zahl gefunden ; die Zucht erfolgte bei Zimmertemperatur in Petrischalen in Seewasser, dem 5 p. 100 Erdlösung zugefügt waren. Der Salzgehalt lag etwa bei 30 p. 1000 ; *Aphropharynx* konnte auch Konzentrationsschwankungen von ca. \pm 5 p. 100 ertragen. Als Futter dienten Grünalgen der Gattung *Dunaliella* sowie Bakterienrasen, die sich an einem dem Seewasser zugefügten Weizenkorn entwickelten.

Die meisten Untersuchungen erfolgten an lebenden Tieren, die z.T. mit 7 p. 100 $MgCl_2$ -Lösung betäubt waren. Nach Fixierung in Bouin-Duboscq-Brasil und Einbettung in Paraffin ließen sich wegen der geringen Größe von *Aphropharynx* brauchbare, mit Azan gefärbte Schnitte nur selten erzielen. Daher wurde für Sagittal- und Querschnitte folgende Präparationsmethode mit Semi-Dunnschnitt-Technik angewendet : Fixierung 1 1/2 h mit 4 p. 100 Glutaraldehyd in 0,05 m Phosphatpuffer (pH 7,2) bei 0° C ; Nachfixierung in 1 p. 100 OsO_4 in gleichem Puffer bei 0° C (2 h) ; Einbettung über die Alkoholreihe und Propylenoxid in Epon. Mit einem Reichert-Ultra-Mikrotom wurden Semi-Dunnschnitte von 1 μm Dicke hergestellt, die auf folgende Weise gefärbt wurden : 1. Trocknung der Schnitte bei 90° C auf einer Heizplatte ; 2. 5 min. 5 p. 100 wäßrige Perjodsäure ; 3. Abspülen mit aq. dest. ; 4. 5 min. Färben in einer 1:1-Mischung von 1 p. 100 Methylblau in 1 p. 100 Boraxlösung und 1 p. 100 Azur II bei 90° C ; 5. Abspülen mit aq. dest., Trocknen, Einbetten über Xylol in Caedax-Eukitt.

BESCHREIBUNG VON

APHROPHARYNX HETEROCHAETA NOV. GEN. NOV. SPEC.

I. Äußere Morphologie

Die größten Exemplare von *A. heterochaeta* (Abb. 1) haben eine Länge von 1,5 mm ; die Durchschnittsgröße liegt bei 1,3 mm. Die Körperbreite beträgt je nach Kontraktionszustand 120-150 μm .

Wie alle *Ctenodriliden* besitzt auch *A. heterochaeta* charakteristische Epidermiseinschlüsse, die in verschiedenen Größen und Farben vorkommen (Abb. 2). Die größten Pigment-Einschlüsse sind 3-7 μm groß, unregelmäßig gestaltet und treten in 2 Farben auf. Das Prosto-

mium ist dicht mit rotbraunen Granula besetzt, in den folgenden Segmenten treten fast ausschließlich weniger dicht beieinanderliegende gelbgrüne Einschlüsse auf, nur wenige sind auch hier rotbraun gefärbt. Daneben finden sich in der Haut, die als Grundfarbe ein blasses Gelb aufweist, über das ganze Tier verteilt weitere Körnchen, die nur 1-2 μm

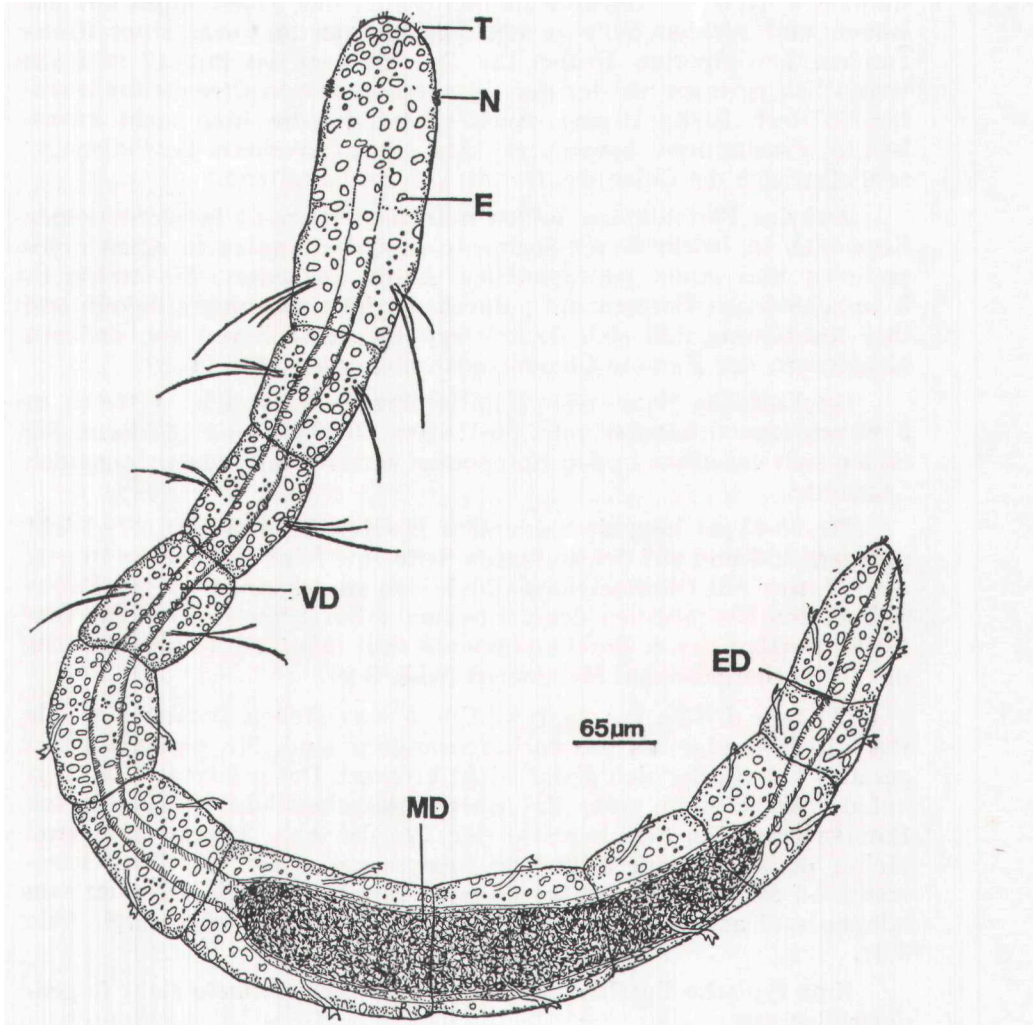


ABB. 1

Aphropharynx heterochaeta nov. gen. nov. spec. Dorsalansicht ; von den Borsten sind nur die notopodialen Anteile gezeichnet.

E : Epidermiseinschluß ; ED : Enddarm ; M : pigmentierter Mitteldarm ; N : Nuchalorgan ; T : « Tasthärchen » ; VD : Vorderdarm (Pharynx und Ösophagus).

groß sind. Die Bedeutung all dieser Einschlüsse ist unbekannt, ihr Bau ist lichtmikroskopisch nicht klar zu erkennen, seine Klärung muß elektronenoptischen Untersuchungen vorbehalten bleiben. Hauteinschlüsse vergleichbarer Art sind auch von anderen Polychaeten bekannt (vgl. z.B. Westheide, 1967).

Das Prostomium geht übergangslos in das borstenfreie Peristomium über ; die übrigen Segmente tragen Borsten. Auch das Pygidium weist keine deutliche Abgrenzung gegenüber dem letzten Segment auf.

Prostomium und Pygidium tragen feine und sehr kurze « Tasthärchen » (Abb. 1). Darüber hinaus besitzt das Prostomium auf der linken und rechten Seite je ein Nuchalorgan in Form einer kreisrunden, bewimperten Grube. Ihr Durchmesser ist mit $12 \pm 2 \mu\text{m}$ wesentlich geringer als der der Wimperorgane von *Ctenodrilus serratus* (Wilfert, 1973 : $19 \mu\text{m}$). Auch ventral ist das hier leicht ausgehöhlte Prostomium bewimpert (Abb. 4) ; an diese Bewimperung schließen sich die Cilien des Darmtrakts an (s. unten).

Auf das Peristomium folgen maximal bis zu 14 borstentragende Segmente. In jedem dieser Segmente sind die Borsten in einen notopodialen und einen neuropodialen Anteil gegliedert. Sie treten in 3 verschiedenen Formen auf ; durch die Typenmannigfaltigkeit und ihre Anordnung läßt sich *A. heterochaeta* deutlich von den anderen Mitgliedern der Familie Ctenodrilidae abgrenzen (Abb. 1,3).

(1) Einfache Haar- oder Kapillaborsten (Abb. 3 h, i) treten in 3 verschiedenen Längen auf : $80\text{--}110 \mu\text{m}$, $30\text{--}40 \mu\text{m}$ und $18\text{--}25 \mu\text{m}$. Sie finden sich vor allem in den Notopodien der ersten 4 borstentragenden Segmente.

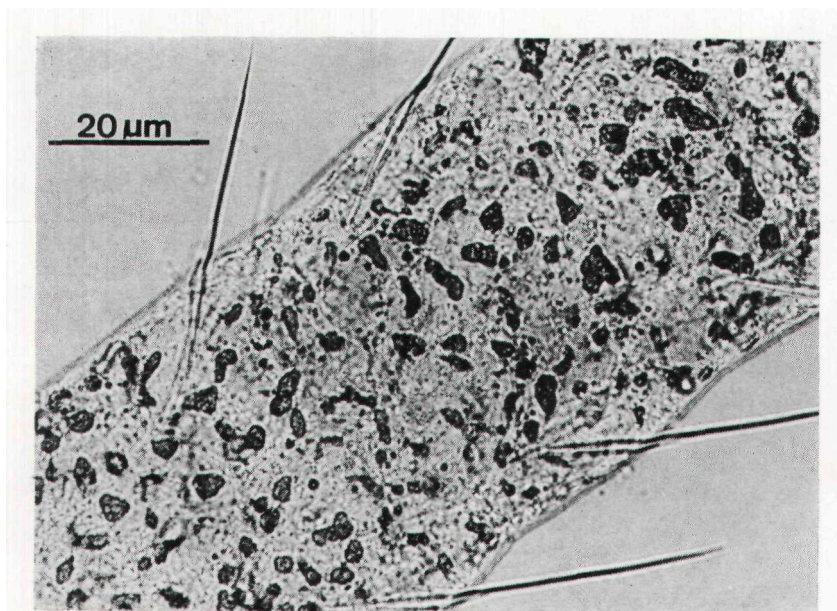
(2) $35\text{--}45 \mu\text{m}$ lang sind aciculäre Borsten (Abb. 3 e-g), die leicht gebogen sind und auf der konkaven Seite eine feine Zähnelung tragen, die z.T. nur mit Ölimmersions-Objektiven zu erkennen ist. Sie finden sich in den Neuropodien der vordersten 4 Borstensegmente ; die ventralen Borsten des 4. Borstensegments sind meist etwas kräftiger als die der vorhergehenden Metameren (Abb. 3 g).

(3) Den dritten Borstentyp (Abb. 3 a-d) stellen Borsten dar, die wesentlich breiter als die vorhergenannten sind. Sie besitzen einen geraden Schaft, der sich distal leicht krümmt. Der gebogene Teil trägt auf der Konkavseite grobe Zähnnchen unterschiedlicher Größe. In den Borstensegmenten 8-10 herrscht der Typ der Abb. 3 b vor : auf zwei kleine, distal gelegene Zähnnchen folgen zwei große. Die Borstensegmente 5-7 sowie die letzten tragen meist Borsten, die etwas kleiner sein können und auch eine etwas andere Zähnelung aufweisen (vgl. Abb. 3 d).

Eine typische Borstenverteilung von *A. heterochaeta* sieht folgendermaßen aus :

Borstensegment		Noto-		Neuropodium
1	1h,	1i,	1k	1h, 2i
2		1h, 1i,		1e, 1f
3		1h, 2i	1k	1e, 1f
4		1h, 2i		1e, 1g
5		1-2d		1-2d
6		1d		1c
7		1c(1b)		1a(1b)
8		1b		1b
9		1b		1b
10		1b(1a)		1b
11		1d		1d
12		1d		1d

Die Buchstaben a-i beziehen sich auf die Abb. 3 ; k ist eine Kapillaborste, die in ihrer Größe zwischen h und i der Abb. 3 steht.



M. WILFERT

ABB. 2

Aphropharynx heterochaeta nov. gen. nov. spec. Ansicht von dorsal auf die verschiedenen Epidermiseinschlüsse.

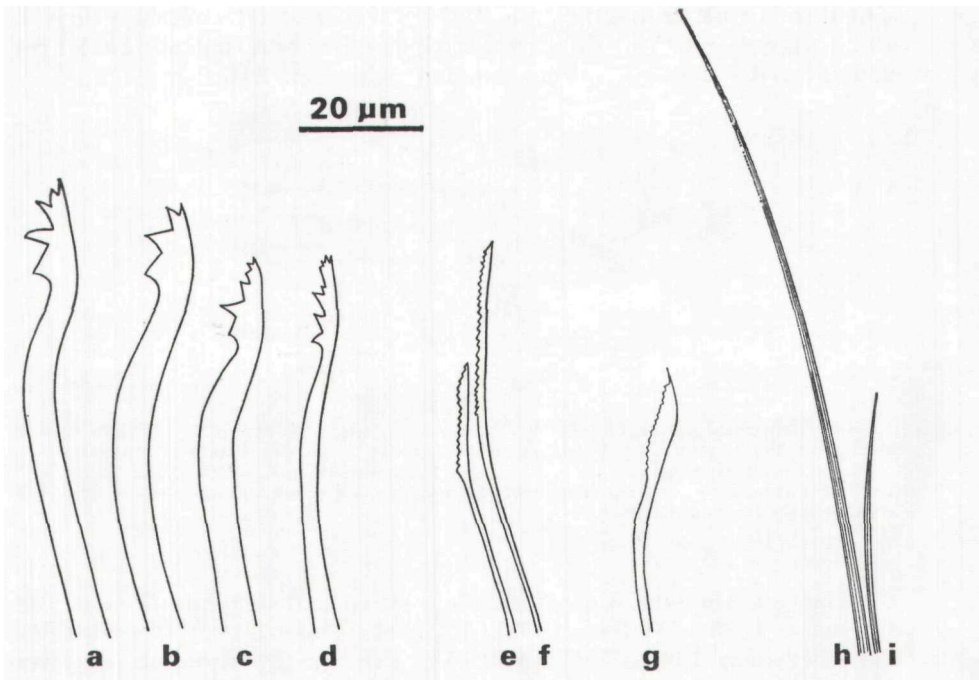


ABB. 3

Borstentypen von *Aphropharynx heterochaeta* nov. gen. nov. spec. a-d grobgezähnte Borsten (a aus dem 10., b aus dem 9., c aus dem 7., d aus dem 6. Borstensegment) ; e-f : feingezähnte Borsten (aus dem 2. Segment) ; g : et was größere feingezähnte Borste aus dem 4. Segment ; h, i : Kapillarbörsten aus dem 1. Segment.

2. Innere Anatomie

An die Mundöffnung schließt sich der Darmkanal an, der durchgehend bewimpert ist. Im Peristomium liegt der für die Ctenodriliden charakteristische Pharynxbulbus (Schlundkopf ; vgl. Galvagni, 1903 ; Wilfert, 1973). Da seine Konstruktion von der der anderen Ctenodriliden abweicht, soll der Bau der Schlundkopfes hier kurz charakterisiert werden ; anatomische und funktionelle Einzelheiten bleiben einer späteren Arbeit vorbehalten.

Der gesamte Pharynxapparat läßt sich in drei Bauelemente gliedern (Abb. 4,5) : (1) Eine nach vorn springende, paarige Faite des Vorderdarm-Epithels kann proximad gedrückt werden und so weitgehend die Mundöffnung bedecken. Der eigentliche Bulbus ist in zwei Abschnitte gegliedert. Der obere besteht aus einem (2) Stützpolster aus großen, stark vakuolisierten Zellen, darunter liegt der (3) muskulöse Schlundkopfanteil, der auch bei den übrigen Ctenodriliden vorhanden ist. Lateral- und Ventralseite des Schlundkopfes werden von einem Sagittalmuskelsystem eingehüllt, das von der ventralen Epidermis bis zur Ventralseite des Vorderdarms reicht (vgl. Abb. 4, 5).

An den Pharynx schließt sich der Ösophagus an ; an der Grenze der Borstensegmente 5 und 6 (gelegentlich auch zwischen 6 und 7, s. Abb. 1) beginnt die Erweiterung zum Mitteldarm. Dieser Abschnitt

fällt durch eine kräftig braune Farbe auf ; er endet zwischen dem 8. und 9. (bzw. 9. und 10.) Borstenbündelpaar. Der nun folgende Enddarm schließt mit einem nicht ganz median gelegenen After.

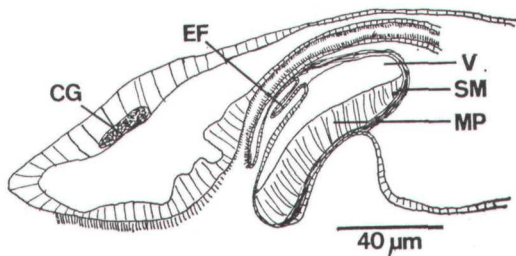


ABB. 4

Aphropharynx heterochaeta nov. gen. nov. spec. Skizze eines Längsschnitts durch das Vorderende zur Veranschaulichung der Lage des Pharynxapparats.

CG : Cerebralganglion ; EF : Falte des Pharynxepithels ; MP : Muskulöser Teil des Pharynxbulbus ; SM : Sagittalmuskelsystem ; V : stark vakuolisiertes, blasiges Gewebe im Pharynxbulbus.

Das geschlossene Blutgefäßsystem entspricht dem von *Ctenodrilus* (Galvagni, 1903 ; Wilfert, 1973). Es besteht aus einem Dorsalgefäß, das über dem Darm liegt (Abb. 5), sich im Prostomium in zwei ventralwärts verlaufende Gefäße aufzweigt, die sich schließlich im Peristomium zum Ventralgefäß vereinigen. In den Borstensegmenten

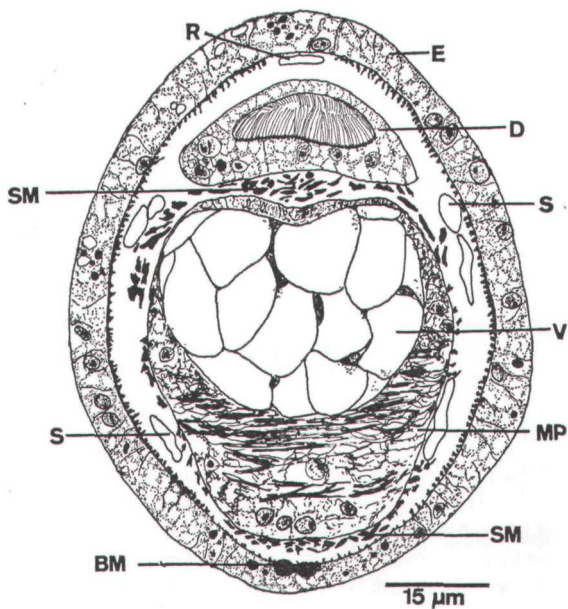


ABB. 5

Aphropharynx heterochaeta nov. gen. nov. spec. Querschnitt durch den Vorderkörper in Höhe des Pharynxbulbus.

BM : Bauchmark ; D : Vorderdarm ; E : Epidermis ; MP : Muskulöser Teil des Pharynxbulbus ; R : Rückengefäß ; S : Seitengefäß ; SM : Sagittalmuskelsystem ; V : stark vakuolisiertes, blasiges Gewebe im Pharynxbulbus.

M. WILFERT

verlaufen paarige Seitengefäße (Abb. 5); auch im letzten Segment sind dorsales und ventrales Gefäß durch eine Schlinge miteinander verbunden.

Das Dorsalgefäß schließt über dem Vorderdarm (Pharynx und Ösophagus) einen Herzkörper ein, der im Gegensatz zu dem von *Ctenodrilus serratus* wesentlich weniger auffällig ist (vgl. Wilfert, 1973); seine Zellen sind schwachbraun gefärbt. Bei vielen Tieren ist der Herzkörper kurz und besteht, wie auf Schnitten zu erkennen ist, aus relativ wenigen Zellen; in Einzelfällen fanden sich Tiere, denen der Herzkörper offensichtlich (völlig ?) fehlte.

Das Nervensystem ist wie bei den übrigen Ctenodriliden basiepithelial (vgl. Abb. 4, 5); *A. heterochaeta* fehlen spezielle Atmungs- sowie Geschlechtsorgane.

Das einzige Nephridienpaar liegt mit seinem Wimpertrichter im Schlundsegment und mündet im darauffolgenden nach außen.

Die Dissepimente sind vollständig vorhanden; zwischen denen des Hinterkörpers liegen frei bewegliche Cölomocyten. Sie sind mit 5-6 µm Durchmesser kleiner als bei *Ctenodrilus serratus* und treten in weitaus geringerer Zahl auf.

3. Biologische und ökologische Daten

A. heterochaeta lebt wie offenbar alle Ctenodriliden zwischen Algen und Detritus. Auch die Nahrung besteht in erster Linie aus organischem Abfall sowie Bakterien- und Diatomeen-Rasen. Sie wird von den ventralen Wimpern des Prostomiums in die Mundöffnung gestrudelt; von hier übernehmen die Cilien des Darmkanals den weiteren Transport.

Die Tiere bewegen sich durch Kontraktionen des Hautmuskelschlauchs vorwärts. Dazu kann der Pharynxbulbus ausgestülpt werden, der als Widerlager gegen den Untergrund gestemmt wird. Wie auch *C. serratus* kann *A. heterochaeta* als positiv-phototaktisches Tier bezeichnet werden.

Die geschlechtliche Fortpflanzung konnte bei *Aphropharynx* bisher noch nicht beobachtet werden. Die Vermehrung erfolgt auf vegetativem Weg in Form einer Paratomie. Dabei können Tierketten gebildet werden, die maximal aus 3 Zooiden bestehen.

Die erste Teilungszone liegt fast immer zwischen den Borstensegmenten 6 und 7, weniger häufig zwischen 7 und 8 sowie 8 und 9. Die Knospungszonen sind durch eine dorsale Verstärkung des hinteren Segments und eine verstärkte Anhäufung von Pigment charakterisiert. Die Bildung des neuen Zooids nimmt unter den angegebenen Kulturbedingungen durchschnittlich 5-7 Tage in Anspruch.

DISKUSSION

I. Systematische Stellung

Aphropharynx heterochaeta nov. gen. nov. spec, muß auf Grund folgender Merkmale zur Unterfamilie Ctenodrilinae gestellt werden : Fehlen von Tentakeln oder Tentakelfäden ; Zahl der borstentragenden Segmente relativ gering, nicht mehr als 15 ; Prostomium mit Nuchalorganen ; vegetative Vermehrung durch Paratomie.

Zur Unterfamilie Ctenodrilinae zählte bisher nur die Gattung *Ctenodrilus* Claparède 1863 mit den beiden Arten *C. serratus* (O. Schmidt 1857) und *C. parvulus* Scharff 1887. Gegen *Ctenodrilus* läßt sich *Aphropharynx* als neue Gattung mit der bisher einzigen Art *A. heterochaeta* folgendermaßen abgrenzen : (1) Kein einheitlicher Borstentyp vorhanden, sondern Vorkommen von drei verschiedenen Borstenformen an einem Individuum. (2) Bei *Aphropharynx* fehlt das bei *Ctenodrilus* vorhandene Cilienfeld auf dem Peristomium und den ersten Rumpfsegmenten. (3) *Aphropharynx* besitzt im Pharynxbulbus ein zusätzliches Schlundpolster aus blasigen, mit großen Vakuolen versehenen Zellen. (4) Die Mitteldarmerweiterung liegt bei *Aphropharynx* zwischen dem 5./6. und 9./10. Borstensegment. Bei *C. serratus* befindet sie sich weiter vorn, zwischen den Borstenbündelpaaren 2/3 bis 4/5, bei *C. parvulus* ebenfalls zwischen 2/3 und 4/5 (der Abb. bei Scharff, 1887 entnommen). (5) Die durch Paratomie gebildeten Tierketten weisen bei *Aphropharynx* höchstens 3 Zooide auf ; bei *Ctenodrilus* treten bis zu 7 (*C. serratus*, Wilfert, 1973 : gleiche Kulturbedingungen) bzw. bis zu 4 (*C. parvulus*, Scharff, 1887) auf. (6) Bei *Aphropharynx* ist die Teilungszone des 1. Zooids zwischen dem 6. und 7. (bzw. 7. und 8.) Borstensegment gelegen ; bei *Ctenodrilus* liegt sie weiter vorn, zwischen den Borstenbündeln 3 und 4 (Wilfert, 1973).

Weniger entscheidende Unterschiede liegen zwischen den beiden Gattungen in der unterschiedlichen Ausprägung des Herzkörpers und der Farbe der Pigmenteinschlüsse ; beides kann nicht als Merkmal von besonderer taxonomischer Bedeutung gewertet werden (Wilfert, 1973).

Die bei *Aphropharynx* beschriebenen grobgezähnten Borsten ähneln denen von *C. serratus*, besitzen jedoch keine so hohe Zahl von einzelnen Zähnen. Die Kapillar- und feingezähnten Borsten sind in sehr ähnlicher Form auch bei den beiden Ctenodriliden-Gattungen *Zeppelina* und *Raphidrilus* (vgl. Harris, 1969, 1971) sowie vielen Polychaeten anderer Familien bekannt.

2. Morphologie, Biologie, Ökologie

Die Ctenodriliden stellen eine weitverbreitete Polychaeten-Familie dar (vgl. Hartmann-Schröder, 1971); möglicherweise ist eine Art wie *C. serratus* Kosmopolit. Begünstigt wird diese Verbreitung durch ihre

Kleinheit, ihre geringen Ansprüche an Salzgehalt und Nahrungsqualität sowie die Möglichkeit, sich vegetativ fortzupflanzen. Damit hängt zusammen, daß Ctenodriliden häufig in Meereaquarien zu finden sind. Wie nunmehr *Aphropharynx heterochaeta* wurden auch *Zeppelinina monostyla* (Zeppelin 1883) und *Ctenodrilus parvulus* Scharff 1887 zuerst in Seewasserbecken entdeckt. Noch häufiger sind die Funde von *C. serratus* in Aquarien, darüber liegen Berichte vor von Kennel (1882), Galvagni (1903), Hartmann-Schröder (1971), Sudzuki et Sekiguchi (1972) und Wilfert (1973).

Das Fehlen von Geschlechtsorganen ist bei Ctenodriliden eine weitverbreitete Erscheinung ; bisher konnten nur Monticelli (1906) bei *C. serratus* sowie Monticelli (1910) und Sokolow (1911) bei *Raphidrilus nemasoma* geschlechtsreife Tiere beschreiben.

Trotz neuerer Untersuchungen (Kennedy et Dales, 1958 ; Dales et Pell, 1970 ; Spies, 1973) gibt es nach wie vor keine sicheren Feststellungen über die Funktion des Herzkörpers bei Polychaeten. Bei *Aphropharynx* ist die starke Größenvariabilität dieses Organs auffällig ; dies spricht in diesem Fall mehr für eine Stoffwechsel- oder Blutbildungsfunktion als für eine Wirkung als mechanische Herzklappe (wobei diese beiden Funktionen des Herzkörpers als die wahrscheinlichsten anzusehen sind ; vgl. Spies, 1973).

Das Vorkommen eines stark vakuolisierten Stützgewebes innerhalb des Pharynxbulbus ist einzigartig unter den Ctenodriliden und offenbar auch bei ähnlichen Strukturen anderer Polychaeten nicht zu finden (vgl. Dales, 1962). Genauer soll dies Problem vergleichend am Schlundkopf verschiedener Polychaeten-Familien erörtert werden (Wilfert, in Vorb.).

Das Typusmaterial wird im Institut für Zoologie der Universität Düsseldorf aufbewahrt.

Danksagungen

Frau Dr. Gesa Hartmann-Schröder, Hamburg, danke ich für freundlich gewährte Auskünfte. Herr Heinz Walldorf vom Aquarium und Löbbecke-Museum der Stadt Düsseldorf half dankenswerterweise bei der Beschaffung des Materials.

Zusammenfassung und Diagnose

1. *Aphropharynx heterochaeta* nov. gen. nov. spec. (Polychaeta, Drilomorpha) wird als neuer Ctenodrilide beschrieben.

2. Die bisher monotypische Gattung *Aphropharynx* kann folgendermaßen charakterisiert werden : Ctenodrilinae mit 3 verschiedenen Borstentypen ; ohne ventrales Wimperfeld auf Peristomium und vordersten Rumpfsegmenten ; mit einem muskulösen Pharynxbulbus, der in seinem dorsalen Teil ein Stützgewebe aus stark vakuolisierten Zellen besitzt ; mit Beginn des Mitteldarms zwischen den Borstensegmenten 5 und 6 sowie mit der Lage der ersten Teilungszone zwischen der Borstensegmenten 6 und 7.

3. *Aphropharynx heterochaeta* stammt aus einem Meerwasser-Aquarium ; die ursprüngliche Herkunft der Tiere ist nicht bekannt.

Summary

Aphropharynx heterochaeta nov. gen. nov. spec, a new Polychaeta Ctenodrilid.

A new Ctenodrilid (Polychaeta, Drilomorpha), *Aphropharynx heterochaeta* nov. gen. nov. spec, is described. It belongs to the subfamily Ctenodrilinae and has the following features: three different types of bristles, absence of a ventral ciliary area on the peristomium, presence of a heavily vacuolized tissue within the pharyngeal bulb, beginning of the mid-gut between the segments 5 and 6, and a first fission zone after segment 6. The original habitat of *Aphropharynx heterochaeta* is unknown.

LITERATUR

- CAULLBRY, M. et MESNIL, F., 1898. — Les formes épitokes et l'évolution des Cirratiens. *Ann. Univ. Lyon*, 39, pp. 1-200.
- CLAPARÈDE, A.R.E., 1863. — Beobachtungen über Anatomie und Entwicklungsgeschichte wirbelloser Tiere, an der Küste der Normandie angestellt. Engelmann, Leipzig, 120 pp.
- DALES, R.P.H., 1962. — The polychaete stomodeum and the inter-relationships of the families of polychaeta. *Proc. Zool. Soc. London*, 139, pp. 389-428.
- DALES, R.P.H. et J.S. PELL, 1970. — Cytological aspects of haemoglobin and chlorocruorin synthesis in polychaete annelids. *Z. Zellforsch.*, 109, pp. 20-32.
- GALVANI, E., 1903. — Histologie des Genus *Ctenodrilus* Clap. *Arb. zool. Inst. Univ. Wien*, 15, pp. 46-78.
- HARRIS, T., 1969. — Une nouvelle espèce de *Zeppelina* Vaillant 1890 (Annelide Polychète : Ctenodrilidae). *Cah. Biol. Mar.*, 10, pp. 447-450.
- HARRIS, T., 1971. — Unusual polychaeta from the Isles of Scilly with the description of a new species of *Zeppelina* (Vaillant 1890). *J. nat. Hist.*, 5, pp. 691-717.
- HARTMAN, O., 1965. — Deep-water benthic polychaetous annelids off New England to Bermuda and other north atlantic aereas. *Occ. Pap. Allan Hancock Found.*, 28, pp. 1-378.
- HARTMANN-SCHRÖDER, G., 1971. — Annelida, Borstenwürmer, Polychaeta. *Tierwelt Dtl.*, 58, 594 pp.
- KENNEDY, G.Y. et R.P.H. DALES, 1958. — The function of the heart body in polychaetes. *J. Mar. Biol. Assoc. U.K.*, 37, pp. 15-31.
- KENNEL, J., 1882. — Ueber *Ctenodrilus pardalis* Clap. Ein Beitrag zur Kenntniss der Anatomie und Knospung der Anneliden. *Arb. zool. zoot. Inst. Würzburg*, 5, pp. 273-429.
- MONTICELLI, F.S., 1897. — *Adelotacta* Zoológica. *Mitt. Zool. Stn. Neapel*, 12, pp. 432-462.
- MONTICELLI, F.S., 1906. — Sessualità e gestazione nel *Ctenodrilus serratus* O. Schm. Comunicazione preliminare riassuntiva. *Atti Congr. Nat. ital. Milano*.
- MONTICELLI, F.S., 1910. — *Raphidrilus nemasoma* Montic. Nuovo Ctenodrilide del Golfo di Napoli. *Arch. zool. ital.*, 4, pp. 401-436.
- SCHARFF, R., 1887. — On *Ctenodrilus parvulus*. *Q. J. micr. Sci.*, 27, pp. 591-603.
- SCHMIDT, O., 1857. — Zur Kenntniss der Turbellaria rhabdocoela und einiger anderer Würmer des Mittelmeeres. 2. Beitrag. *Sber. Akad. Wiss. Wien*, 23, pp. 347-366.
- SPIES, R.B., 1973. — The blood system of the flabelligerid polychaete *Flabelliderma commensalis* (Moore). *J. Morph.*, 139, pp. 465-490.
- SOKOLOW, I., 1911. — Über eine neue *Ctenodrilus*-Art und ihre Vermehrung. *Z. wiss. Zool.*, 97, pp. 547-603.
- SUDZUKI, M. et SEKIGUCHI, K., 1972. — Some remarks of five aberrant annelids from the culture water of Japanese Horse-shoe crabs. *Scient. Rep. Tokyo Kyoiku Daigaku (B)*, 15, pp. 39-56.
- WESTHEIDE, W., 1967. — Die Gattung *Trilobodrilus* (Archannelida, Polychaeta) von der deutschen Nordseeküste. *Helgol. wiss. Meeresunters.*, 16, pp. 207-215.
- WILFERT, M., 1973. — Ein Beitrag zur Morphologie, Biologie und systematischen Stellung des Polychaeten *Ctenodrilus serratus*. *Helgol. wiss. Meeresunters.*, 25, pp. 332-346.
- ZEPPELIN, M., 1883. — Über den Bau und die Theilungsvorgänge des *Ctenodrilus monostylos* nov. spec. *Z. wiss. Zool.*, 39, pp. 615-652.