

## Morphologie und klassifikatorische Position einiger anopler Nemertinen (Nemertini: Anopla)

W. Senz\*

### Abstract

One new palaeonemertean (*Tubulanus roretzi* sp.n.) and five new heteronemertean species (*Cerebratulus aracaensis* sp.n., *Paracerebratulus adriaticus* gen. et sp.n., *Lineus frauenfeldi* sp.n., *L. fischeri* sp.n., *Utolineides alba* gen. et sp.n.) are described and illustrated. *Borlasia bilineata* SCHMARDA, 1859, *Cerebratulus roseus* (DELLE CHIAJE, 1841), *Lineus schmardai* BÜRGER, 1904, and *Nemertes collaris* SCHMARDA, 1859 are redescribed. *Borlasia bilineata* is transferred to the genus *Baseodiscus* DIESING, 1850 and *Lineus schmardai* to *Myorhynchonemertes* gen.n. as *M. striata* (SCHMARDA, 1859) comb.n.

**Key words:** Nemertini, Palaeonemertini, Heteronemertini, morphology, classification.

### Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit werden eine neue Palaeonemertinen-Art (*Tubulanus roretzi* sp.n.) und 5 neue Heteronemertinen-Arten (*Cerebratulus aracaensis* sp.n., *Paracerebratulus adriaticus* gen. et sp.n., *Lineus frauenfeldi* sp.n., *L. fischeri* sp.n., *Utolineides alba* gen. et sp.n.) vorgestellt. *Borlasia bilineata* SCHMARDA, 1859, *Cerebratulus roseus* (DELLE CHIAJE, 1841) *Lineus schmardai* BÜRGER, 1904 und *Nemertes collaris* SCHMARDA, 1859 werden wiederbeschrieben und ihre klassifikatorische Position diskutiert. *Borlasia bilineata* wird in die Gattung *Baseodiscus* DIESING, 1850 übergeführt, *Lineus schmardai* in *Myorhynchonemertes* gen.n. als *M. striata* (SCHMARDA, 1859) comb.n.

### Einleitung

Aus Sicht des Autors besteht gegenwärtig keine Möglichkeit, die supraspezifischen Nemertinen-Taxa als Abstammungsgemeinschaften verstehen zu können (vgl. SENZ, 1996a, b, d). Die einzelnen Diskussionen in vorliegender Arbeit sind im Sinne klassifikatorischer Einteilungen sensu GRIFFITH (1974) zu verstehen (vgl. zudem SENZ, 1996d).

### Material und Methoden

Das *Cerebratulus aracaensis* sp.n. Material wurde von Dr. P.C. Dworschak und Prof. Dr. S. de A. Rodrigues (São Paulo, Brasilien) in einem Schlammwatt vor Praia do Araçá (São Paulo) bei der Aufsammlung von grabenden Krebsen (*Axianassa australis* RODRIGUES & SHIMIZU, 1992 und Alpheidae ssp.) mittels einer Yabby-Pumpe gefunden. Ob die Nemertinen in den Crustaceabauten lebten wurde nicht eruiert. Die Tiere wurden in einer Gefriertruhe 1 Stunde betäubt und mit Bouin-Flüssigkeit fixiert. Das *Utolineides alba* gen. et sp.n. Material wurde vom Autor mit Magnesiumchlorid betäubt und in Formol fixiert. Von dem übrigen Material (Teil der Nemertinen-Sammlung des

\* Dr. Wolfgang Senz, Zoologisches Institut, Universität Wien, Althanstraße 14, A-1090 Wien, Österreich.

Naturhistorischen Museums in Wien) liegen keine Angaben zur Betäubung und Fixierung vor. Die von L.K. Schmarda gesammelten Tiere (vgl. unten) dürften in Wein-geist fixiert worden sein (vgl. SCHMARDA 1859). Das Material wurde in Bouin-Flüssigkeit nachfixiert. Die Einbettung erfolgte für das gesamte Material in Paraplast. Die hergestellten Querschnittserien (Schnittdicke: 7  $\mu\text{m}$  und 10  $\mu\text{m}$ ) wurden mit Kernechtrot-Pikroindigokarmin gefärbt.

Das Material ist im Naturhistorischen Museum in Wien - Evertebrata Varia Sammlung (NHMW-EV) aufbewahrt (sind zwei Registernummern durch einen Schrägstrich verbunden, so bezieht sich die erste Zahl auf die Alkoholpräparate-Sammlung, die zweite Zahl auf die Schnittserien-Sammlung).

### Palaeonemertini HUBRECHT, 1879

#### Tubulanidae MCINTOSH, 1873/74

In der vorliegenden Arbeit wird ein Vertreter der Gattung *Tubulanus* RENIER, 1804 behandelt. Für die Diagnose dieser Gattung siehe HYLBOOM (1957).

#### 1. *Tubulanus roretzi* sp.n.

**Holotypus:** Körper-Vorderende (inklusive Anfang der Mitteldarm-Region) eines Tieres (Querschnittserie), coll. v. Roretz, Fundjahr unbekannt (Acquisitionsjahr NHMW-EV: 1886), Küste Japans, Habitat unbekannt, NHMW-EV 3565; **Paratypen:** Querschnittserien von vier Körper-Vorderenden (jeweils inklusive Anfang der Mitteldarm-Region) sowie von vier Mitteldarmfragmenten, Angaben wie für Holotypus, NHMW-EV 3566 bis 3573.

**Etymologie:** Benannt nach Albrecht von Roretz, der Arzt in Japan war, sammelte und das Material zwischen 1875 und 1881 dem Hofmuseum zukommen ließ.

**Diagnose:** Innere Ringmuskelschicht nirgendwo verstärkt, sowie überall proximal der Längsgefäße ausgebildet; beide Muskelkreuze der Körperwand vorhanden; Kopfdrüse auf Epidermis und Rhynchodealwand beschränkt; Rhynchocoel nicht körperlang; Rüssel mit rhabditoiden Strukturen; Gefäßsystem ohne Ventralkommissur und Aufspaltung im Vorderdarm-Bereich, mit Rhynchocoelgefäßen, Gefäße mit Ringmuskelsphinktern; Zentralnervensystem rein subepidermal; Rhynchocoel-, ventraler und dorsaler Längsnerv vorhanden.

### Beschreibung

**Äußere Merkmale:** Angaben zum Leben fehlen, wie auch keine ganzen Exemplare vorliegen. Die Fragmente der Vorderenden messen bis zu 1 cm, während das längste Mitteldarmfragment knapp 2 cm mißt. Die Körper sind von kreisrundem Querschnitt (ca. 1,4 mm im Durchmesser), wobei der Kopf nicht vom Rumpf abgesetzt ist. Die Mundöffnung ist klein.

Die Tiere sind von hell beiger Farbe, wobei ein kurzes Stück hinter der Mundöffnung ein brauner Gürtel auftritt, der etwas mehr als 2 mm lang ist. Vor allem jene Tiere, bei denen dieser Ring noch deutlich erkennbar ist, besitzt er ein Paar laterale, weiße

Längslinien, wie auch einen weißen Querring. Dieses Liniensystem kann zur Lebendfärbung gerechnet werden, wobei unklar ist ob dieser auch mediane Längslinien angehören (vgl. BÜRGER 1895 für andere *Tubulanus*-Arten). Die übrige Färbung wird für den fixierten Zustand charakteristisch sein (vgl. BÜRGER 1895 und GIBSON 1982 für analoge Situationen bei anderen *Tubulanus*-Arten).

**Körperwand:** Die Epidermis ist dick und überall reich an Drüsenzellen. Auffallend sind kleine, distal in der Epidermis liegende Drüsenzellen, die zumeist dicht gedrängt liegen. Geringere Abundanz besitzen sie im Preseptal-Bereich und in dem dunkel gefärbten Gürtel (vgl. oben). In diesem dominieren große, grob granuliert, schlanke Drüsenzellen mit orange-braun färbbarem Sekret. Außerhalb des Gürtels treten sie vereinzelt auf (vor allem in dem davor liegenden Bereich).

Die Basalmembran ist stark entwickelt. In der Preseptal-Region bildet sie eine dorsale und ventrale Platte, die lateral über zarte Bänder Kontakt besitzen. Der distale Teil jeder Platte ist mehr oder weniger homogen. Der proximale Teil besteht vor allem aus Fasern die einwärtsgerichtete Rinnen bilden in denen die Kopfnerven liegen (ähnliche Differenzierung in Zusammenhang mit dem Gehirn; vgl. unten).

Die Körperwand setzt sich aus der äußeren Ring-, der Längs- und der inneren Ringmuskelschicht zusammen. Die Diagonalmuskulatur fehlt. Die Längsmuskelschicht ist die bei weitem dickste Muskelschicht. Die innere Ringmuskelschicht ist in der Vorderdarm- und vorderen Mitteldarm-Region (vor der Gonaden-Region) gleichmäßig dünn, d.i. sie ist immer schwächer als die äußere Ringmuskelschicht ausgebildet. Mit dem auftreten der Gonaden zerfällt die innere Ringmuskelschicht in Dorsoventralmuskeln, die zwischen den Gonaden liegen. Diese sind dort besser entwickelt, wo die Gonaden größer sind. Beide Ringmuskelschichten sind über je ein sehr schwaches (unvollständiges) ventrales und dorsales Muskelkreuz verbunden.

In der Kopfspitze liegt ein Muskelgeflecht, bestehend aus Fasern der äußeren Ringmuskelschicht. Der distale Teil dieses Geflechts bildet eine dorsale und ventrale Platte. Der proximale Teil ist aus irregulär angeordneten Fasern aufgebaut. Diese dringen teilweise in die Dorsalkommissur ein und unterteilen diese in Form von dorsoventral angeordneten Muskelzügen (Abb. 1). Nach hinten zu treten Fasern der Längsmuskulatur hinzu, wobei einige der Ringmuskelfasern proximal der Längsmuskulatur zu liegen kommen (d.i. direkt den Gefäßen anliegen). Ergänzt wird dieses Geflecht durch einstrahlende Fasern der Ringmuskulatur des Rhynchodaeums. Vor dem Septum endet diese Muskulatur, geht also nicht in die innere Ringmuskulatur der Körperwand über (vgl. SENZ 1993a, b für andere Tubulaniden). Mit der aufsteigenden Mundbucht geraten Ringmuskelfasern der Körperwand in eine mehr zentrale Lage und bilden den Muskelbalken (vgl. SENZ 1993b). Dieser verliert knapp dahinter seinen Mittelteil, sodaß nur die lateralen Teile überbleiben. Diese sind als vorderste Radiärmuskeln anzusprechen, da sie die Lateralgefäße spalten (Abb. 3, 4). Diese Muskulatur reicht aber nicht bis zum Hinterende der Mundöffnung (vgl. unten).

Die ventrale Längsmuskelplatte ist schwach entwickelt. Vorne endet sie ohne Bezug zur Längsmuskulatur der Körperwand.

**Darmtrakt:** Die Mundöffnung beginnt vorne gleich hinter der Ventralkommissur des Gehirns. Die Mundbucht geht in den geraden, weiters nicht differenzierten Vorderdarm

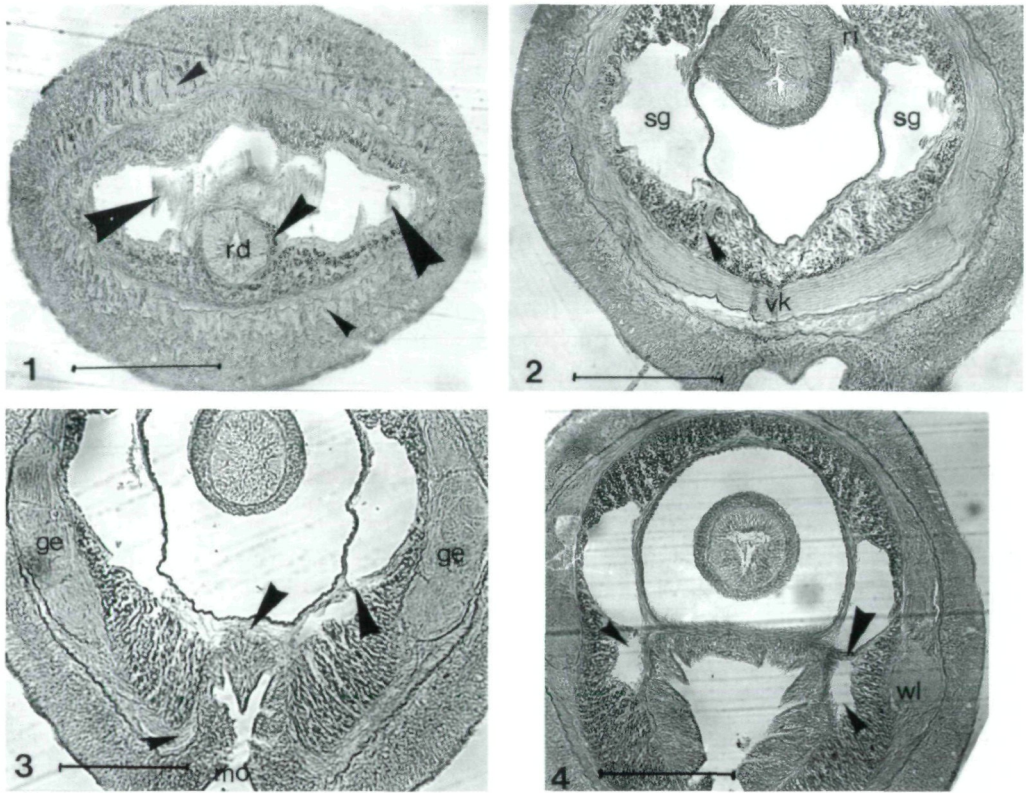


Abb. 1 - 4: Querschnitte durch *Tubulanus roretzi* sp.n.: (1) Preseptal-Region (▶: Dorsoventralmuskulatur; ▶: Kopfdrüse); (2) mittlere Gehirn-Region (▶: Rüsselnerf-Wurzel); (3) Region der Mundöffnung (▶: Muskelbalken; ▶: Vorderdarmnerv-Wurzel); (4) Vorderdarm-Region (▶: Radiärmuskel des Muskelbalken; ▶: Schlundgefäß). Abkürzungen: ge = Gehirn, mo = Mundöffnung, rd = Rhynchodaeum, ri = Rüsselinsertion, sg = Seitengefäß, vk = Ventral-kommissur des Gehirns, wl = Längsnervenstrang-Wurzel. Maßstäbe (in mm): (1) 0,4; (2) - (4) 0,3.

über. Die Vorderdarmwand ist vergleichsweise niedrig, wie auch ein Vorderdarm-Gefäßnetz fehlt. Dementsprechend fehlt auch eine Vorderdarm-Muskulatur (vgl. SENZ 1995). Die Radiärmuskulatur der vorderen Mundbucht-Region geht also in keine weitere Vorderdarm-Muskulatur über. Der Mitteldarm ist ein gerades Rohr. Seine Wand ist serial in einfache Falten gelegt, unabhängig von den dorsolateral des Mitteldarmes liegenden Gonaden (vgl. Anordnung der Gonaden).

**Rüsselapparat:** Das Rhynchodaeum mündet ventroterminal aus und zieht als gerades Rohr zur Rüsselinsertion. Die Rhynchodaealwand besitzt nur im Öffnungsbereich ein ciliäres Epithel. Überall ist die Rhynchodaealwand dick und dicht gepackt mit Drüsenzellen (vgl. Kopfdrüse). Die einzelnen Drüsentypen sind nicht auf bestimmte Regionen eingeschränkt. Relativ knapp hinter der Öffnung verläßt das Rhynchodaeum die Epidermis, liegt aber während seiner gesamten Längsausdehnung der ventralen Körperwand-Längsmuskulatur breit an (Abb. 1). Die Rhynchodeal-Muskulatur setzt sich aus einigen



wenigen Längsmuskelfasern zusammen, und entspricht topographisch einer dorsalen Erweiterung der ventralen Körperwand-Längsmuskulatur (Abb. 1). Diese reicht etwa bis zur Mitte des Rhynchodaeums nach oben. Zudem treten Ringmuskelfasern auf, die aber nirgendwo einen geschlossenen Zylinder bilden. Sie befinden sich vor allem dort, wo das Rhynchodaeum Gefäßen anliegt. Vor der Rüsselinsertion schwillt diese Ringmuskulatur zu einem Sphinkter an.

Das Rhynchodaeum und das Rhynchocoel sind bei allen untersuchten Individuen ein wenig ineinander verschoben, ein Umstand der nicht nur auf Kontraktion rückzuführen sein wird. Das Septum ist weitestgehend reduziert. Die Länge des Rhynchocoels kann nicht angegeben werden, da kein vollständiges Tier zur Untersuchung vorliegt. Aus den vorliegenden Fragmenten kann erschlossen werden, daß das Rhynchocoel nicht körperläng ist (wie dies für die Gattung *Tubulanus* typisch ist; vgl. FRIEDRICH 1958 für Ausnahmen). Das Rhynchocoel besitzt keine Divertikel und seine Wand setzt sich aus dem Endothel und einer gut entwickelten Ringmuskulatur zusammen. Längsmuskelfasern treten nur im vordesten Bereich des Rhynchocoels auf. Der Rüssel ist gut entwickelt (Durchmesser:  $\pm 0,2$  mm) und zeigt den für *Tubulanus* typischen Bau (vgl. BÜRGER 1895). Der Retraktormuskel setzt beinahe am Hinterende des Rhynchocoels an. Das Rüsselepithel besitzt an seiner Peripherie über weite Bereiche des Rüssels Batterien rhabditoider Strukturen. Wo diese gut ausdifferenziert sind, sind sie zumeist auf eine Hälfte des Rüssels (im Querschnitt) beschränkt.

**Zentralraum-Organisation - Mesenchym:** Mesenchym tritt in erwähnenswerten Kontingenten nur in der Gonaden-Region auf, dorsal der Längsgefäße. In diesen Kontingenten entstehen die Gonaden, die das Mesenchym vollständig verdrängen, wenn sie voll ausgebildet sind. Der Zentralraum ist in der Vorderdarm-Region, sowie in der Mitteldarm-Region vor der Gonaden-Region geschlossen. Dahinter treten aufgrund der Gonaden einfache Leisten auf (vgl. SENZ 1995 für Terminologie).

**Nervensystem:** Preseptal liegen im proximalen Fasergeflecht der epidermalen Basalmembran zahlreiche Kopfnerven (vgl. oben). Diese bilden knapp vor dem Gehirn ein Paar dorso- und ventrolateraler Pakete. Auf Höhe des Zusammenfließens der dorsalen Kopfnerven gelangt sogleich die Dorsalkommissur des Gehirns zur Ausbildung. Das Hinterende der Dorsalkommissur ist nicht scharf gegenüber der Nervenschicht abgrenzbar. Eine zweite Dorsalkommissur (wie sie z.B. BÜRGER 1895: Taf. 26: Fig.3 für *Tubulanus polymorphus* RENIER, 1804 einzeichnet) ist aber nicht ausgebildet. Knapp hinter der Dorsalkommissur fließt der dorsale Komplex mit den ventralen Kopfnervenwurzeln zusammen. Derart entstehen die beiden Gehirnhälften, die knapp hinter ihrem Vorderende über die Ventralkommissur verbunden sind (Abb. 2). Diese ist deutlich mächtiger als die Dorsalkommissur. Die Ventralkommissur besitzt keine Ganglienzellen und geht kontinuierlich in die lateralen Gehirnteile über (Abb. 2). Diese bestehen aus Faserkompartimenten die durch Bindegewebszüge unvollständig voneinander getrennt sind (vor allem im hinteren Gehirnbereich). Dieses Bindegewebe ist mit der epidermalen Basalmembran, die dem Gehirn außen anliegt, verbunden. Sie bildet für jeweils kurze Strecken eine unvollständige proximale Begrenzung des Gehirns. Die Ganglienzellen liegen vor allem in den dorsalen und ventralen Winkeln der Gehirnhälften. Beide Ganglienzellbereiche sind distal des Faserkerns regional verschiedenen stark miteinander verbunden. Teilweise sind die Ganglienzellareale durch

Bindegewebsstränge gespalten. Dorsal- und Ventralganglien können hier nicht unterschieden werden. Dies gilt auch für den hinteren Gehirnbereich. Es tritt auch keine Gabelung der Gehirnhälften in einen dorsalen und ventralen Ast (Ganglien) auf, wie dies von anderen Tubulaniden beschrieben wird (vgl. BÜRGER 1895). Vielmehr spalten sich beide Gehirnhälften ihrem irregulär kompartimentierten Faserkern entsprechend in einige, nach hinten gerichtete Äste, wovon der ventralste Ast der größte ist. Posterior geht er in die Wurzel der Längsnervenstränge über. Die dorsal liegenden Äste gehen in die Nervenschicht der Körperwand über, bzw. geben Nerven an die Epidermis und das Cerebralorgan ab (vgl. unten).

Die Längsnervenstränge besitzen eine subepidermale Lage und weisen eine für *Tubulanus* typische Anatomie auf (vgl. BÜRGER 1895).

Distinkte Vorderdarmnerven fehlen. Vielmehr ist die Nervenschicht der Körperwand zwischen den beiden Gehirnhälften (d.i. hinter der Ventralkommissur) verdickt und zieht derart die aufsteigende Mundbucht ein wenig hoch (Abb. 3). Schon auf halber Höhe der Mundbucht kann diese Struktur nicht mehr identifiziert werden. Ein Paar Rüsselnerven ist ausgebildet. Dieses entspringt am Vorderende der Ventralkommissur (Abb. 2), in dem vermeintlichen Übergangsbereich zwischen der Ventralkommissur und den lateralen Gehirnhälften (keine distinkte Grenze, vgl. oben). Der Dorsalnerv (zwischen epidermaler Basalmembran und äußerer Ringmuskelschicht) entspringt der Dorsalkommissur und ist vor allem in der Vorderdarm-Region gut entwickelt. Ein vor der Dorsalkommissur liegender Dorsalnerv-Abschnitt fehlt. Von dem Dorsalnerv ziehen Fasern in Richtung Rhynchocoel (zusammen mit Fasern des dorsalen Muskelkreuzes; vgl. Körperwand), an dessen Dorsalwand ein Rhynchocoelnerv entsteht. Dieser ist unterschiedlich stark entwickelt. Mit dem ventralen Muskelkreuz sind, wie mit dem dorsalen, Nervenfasern assoziiert. Hierbei ist ein, wenn auch schwach entwickelter (d.i. nicht überall erkennbarer), Ventralnerv ausgebildet.

**Sinnesorgane:** An Sinnesorganen sind Cerebral- und Seitenorgane vorhanden. Die Cerebralorgane liegen auf Höhe der posterioren Aufspaltung der beiden Gehirnhälften. Sie bestehen aus einem drüsenfreien Epidermis-Areal das sich wahrscheinlich durch eine höhere Dichte an Sinneszellen auszeichnet. Zudem tritt eine einfache Vertiefung auf, die etwa bis zur Mitte der Epidermis reicht. Das Epithel dieser Vertiefung besitzt längere Cilien als die umgebende Epidermis. Auch sind Muskelfasern mit dieser Vertiefung assoziiert. Ein distinkter Cerebralorgannerv konnte nicht gefunden werden, doch treten von mehreren Bereichen des Gehirns (u.a. dem ventralen Ast; vgl. Gehirn) Nervenfasern an das Cerebralorgan heran.

Die Seitenorgane besitzen eine dem Cerebralorgan sehr ähnliche Konstruktion, wobei die Vertiefung bedeutend weniger signifikant ist. Drüsenzellen fehlen in den Seitenorganen. Sie liegen etwa auf gleicher Höhe mit dem Paar Exkretionsporen. Bei einigen Tieren befinden sie sich etwas vor diesen Poren, was aber auf Kontraktion zurückzuführen sein kann.

**Kopfdrüse - Frontalorgan:** Das Frontalorgan fehlt. Die Kopfdrüse ist auf die Wand des Rhynchodaeums und die Epidermis eingeschränkt (Abb. 1). Hier fallen vor allem große, fein granulierte Drüsenzellen auf, wie sie auch von der Kopfdrüse anderer Tubulaniden bekannt sind (vgl. SENZ 1994a).

**Gefäßsystem:** In der Preseptal-Region sind die beiden Lateralgefäße bis nahe dem Gehirn über die Dorsalkommissur verbunden (Abb. 1). Erst in ihrem hinteren Bereich ist diese fast vollständig durch den horizontalen Muskelbalken von den Lateralgefäßen getrennt und endet hinten blind. Davor wird die Einheit aus Lateralgefäßen und Dorsalkommissur von dorsoventralen Muskeln irregulär zerklüftet (Abb. 1), wie dies auch von anderen Tubulaniden bekannt ist (vgl. HYLBOOM 1957). Im Bereich der Rüsselinsertion treten nur die Lateralgefäße auf, die im Bereich der Mundöffnung für eine kurze Distanz in einen dorsalen und ventralen Ast gespalten sind (Abb. 3, 4; mit BÜRGER 1895 kann der ventrale Ast als Schlundgefäß bezeichnet werden). Der ventrale Ast ist geringfügig von schwachen Radiärmuskeln zerklüftet. Eine weiterreichende Verästelung der Lateralgefäße fehlt sowohl im Mund-, wie auch im Vorderdarm-Bereich. Knapp hinter der Mundöffnung tritt ein Paar Rhynchocoelgefäße auf, das vor dem Exkretionsapparat endet. Die Lateralgefäße liegen von Anfang an distal der inneren Ringmuskelschicht der Körperwand.

Vor allem in der Gonaden-Region sind an den Längsgefäßen immer wieder äußerst kurze Blindäste festzustellen, an deren Verbindung mit dem Hauptgefäß ein starker Sphinktermuskel liegt. Derartige Sphinkter treten auch direkt an den Längsgefäßen auf, ohne einer Assoziation mit Blindgefäßen.

**Exkretionsapparat:** Der Exkretionsapparat beginnt im hinteren Vorderdarm-Bereich und ragt ein kurzes Stück in die Mitteldarm-Region, wo auch das einzige Paar dorsolateral liegender Exkretionsporen liegt. Der Exkretionsapparat ist auf den Bereich dorsal der Längsgefäße eingeschränkt, denen die Exkretionskanäle anliegen. Zumeist sind ein oder zwei Kanäle pro histologischem Schnitt zu sehen.

**Geschlechtsapparat:** Die Tiere sind getrenntgeschlechtlich. Die Gonaden sind nicht serial hintereinander angeordnet, sodaß pro histologischem Schnitt bis zu vier anzutreffen sind. Im ausgereiften Zustand liegen die Gonaden einander, wie auch der Körperwand und dem Darmtrakt eng an. Sie sind immer auf den Bereich dorsal der Lateralgefäße eingeschränkt.

## Diskussion

Aufgrund der dicken Epidermis, der inneren Ringmuskelschicht der Körperwand, der Lage des Nervensystems, sowie der Anatomie der Cerebralorgane und der Anwesenheit von Seitenorganen kann das Material in *Tubulanus* RENIER, 1804 eingeordnet werden. GIBSON (1995) führt 29 valide *Tubulanus*-Arten an. Die meisten dieser Arten sind einander anatomisch recht ähnlich, wobei zu beachten ist, daß von vielen Arten nur wenige Angaben zur inneren Anatomie vorliegen.

Folgende, bei dem untersuchten Material anzutreffende Merkmalskombination ist von keiner bisher beschriebenen Art bekannt: Rhynchocoel nicht körperlang; der Cerebralorgan-Kanal penetriert die epidermale Basalmembran nicht; das Zentralnervensystem besitzt eine rein subepidermale Lage; Seitenorgane ohne Drüsenzellen; ventrale Gefäßkommissur nicht vorhanden; Neurochorde und Neurochordzellen fehlen; Kopfdrüse auf Epidermis und Rhynchodaeum beschränkt; Übergang Rhynchodaeum-Rhynchocoel einfach gestaltet; Rhynchocoelgefäße vorhanden; ventrale Längsmuskelplatte schwach

entwickelt; keine verschiedenen Drüsenzellen in der dorsalen und ventralen Rhynchoidealwand (vgl. für die bisher beschriebenen Arten: BERGENDAL 1902a, BÜRGER 1895, COE 1901, 1904, 1905, 1951a, b, CORRÉA 1964, FRIEDRICH 1936, HYLBOOM 1957, IWATA 1952, MONASTERO 1931, PUNNETT 1903, SENZ 1993a, YAMAOKA 1940, WIJNHOF 1912).

YAMAOKA (1940) weist auf die große Ähnlichkeit zwischen *T. punctatus* (TAKAKURA, 1898), *T. nothus* (BÜRGER, 1892) und *T. banyulensis* (JOUBIN, 1890) hin. Zu dieser Gruppe kann auch *T. tubicolus* (KENNEL, 1891) gezählt werden. Das vorliegende Material stimmt in seiner inneren Organisation mit diesen Arten weitgehend überein. Eine sichere Abgrenzung folgt aber daraus, daß für keine dieser Arten sphinkterartige Gefäßringmuskulatur, rhabditoide Strukturen des Rüssels und ein (wenn auch schwacher) ventraler Längsnerv beschrieben sind.

### Heteronemertini BÜRGER, 1892

Die vorliegende Arbeit basiert auf einer Einteilung der Heteronemertinen (vgl. Einleitung), die sich an den Kriterien von GIBSON (1985a, 1990a, b) orientiert.

### Valencinidae sensu GIBSON, 1985

Von dieser Familie wird ein Vertreter der Gattung *Baseodiscus* DIESING, 1850 behandelt. Siehe GIBSON (1985a, 1990b) für Gattungsdiagnose.

### 2. *Baseodiscus bilineatus* (SCHMARDA, 1859) comb.n.

*Borlasia bilineata* SCHMARDA, 1859: 40, text-fig. p. 40, pl. IX, fig. 84

**Material:** vollständiges Individuum (Syntypus) davon Querschnittserien des Vorderendes und Teilen der Mitteldarm-Region, NHMW-EV 5200/3581; Mitteldarmfragment eines Tieres (Syntypus; Querschnittserie), NHMW-EV 3582; coll. L.K. Schmarda 1855, Südküste Jamaikas (Karibisches Meer), Habitat unbekannt.

**Diagnose:** Dorsalseite des Körpers mit zwei braunen Längsstreifen; Übergang Rhynchodaeum-Rhynchocoel in engem Bogen und ohne Muskelsphinkter; Mitteldarm-Blindsack vorhanden; Rhynchocoel auf vordere Körperhälfte beschränkt; Frontalorgan mündet über Rhynchodaeum aus; Kopfdrüse gut aber nicht auffallend stark entwickelt; Vorderdarmnerven ohne direkte Verbindung zum Zentralnervensystem; Ocellen vorhanden.

### Beschreibung

**Äußere Merkmale:** Siehe Originalbeschreibung von SCHMARDA (1859) in der Diskussion.

**Körperwand:** Die Epidermis weist keine Besonderheiten auf. Die äußere Längsmuskelschicht (für Terminologie siehe SENZ 1992a,) ist stark entwickelt, wobei zwischen ihrem muskulären Teil und den Dermaldrüsen eine dicke Bindegewebsschicht aus dicht gelagerten Fasern liegt (Abb. 10). Die Muskelfasern des muskulären Teils der äußeren Längsmuskelschicht sind mit einem Geflecht aus sich stark verzweigenden, radiären Bindegewebsfasern assoziiert. Die Dermaldrüsen liegen in Kammern, deren Wände aus

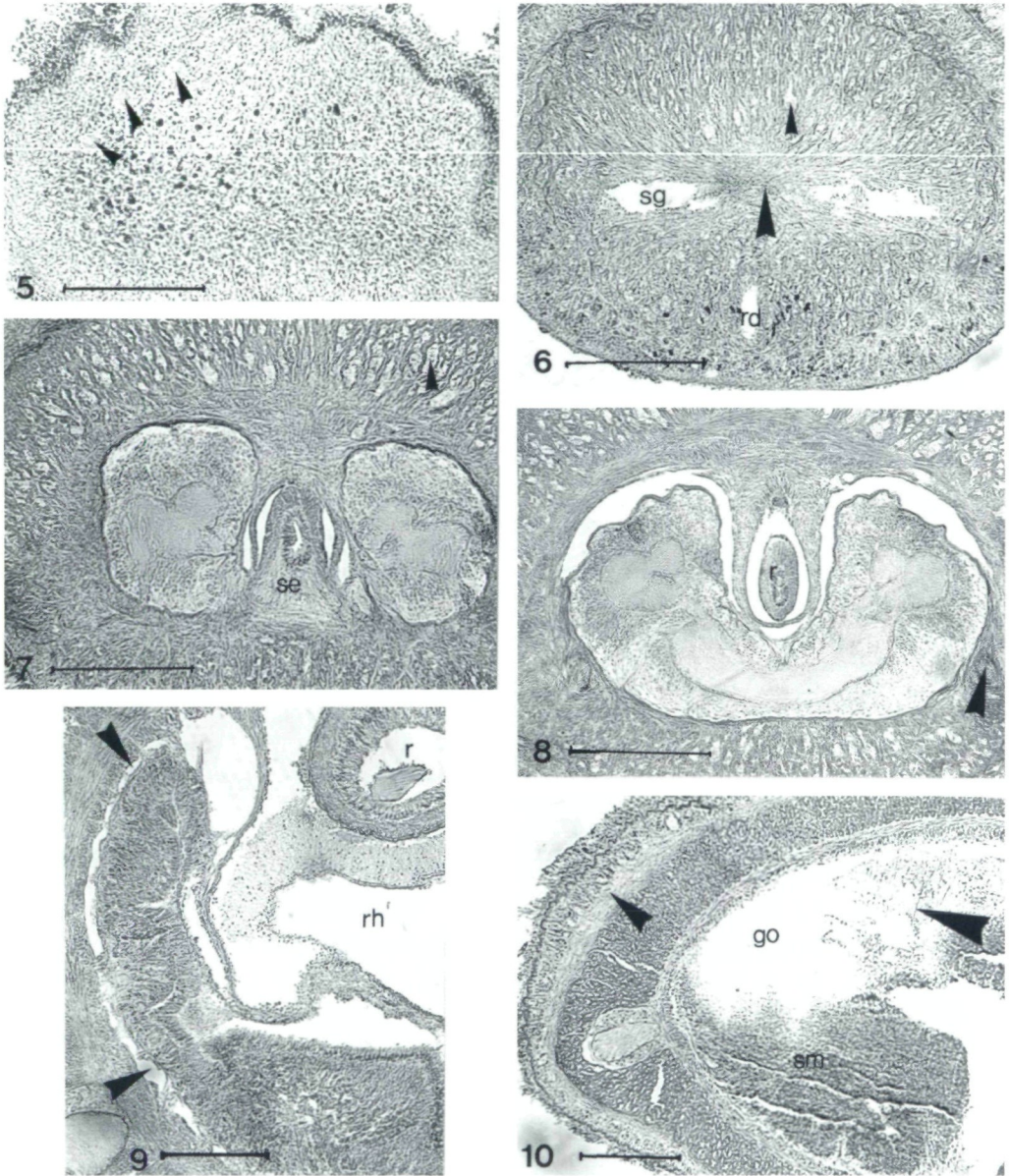


Abb. 5 - 10: Querschnitte durch *Baseodiscus bilineatus* (SCHMARDA, 1859) comb.n.: (5) vordere Preseptal-Region (➤: Ocellus); (6) Preseptal-Region (➤: Zentrum des Muskelzapfen; ➤: Kopfdrüsen Schlauch); (7) vordere Gehirn-Region (➤: Kopfdrüsen Schlauch); (8) mittlere Gehirn-Region, knapp vor Spaltung der Ganglien (➤: Cerebralorgankanal); (9) Vorderdarm-Region (➤: Vorderdarm-Gefäßnetz); (10) Mitteldarm-Region (➤: Dorsoventralmuskulatur; ➤: Bindegewebsschicht der äußeren Längsmuskelschicht). Abkürzungen: go = Gonade, r = Rüssel, rd = Rhynchodaeum, rh = Rhynchocoel, se = Septum, sg = Seitengefäß, sm = Seitentasche des Mitteldarms. Maßstäbe (in mm): (5), (9) & (10): 0,2; (6): 0,6; (7) & (8): 0,3.



Fasern bestehen, die aus der Bindegewebsschicht Richtung Epidermis ziehen. Die distale Basalmembran ist stark entwickelt und liegt zwischen der Epidermis und einer, vor allem aus Längsmuskelfasern bestehenden, subepidermalen Muskulatur. Die proximale Basalmembran ist schwach entwickelt.

Im Preseptal-Bereich liegen in dem Bindegewebsfasergeflecht der äußeren Längsmuskelschicht Dermaldrüsen- und Kopfdrüsenzellen, sowie Muskelfasern die von dem als Muskelzapfen ausgebildeten Zentralzylinder (vgl. unten) einstrahlen (Abb. 6). Letztere befinden sich vor allem dorsal und ventral der seitlich des Muskelzapfens liegenden Seitengefäße. Der Muskelzapfen reicht von der Rüsselinsertion nach vorne bis in die Kopfspitze.

Aufgrund der starken Kontraktion des untersuchten Körper-Vorderendes können keine genauen Angaben zur Anatomie der Muskelschichten im Gehirnbereich gemacht werden. Im vorderen Gehirnbereich sind aber die Längs- und Ringmuskelschicht, sowohl distal als auch proximal des Gehirns, weitestgehend reduziert (Abb. 7). Hinter der Dorsalkommissur des Gehirns tritt ein starker Ringmuskelnbogen dorsal des Rhynchocoels auf, der die Dorsalganglien distal umgreift. Nach hinten zu wächst dieser Bogen immer weiter ventrad aus, sodaß vor der Mundöffnung ein allseits geschlossener Muskelzylinder (Ring- und Längsmuskelschicht) entsteht (Abb. 8). An dem ventralen Teil dieses Zylinders nehmen auch Muskelfasern teil, die weiter vorne aus den midventralen Resten der proximal des Gehirns liegenden Muskulatur hervorgehen. Hinter der Ventralkommissur des Gehirns bilden sie zwischen den Längsnervenstrang-Wurzeln ein schwaches, steiles Faserkreuz aus, wie es auch bei anderen Arten auftritt (vgl. oben).

Die Mundbucht durchdringt den Muskelzylinder ventrad. Möglicherweise ist ein schwacher Muskelbalken ausgebildet, aufgrund der starken Kontraktion aber nicht erkenntlich (die Mundöffnung liegt deutlich hinter der Mundbucht-Vorderwand). Im restlichen Körper sind die Ring- und Längsmuskelschicht gut entwickelt. Lediglich die Längsmuskelschicht verliert in der Mitteldarm-Region signifikant an Dicke.

Eine distinkte Horizontalmuskulatur und Dorsoventralmuskulatur fehlen in der Gehirn-Region. Unter Umständen können einige Muskelfasern zwischen Dorsal- und Ventralganglion als Reste der Horizontalmuskulatur angesprochen werden. Zwischen dem Vorderdarm und dem Mitteldarm-Blindsack liegt ein relativ gut entwickelter Ringmuskelnbogen, der lateral in eine typische Dorsoventralmuskulatur übergeht (vgl. zudem Vorderdarm-Muskulatur). Diese ist mit den vordersten Mitteldarm-Seitentaschen assoziiert. In der Mitteldarm-Region ist die Dorsoventralmuskulatur nicht stark entwickelt (Abb. 10). Sie besteht aus einfachen, am Zentralraumrand etwas verstärkten Blättern. Die ventrale Längsmuskelplatte fehlt.

**Darmtrakt:** Die dicke Mundbucht wand ist stark gefaltet. Aufgrund der Kontraktion dringen die Cerebralorgane tief in die Vorderwand der Mundbucht ein. Speicheldrüsen fehlen. Die Vorderdarmwand ist mit subepithelialen Drüsen versehen (Abb. 9), deren Anzahl nach hinten zu ein wenig abnimmt. Die Vorderdarm-Muskulatur besteht aus den Radiärmuskeln, sowie einigen Ring- und Längsmuskelfasern. Diese liegen an der Peripherie der Vorderdarmwand sowie, zwischen dessen Epithel und subepithelialen Drüsen. Vor allem im Bereich der Kanäle des Exkretionsapparates treten auch distal des Vorderdarm-Gefäßnetzes Ringmuskelfasern auf, die über die Radiärmuskulatur mit den

proximal davon liegenden Vorderdarm-Ringmuskelfasern verbunden sind. Diese distalen Ringmuskelfasern können nur bedingt der Vorderdarm-Muskulatur zugerechnet werden [vgl. SENZ 1993a für *Tubulanus annulatus* (MONTAGU, 1804)], bzw. erinnern sehr stark an eine massiv reduzierte innere Ringmuskelschicht der Körperwand.

Der Vorderdarm mündet in die dorsale Mitteldarmwand ein, sodaß ein Mitteldarm-Blindsack entsteht. Dieser besitzt vorne ein Paar kurzer Divertikel. Der Mitteldarm selbst besitzt gut entwickelte Seitentaschen, die zumeist so tief sind wie das Mitteldarm-Zentralrohr breit ist (teilweise etwas tiefer).

**Rüsselapparat:** Das Rhynchodaeum mündet terminal (subterminal ?) aus und steigt in einem weiten Bogen gegen den Muskelzapfen der Preseptal-Region hoch. Diesem liegt es bis zur Rüsselinsertion ventral an (Abb. 6). Seine Wand ist ein ciliäres, drüsenloses Epithel. Einige der unmittelbar der Rhynchoidealwand anliegenden Längsmuskelfasern dürften als dessen Längsmuskulatur anzusprechen sein. Ansonst sind einige der tangentialen Muskelfasern des Muskelzapfens räumlich mit dem Rhynchodaeum assoziiert. Der Ringmuskelsphinkter vor der Rüsselinsertion fehlt.

Das Rhynchodaeum besitzt an seinem Hinterende eine dorsal gerichtete Öffnung, in die das Vorderende des Rhynchocoels einmündet. Diese Situation ist zweifelsfrei auch durch die Kontraktion bedingt. Es darf aber nicht übersehen werden, daß die Längsachse des Muskelzapfens, wenn man sie nach hinten verlängert, mit jener des Rhynchocoels zusammenfällt. Beachtet man dies, wie auch, daß es sich bei dem Muskelzapfen um einen abgeleitet gebauten Zentralzylinder handelt (vgl. unten), so wird evident, daß diese eigentümliche Rüsselinsertion nicht ausschließlich auf Kontraktion rückzuführen ist. Das Rhynchocoel ist auf die vordere Körperhälfte eingeschränkt. Die Muskelschichten seiner Wand sind weder untereinander, noch mit einer anderen Muskulatur verflochten. Rhynchocoeldivertikel fehlen.

Der Rüssel besteht an seinem Vorderende aus dem Endothel, der Längsmuskelschicht und dem dünnen Epithel. Nach hinten zu wird das Epithel dicker und zwischen der Längsmuskulatur und dem Endothel tritt eine Ringmuskelschicht auf. Zudem tritt eine gut entwickelte Nervenschicht auf. Distinkte Rüsselnerve fehlen genauso wie rhabditoide Strukturen des Epithels. Der Rüsseldurchmesser beträgt  $\pm 0,4$  mm. An dem Hinterende des Rüssels ist ein Retraktormuskel ausgebildet. Der Rüssel ist nicht gespalten.

**Zentralraum-Organisation - Mesenchym:** Mesenchym ist schwach entwickelt, bzw. auf die Leisten beschränkt (Abb. 9, 10). Der Zentralraum (vgl. SENZ 1995) ist offen, wobei die Leisten der Mitteldarm-Region aufgrund der Mitteldarm-Seitentaschen gut entwickelt sind (Abb. 10).

**Nervensystem:** Aufgrund der Kontraktion des Körper-Vorderendes können nur allgemeine Daten zur Gehirnanatomie gegeben werden. Im Gehirn-Vorderende fließen die Kopfnerven innerhalb einer starken Bindegewebskapsel, dem äußeren Neurilemma, zusammen. Indem die Kopfnerven derart einen einheitlichen Faserkern ausbilden, werden die Ganglienzellen auf den distal davon liegenden Bereich eingeschränkt. Der Faserkern ist dabei zumeist von der medianen Gehirnwand getrennt (Abb. 7). Knapp dahinter tritt die dicke Ventralkommissur auf (Abb 8) (Dorsalkommissur dünn). Derart entsteht ein U-förmiger Faserkern, dessen Lateraleile unregelmäßig kompartimentiert sind. Dorsal- und Ventralganglien können hier nicht klar unterschieden werden. Der

gesamte Faserkern, abgesehen von der Ventralkommissur, ist durch Ganglienzellen von der medianen Gehirnwand getrennt (Abb. 8). Ventral des Faserstranges treten auch in dieser Kommissur Ganglienzellen auf. Nach hinten zu spaltet eine jede Gehirnhälfte in das Dorsal- und Ventralganglion auf. Die Längsnervenstränge ziehen in engem Bogen von den Seitenwänden der Ventralganglien fort. Derart entsteht ein nach hinten gerichteter blinder Ast, der dem Dorsalganglion (dahinter: Cerebralorgan) eng anliegt. Dies ist wohl auf die Kontraktion rückzuführen. Die Situation läßt sich eindeutig von einer seitlichen Wurzelregion der Längsnervenstränge an den Ventralganglien unterscheiden, wie sie von manchen Nemertinen bekannt ist (vgl. STIASNY-WIJNHOFF 1942). Das Dorsalganglion spaltet posterior in einen dorsolateralen und größeren ventromedianen Ast auf. Der sehr kurze dorsolaterale Ast verläßt den Verband nicht (das Ganglion ist hier dorsal schon von den Seitengefäßen umgeben). Knapp dahinter verschmilzt der ventromediane Ast vollständig mit dem Cerebralorgan (vgl. unten).

Die meisten Ganglienzellen sind dem Typ 1 sensu BÜRGER (1895) zuzurechnen. Typ 2 Ganglienzellen sensu BÜRGER (1895) treten vor allem median des Faserstranges der Längsnervenstrang-Wurzeln und dorsal sowie median des Faserstranges des Gehirns auf Höhe der Ventralkommissur auf. Neurochorde und Neurochordzellen fehlen. Äußeres und inneres Neurilemma gut entwickelt.

Die Längsnervenstränge weisen keine Besonderheiten auf. Neurochorde fehlen genauso wie Radiär- und Seitenstamm-Längsmuskelfasern (Abb. 9, 10). Das äußere und innere Neurilemma sind wiederum gut entwickelt. Ein distinkter Dorsalnerv fehlt, doch erscheint die Nervenschicht an entsprechender Stelle an manchen histologischen Schnitten verdickt. Die Vorderdarmnerven entspringen einer ganglionären Anschwellung proximal der midventralen Körperwand. Wahrscheinlich steht sie mit der Nervenschicht der Körperwand dieser Region in Verbindung. Nach hinten zu gibt diese Anschwellung ein Paar Nerven mit marksträngigem Charakter ab. An den Seitenwänden der Mundbucht verzweigen diese ein wenig. Eine postorale Kommissur tritt nicht auf.

**Sinnesorgane - Kopfspalten:** Laterohorizontale Kopfspalten fehlen. Dafür tritt an den Körperseiten ein Paar transversaler Kopffurchen auf. Ihr Epithel ist deutlich niedriger als die umgebende Epidermis und drüsenfrei. In diese Furchen münden die Cerebralorgankanäle aus. Ein jeder Kanal zieht zum Gehirn, wo er, etwa auf Höhe der Grenze Dorsal-Ventralganglion, nach hinten umbiegt. Hierbei ist er von einer Bindegewebskapsel umgeben, die histologisch dem äußeren Neurilemma des Gehirns entspricht. Indem diese Kapsel (im Querschnitt) zu einer Sichel auswächst, finden dorsal und ventral des Kanals einige Drüsenzellen Platz. Nach hinten zu dringt diese Sichel ventral zwischen Dorsalganglion und Ventralganglion. Alle drei Strukturen sind jeweils von einer Bindegewebskapsel umgeben, liegen einander aber eng an. Hinter dem Ventralganglion liegt das Cerebralorgan, in dem ein eigener ganglionärer Teil hinzugekommen ist, ventral des kaum noch größeren Hinterendes des Dorsalganglions. Knapp hinter der posterioren Spaltung dieses Ganglions verliert sich die bindegewebige Grenze zwischen beiden Strukturen und der ventromediane Ast wächst mit dem ganglionären Teil des Cerebralorgans zusammen. Bis in das Hinterende des Cerebralorgans bleibt der ganglionäre Teil der dominierende Teil. Im hinteren Bereich des Cerebralorgans treten median einige vakuolisierte Zellen auf. In diesem Paket endet der Cerebralorgankanal blind, nachdem er mediad umbogen ist. Die Cerebralorgane, wie auch das Hinterende der Dorsalganglien sind allseits von den Seitengefäßen umgeben.

Ocellen sind vorhanden (vgl. SCHMARDA 1859). Die histologische Untersuchung hat gezeigt, daß es sich hierbei um einfache Pigmentbecherocellen handelt (Abb. 5). Das Pigment ließ sich kaum anfärben.

**Frontalorgan - Kopfdrüse:** Knapp hinter der Rhynchodealöffnung weist die dorsale Rhynchodealwand eine Differenzierung auf. Über diese münden zahlreiche der Kopfdrüsenzellen aus. Es dürfte sich hierbei um ein einfaches Frontalorgan handeln. Die Kopfdrüse (Abb. 6 - 8) ist gut entwickelt und besteht vor allem aus großen basophilen Zellen, die bis in die vordere Vorderdarm-Region zurückreichen. Sie liegen im muskulären Teil der äußeren Längsmuskelschicht. Derart stark entwickelte Kopfdrüsenloben wie in *Baseodiscus lumbricoides* VON GRAFF, 1899 (vgl. GIBSON & OGREN 1990) treten nicht auf. In der vorderen Preseptal-Region ist die Kopfdrüse relativ schwach entwickelt. Hier treten kleine acidophile Drüsenzellen auf, die postseptal auch in der Dermis gefunden werden können. Ähnliche Drüsen treten auch in *B. lumbricoides* auf und werden von GIBSON & OGREN (1990) der Kopfdrüse zugerechnet.

**Gefäßsystem:** Im Preseptal-Bereich tritt ein Paar Seitengefäße lateral des Muskelzapfens auf (Abb. 6). Diese sind durch Bindegewebsbrücken (in denen auch Muskelfasern des Zapfens liegen) ein wenig zerklüftet. Eine Dorsalkommissur konnte nicht mit Sicherheit festgestellt werden. Wahrscheinlich liegt sie vorne, im Bereich der Konsolidierung des Muskelzapfens. Das Septum wird lediglich von den Seitengefäßen durchdrungen. Im Gehirnbereich läßt sich das Gefäßsystem aufgrund der Kontraktion nur schlecht rekonstruieren. Auf jeden Fall kommt es knapp hinter dem Septum zur Ausbildung der Ventralkommissur, von der das Dorsalgefäß abspaltet. Zudem treten dorsal der Dorsalganglien vorne blind endende Gefäße auf. Diese wachsen nach hinten zu mit den Seitengefäßen (median der Ganglien) zusammen. An seinem Hinterende umgreift der Gefäßkomplex die Cerebralorgane und Dorsalganglien vollständig (vgl. oben). Am Hinterende des Vorderdarms fließen beide Hälften des Vorderdarm-Gefäßnetzes (Abb. 9) zu je einem Lateralgefäß zusammen. Die drei Längsgefäße der Mitteldarm-Region sind über Kommissuren miteinander verbunden.

**Exkretionsapparat:** Der Exkretionsapparat reicht von knapp hinter der Mundöffnung bis zum Hinterende des Vorderdarms. Die dünnwandigen und englumigen Sammelkanäle liegen vor allem lateral, distal des Vorderdarm-Gefäßnetzes. In jeder Körperseite sind einige Ausleitungskanäle. Die Ausleitungskanäle ziehen von direkt überhalb der Längsnervenstränge bis deutlich dorsal von diesen zur Körperoberfläche. Eine Ausmündung des Exkretionsapparates in den Vorderdarm, wie dies von einigen *Baseodiscus*-Arten bekannt ist (YAMAOKA 1939), konnte nicht festgestellt werden.

**Fortpflanzungsapparat:** Die einfachen Gonaden (Abb. 10) liegen zwischen den Mitteldarm-Seitentaschen, wo sie bis zum Zentralraumrand reichen können. An den Wänden liegen kleine, unreife Eizellen (ähnlich jenen in *Baseodiscus antarcticus* BAYLIS, 1915; vgl. GIBSON 1985b). Die vordersten Gonaden sind mit den terminalen Divertikeln des Mitteldarm-Blindsacks assoziiert.

## Diskussion

Originalbeschreibung von SCHMARDA (1859: 40) als *Borlasia bilineata*: "Char.: Corpus longissimum depressum ex albo caerulescens. Dorsum lineis duabus bruneis longitudi-

nalibus. Caput vix discretum, apice ovatum. Der Körper ist abgeplattet, bläulichweiss, mit zwei braunen parallelen Längslinien. Die Länge beträgt 240 mm, Breite 3 mm. Der Körper zeigt seiner ganzen Ausdehnung nach, Längs- und Querrunzeln wie die Sipunculiden. Die Querstriche sind lichtgelb. Der Rüssel ist terminal. Die Mundöffnung subterminal. Die braunen Rückenstreifen erinnern sehr an *Nemertes peronea* QUATREFAGES, *Ommatoplea peronea* DIESING, der sich jedoch durch sechs Augen von unserer Form unterscheidet. Antillenmeer, an der Südküste von Jamaica."

Unter Vorbehalt hat BÜRGER (1895) die Art mit *Lineus bilineatus* (RENIER, 1804) synonymisiert. GIBSON (1995) weist auf die Unterschiede in der Färbung und der Ab- bzw. Anwesenheit von Ocellen in beiden Arten hin, sowie auf die daraus folgende Unmöglichkeit der Bürger'schen Gleichsetzung. 1904 stellte BÜRGER *B. bilineata* zu den *Heteronemertorum genera dubia et species dubiae*. GIBSON (1995: 307) schließt seine Betrachtungen bezüglich *Borlasia bilineata* mit den Worten: "no further assessment of its [*Borlasia bilineata*] taxonomic affinities are feasible and the species must be regarded as invalid".

Vorliegende Nachuntersuchung bestätigt die Gibson'sche Ansicht, daß *B. bilineata* nicht mit *Lineus bilineatus* zu synonymisieren ist. Vielmehr kann vollständige Übereinstimmung mit der Diagnose von *Baseodiscus* DIESING, 1850 (vgl. GIBSON 1985a, b, GIBSON & OGREN 1990) hergestellt werden, sodaß die Art in diese Gattung transferiert werden soll. Innerhalb dieser Gattung kann *B. bilineatus* aufgrund des Mitteldarm-Blindsacks von allen Arten unterschieden werden, bis auf *B. lumbricoides*. Eine klare Unterscheidung von *B. bilineatus* und *B. lumbricoides* ist aufgrund der unterschiedlichen Körperfärbung, der Lage des Frontalorgans, der deutlich geringer entwickelten Kopfdrüse in *B. bilineatus* sowie des unterschiedlichen Ursprungs der Vorderdarmnerven möglich. Inwieweit auch die unterschiedliche Anzahl und Anordnung der Ocellen, sowie das Auftreten von terminalen Divertikeln des Mitteldarm-Blindsacks in *B. bilineatus* tatsächliche Unterschiede sind kann nicht entschieden werden. Aufgrund der Kontraktion des untersuchten Materials muß zudem ein Vergleich der Kopffurchen, des Gefäßsystems im Gehirnbereich und der Ventralganglien (inklusive Wurzeln der Längsnervenstränge) entfallen. Diese Strukturen bleiben daher auch bei der Artdiagnose (vgl. oben) unberücksichtigt.

Hervorzuheben ist die stark an eine schwache innere Ringmuskelschicht der Körperwand erinnernde Muskulatur distal des Vorderdarm-Gefäßnetzes (vgl. SENZ, 1996c). Für eine Interpretation dieses Merkmals mangelt es aber an den nötigen Vergleichsdaten bei den anderen *Baseodiscus*-Arten.

BÜRGER (1895) vertrat die Meinung, daß die Körperwand-Muskulatur in der Preseptal-Region der Heteronemertinen nicht über die Organisation im restlichen Körper verfügt. Diese Meinung hat bis heute nicht völlig ihren Einfluß verloren. BERGENDAL (1902b) konnte aber zeigen, daß dies nicht der Fall ist, bzw. daß das Verschwinden des typischen Zentralzylinders (z. B.) in *Baseodiscus* ein abgeleitetes Merkmal ist. Die damit angesprochene Möglichkeit der Umgestaltung des Zentralzylinders in einen Muskelzapfen (vgl. oben) ist auch von anderen Nemertinen bekannt (vgl. SENZ 1993a, 1996c).

### Cerebratulidae sensu GIBSON, 1985

Es werden Vertreter der Gattung *Cerebratulus* RENIER, 1804 und *Paracerebratulus* gen.n. behandelt. Für die Diagnose von *Cerebratulus* siehe GIBSON (1985a, 1990a) und diese Arbeit.



### 3. *Cerebratulus aracaensis* sp.n.

**Holotypus:** vollständiges Individuum davon Querschnittserien des Körper-Vorderendes und Teilen der Mitteldarm-Region, coll. P.C. Dworschak & S. de A. Rodrigues April 1994, Praia do Araçá (São Sebastião, São Paulo, Brasilien), Schlammwatt, NHMW-EV 16712/1564; **Paratypus:** vollständiges Individuum davon Querschnittserien des Körper-Vorderendes und Teilen der Mitteldarm-Region, Angaben wie für Holotypus, NHMW-EV 16711/1563.

**Etymologie:** Nach dem Fundort benannt.

**Diagnose:** Hell orange-braune Körperfärbung ohne Zeichnung; Körper abgeflacht ohne Caudalcirrus; Kopfspalten reichen über die Ausmündung des Cerebralorgan-Kanals hinaus; keine Transversalfurche; Frontalorgan vorhanden; Dermis zumeist nicht vom muskulären Teil der äußeren Ringmuskelschicht getrennt; Kopfdrüse sehr schwach entwickelt; anteriorer Mitteldarmabschnitt mit dicker Längsmuskelschicht; Rhynchodaeum subterminal ausmündend; Rhynchocoel mit Diskontinuitäten; Ocellen fehlen; ein Paar Rhynchocoelgefäße vorhanden; preseptale Gefäßschlinge mit angedeutetem Gefäßnetzcharakter; Exkretionsapparat mit auffallend dicken Sammelkanälen; 1 Paar Ausleitungs-kanäle des Exkretionsapparates.

### Beschreibung

**Äußere Merkmale:** Die Tiere sind knapp 7 cm lang. Der Kopf ist vom Rumpf nicht abgesetzt und besitzt ein Paar gut entwickelte laterohorizontale Kopfspalten. Auf Höhe der Hinterenden der Kopfspalten liegt die relative große Mundöffnung. Hinter der subterminalen Rhynchoidealöffnung liegt eine kurze, sehr kleine Längsfurche (obschon sie bei beiden Tieren auftritt, könnte sie ein Kontraktionsartefakt sein; Abb. 11). Der Körper flacht hinter der Mundöffnung zunehmend ab (Körperhöhe-Breite-Verhältnis in der vorderen Mitteldarm-Region: 1:1,5, dahinter bis zu 1:4,5). Im Leben besitzt das Tier eine einheitlich helle orange-braune Färbung ohne Zeichnung (Dworschak, pers. Mitt.), die im fixierten Zustand erhalten bleibt.

**Körperwand:** Die Epidermis weist keine Besonderheiten auf. Die äußere Längsmuskelschicht (für Terminologie siehe SENZ 1992a) ist überall gut entwickelt. In der Vorderdarm-Region wird sie lateral bis zu 3x so dick wie die äußere Ring- und die Längsmuskelschicht zusammen (Abb. 14). In der Gehirn- und Mund-Region sind die Dermaldrüsen auf den peripheren Bereich der äußeren Längsmuskelschicht beschränkt, ohne daß eine eigene Grenzschicht auftritt (Abb. 13). Diese ist im Vorderdarm-Bereich ausgebildet (Abb. 14), wobei sie zunächst aus einer Schicht locker angeordneter Ringmuskelfasern besteht, die mehr oder weniger stark von Bindegewebe ersetzt sein können. Eine typische Bindegewebsschicht der Dermis tritt aber kaum auf. In der Mitteldarm-Region, die Dermaldrüsen sind hier deutlich geringer entwickelt, verliert sich diese Grenzschicht zunehmend (Abb. 16). Der muskuläre Teil der äußeren Längsmuskelschicht ist dicht gepackt mit Längsmuskelfasern, wie auch zahlreiche Radiärmuskelfasern auftreten. In der Mitteldarm-Region kommen in den Lateralpartien des Körpers dorsoventral orientierte Muskelfasern hinzu (Abb. 16).

Die Dermaldrüsen sind in der Vorderdarm-Region in unterschiedlich dicht stehenden Drüsenbündeln angeordnet, die hauptsächlich aus kleinen Zellen mit schwach färbbarem Sekret bestehen. Hinzu treten größere, grob-granulierte und orange-braun färbbare

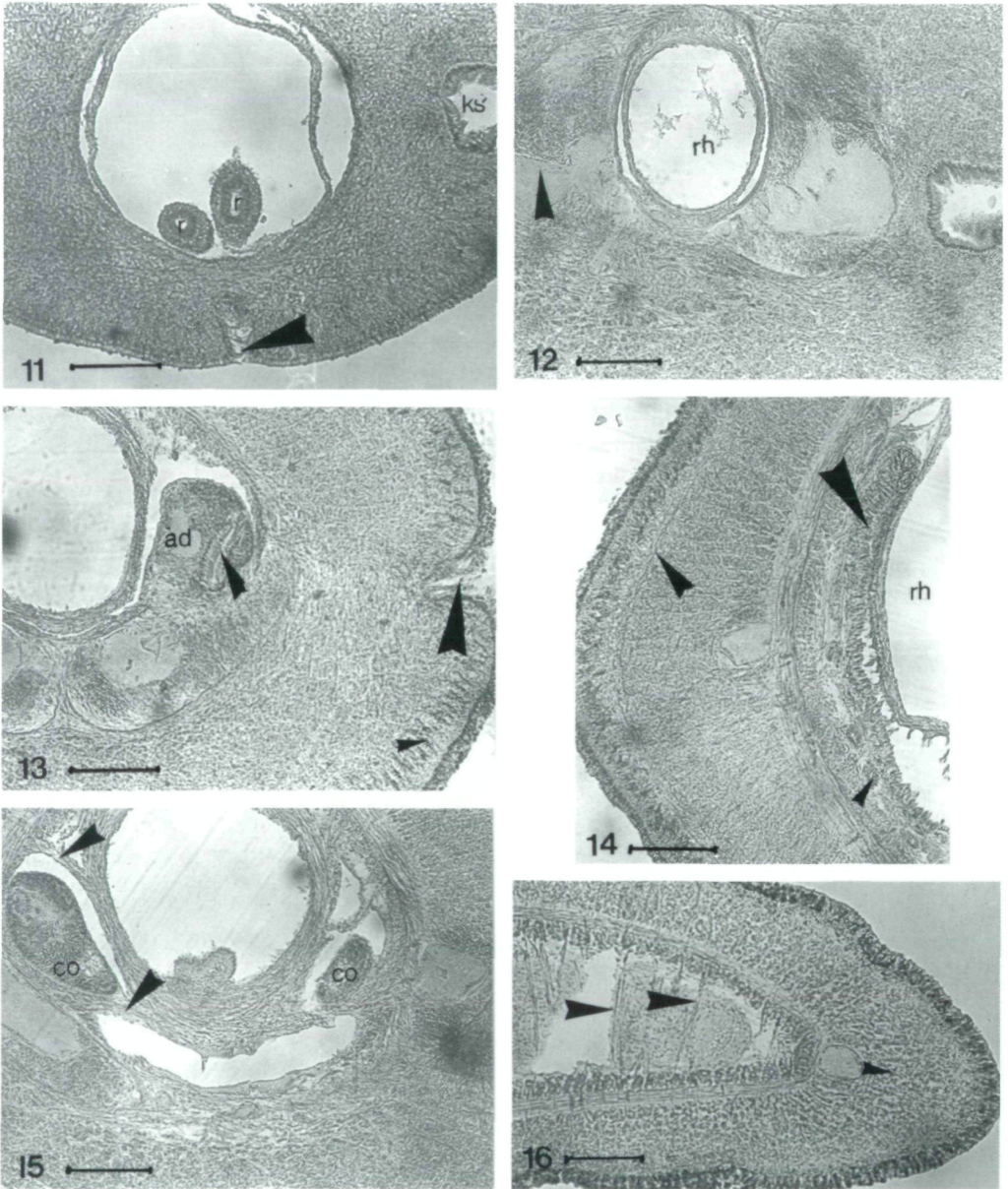


Abb. 11 - 16: Querschnitte durch *Cerebratulus aracaensis* sp.n.: (11) Preseptal-Region (▶: Kopffurche); (12) vordere Gehirn-Region (▶: Laterallobus des Gehirns); (13) Cerebralorgan-Region (▶: Verlängerung eines der Kopfspalten; ▶: Cerebralorgan-Kanal; ▶: Dermaldrüse); (14) Vorderdarm-Region (▶: Vorderdarm; ▶: Bindegewebschicht der äußeren Längsmuskulatur; ▶: Kanal des Exkretionsapparates); (15) hintere Cerebralorgan-Region (▶: radiärmuskelartiger Horizontal-Dorsoventralmuskel-Komplex); (16) Mitteldarm-Region (Körperseite) (▶: Dorsoventralmuskulatur; ▶: Dorsoventralmuskelfaser der äußeren Längsmuskulatur). Abkürzungen: ad = ventraler Ast des Dorsalganglions, co = Cerebralorgan, ks = Kopfspalt, r = Rüssel, rh = Rhynchocoel. Maßstäbe (in mm): 0,2.

Drüsenzellen, wie auch blau färbbare Drüsenzellen, die eher unregelmäßig angeordnet sind. Diese blau färbbaren Drüsenzellen weisen von den genannten Typen die geringste Häufigkeit auf, doch variiert diese regional sehr stark. Sind diese Drüsenbündel nicht sehr dicht angeordnet, so ist der Raum zwischen ihnen von Längsmuskelfasern ausgefüllt (Abb. 13), wobei auch subepidermale Ringmuskelfasern ausgebildet sind. In der Mitteldarm-Region sind die Dermaldrüsen auf den Bereich gleich proximal der distalen Basalmembran eingeschränkt. Die Dermaldrüsenzzone ist hier ein schmales Band, verglichen mit dem muskulären Teil der äußeren Längsmuskelschicht. Die distale und proximale Basalmembran der äußeren Längsmuskelschicht sind schwach entwickelt.

Im Preseptal-Bereich ist der Zentralzylinder vorne gut entwickelt, wobei zahlreiche Fasern der Ringmuskelschicht tangential in den Bereich der äußeren Längsmuskulatur ausstrahlen. Nach hinten zu werden beide Muskelschichten des Zentralzylinders schwächer (vor allem die Längsmuskelschicht) und ziehen derart an der Innenwand des Gehirns in dessen hinteren Bereich. Zugleich treten distal des Gehirns (vor allem an dessen Seitenwänden) locker angeordnete Ringmuskelfasern auf. Diese stehen zum Teil mit dem Komplex aus tangential ausstrahlenden Muskelfasern des Preseptalraumes in Beziehung. Weiters sind sie hinter der Dorsalkommissur des Gehirns mit der äußeren Ringmuskelschicht verbunden, wie sie von vorne den Gehirnring durchzieht. Auf Höhe der Spaltung der Dorsal- und Ventralganglien ist das Gehirn somit proximal und distal von Ringmuskelfasern umgeben. Nach hinten zu geht die proximal der Dorsalganglien liegende Ringmuskulatur verloren, sodaß die Cerebralorgane mit den Seitengefäßen in Kontakt kommen. Zudem geht die Ringmuskulatur distal der Längsnervenstrang-Wurzeln verloren. Die gut entwickelte Ringmuskulatur proximal der Längsnervenstrang-Wurzeln kommt weniger durch die vorhandene Muskulatur zustande, als durch das Einwachsen der ventrolateralen Äste der davor schon ausgebildeten Ringmuskulatur (distal der Dorsalganglien). Die ventromediane Vereinigung dieser beiden Ringmuskeläste erfolgt aber erst hinter der Mundöffnung. Dort wo der Körper abgeflacht ist, bilden die Ring- und Längsmuskelschicht eine dorsale und ventrale Platte.

Von der inneren Ringmuskelschicht sind einige Dorsoventralmuskelfasern und die Horizontalmuskulatur der Gehirn-Region (Abb. 15), sowie die Dorsoventralmuskulatur der Mitteldarm-Region vorhanden. Letztere ist stark entwickelt, in Form zahlreicher schmaler Muskelbänder (Abb. 16). Der Muskelbalken setzt sich aus der Horizontalmuskulatur und Fasern der ventralen äußeren Längsmuskulatur zusammen. Beide fließen hinter der Ventralkommissur des Gehirns zusammen und liegen dem Mundbucht Dach dorsal auf. Nach hinten zu geht der Muskelbalken in die Radiärmuskulatur der Vorderdarm-Muskulatur über, wie dies auch für andere Anopla beschrieben werden konnte (vgl. SENZ 1993a - c).

Die ventrale Längsmuskelplatte entsteht in der Gehirn-Region aus Fasern der Körperwand-Längsmuskulatur, die mediad in die Horizontalmuskulatur vordringen, wodurch ein Geflecht aus Längs- und Ringmuskelfasern entsteht. Dieses Geflecht liegt zunächst zwischen der Ventralkommissur des Gefäßsystems und dem Rhynchocoel. Hinter dem Gehirn (aber noch vor der Mundbucht) wird die Horizontalmuskulatur stärker und reicht zwischen die Längsnervenstrang-Wurzeln und Cerebralorgane. Indem sie derart mit dem stärker entwickelten Vorderende der postcerebralen Körperwand-Muskulatur Kontakt aufnimmt, gewinnt die ventrale Längsmuskelplatte auch Kontakt mit der hier liegenden Längsmuskelschicht der Körperwand. Dahinter ist die ventrale Längsmuskel-

platte deutlich stärker entwickelt, wobei sie teilweise mit der Ringmuskulatur des Rhynchocoels verflochten ist. Im vorderen Vorderdarm-Bereich geht die Muskelplatte kontinuierlich in die Vorderdarm-Längsmuskulatur an den Seitenwänden des Vorderdarms über. Dahinter ist sie zunehmend schwächer entwickelt. Im Mitteldarmbereich liegt sie ventral des Dorsalgefäßes.

**Darmtrakt:** Die Buccalhöhle führt in den Vorderdarm, der kontinuierlich in den Mitteldarm mündet. Die Vorderdarmwand besitzt im vorderen Bereich einige wenige subepitheliale Drüsen (diese sind also nicht auf den Bereich der Buccalhöhle beschränkt), ohne, daß die Vorderdarmwand irgendwo auffallend dick wäre (Abb. 14). Die Vorderdarm-Muskulatur erwächst aus dem Muskelbalken (vgl. oben) und besteht aus Radiär- und Längsmuskulatur. Zudem treten an den Seitenwänden des Vorderdarms Ringmuskelfasern auf. Diese entsprechen schwachen Dorsoventralmuskeln, wie sie weiter hinten (vorderste Mitteldarm-Region) auch auftreten und dahinter (starke Körperabflachung) in die typische Dorsoventralmuskulatur übergehen. Der Mitteldarm ist in seinem vordersten Abschnitt ein gerades Rohr, wobei erst signifikant hinter seinem vorderen seitliche Mitteldarmtaschen auftreten. In dem taschenlosen Bereich ist der Mitteldarm von einer dicken Längsmuskelschicht umgeben, deren dorsaler Teil die ventrale Längsmuskelplatte ist. Die Mitteldarm-Seitentaschen sind sehr tief (Abb. 16), während das Zentralrohr des Mitteldarms sehr schmal ist. Vor allem die ventrale Zentralrohrwand entspricht histologisch der Mitteldarmwand vor der Seitentaschen-Region. Das übrige Mitteldarmepithel zeichnet sich durch zahlreiche grob granulierten Zellen aus.

**Rüsselapparat:** Die Rhynchodealöffnung liegt deutlich hinter der Kopfspitze, sodaß das Rhynchodaeum gegen eine bereits gut entwickelte Dorsalkommissur des Gefäßsystems hoch steigt (vgl. Gefäßsystem). Bei einem der Tiere ist ein anteriorer Blindsack des Rhynchodaeums ausgebildet, der bei dem zweiten untersuchten Exemplar nur angedeutet ist. Die Muskulatur der Rhynchodealwand ist gut entwickelt, wobei die Ringmuskulatur vor der Rüsselinsertion zu einem Sphinkter anschwillt. Die Rüsselinsertion liegt am Gehirnvorderrand. Das Rhynchoel reicht bis in die hinterste Körper-Region. In der mittleren und hinteren Körperregion weist es Diskontinuitäten auf. Diese bestehen darin, daß von dem von vorne kommenden Rhynchoel-Kanal ein dickwandiger Ast abzweigt, der nach hinten zu zum eigentlichen Rhynchoelkanal wird. Der übrige Teil des von vorne kommenden Rhynchoels endet blind. Der Rüssel fehlt an beiden Tieren.

**Zentralraum-Organisation - Mesenchym:** In der Vorderdarm-Region sind aufgrund des Gefäßnetzes einfache Leisten ausgebildet (Abb. 14). In der Mitteldarm-Region sind diese hingegen aufgrund der ausgesprochen tiefen Mitteldarm-Seitentaschen sehr gut entwickelt (Abb. 16), sodaß ein offener Zentralraum vorliegt. Das Mesenchym ist hauptsächlich auf diese Leisten eingeschränkt (vgl. SENZ 1995).

**Nervensystem:** Im hinteren Preseptal-Bereich sind jeweils seitlich des Zentralzylinders zahlreiche Kopfnerven erkenntlich. Von diesen fließen zunächst die lateral von dem Zentralzylinder liegenden Kopfnerven zu einer dem Laterallobus in *Notospermus geniculatus* (DELLE CHIAJE, 1828) und *Cerebratulus marginatus* RENIER, 1804 vergleichbaren Struktur zusammen (Abb. 12; vgl. RISER 1991 und SENZ 1994b). Gleich dahinter fließen die übrigen Kopfnerven zusammen, wobei auch die Ventral- und Dorsalkommissur zur Ausbildung gelangen. Hierdurch kommt zunächst ein lateral erweiterter Nervenfaserring zur Ausbildung. Die lateralen Erweiterungen sind von Anfang an

unvollständig kompartimentiert, wobei eines der Kompartimente der oben erwähnte Laterallobus ist. Eine klare Trennung in Dorsal- und Ventralganglien ist hierbei nicht möglich. Direkt hinter der Ventralkommissur ist diese unvollständige und variable Kompartimentierung immer noch erhalten, wobei der dorsale Teil dieser Einheit vom medianen Gehirnrind durch Ganglienzellen getrennt ist, während der ventrolaterale Teil diesem anliegt. Knapp hinter der Kommissur kommt es zur Spaltung in das Dorsal- und deutlich kleinere Ventralganglion. Während das Ventralganglion sofort in die Längsnervenstrang-Wurzel übergeht spaltet das Dorsalganglion in einen ventralen und größeren dorsalen Ast auf. Beide Äste liegen einander dicht an und sind auch nicht durch Bindegewebe voneinander abgegrenzt.

Die Ventralkommissur besitzt ventral des Faserstranges eine dicke Bindegewebsschicht. In dieser sind einige Ganglienzellen eingelagert. Im Gehirn sind die Ganglienzellen dicht gelagert, wobei Zellen des zweiten Typs sensu BÜRGER (1895) im Bereich der Kommissuren deutlich dominieren. Hinter den Kommissuren dominieren im Bereich der Dorsalganglien Typ 1 Zellen. Ähnliche Zellen sind mit den Kopfspalten assoziiert. Zudem treten zahlreiche größere Ganglienzellen auf, von denen zumindest einige sicherlich als Neurochordzellen zu bezeichnen sind. Besonders häufig sind sie median der dorsalen Faserkerne der Gehirnhälften, wie auch median der Faserkerne der Längsnervenstrang-Wurzeln anzutreffen. Das äußere Neurilemma des Gehirns ist vor allem ab der Höhe der Kommissuren gut entwickelt, obwohl es lateral an zahlreichen Stellen unterbrochen ist (guter Kontakt zwischen dem Gehirn und den Ganglienzellpolstern der Kopfspalten). Das innere Neurilemma ist überall schwach entwickelt.

Das äußere und innere Neurilemma der Längsnervenstränge sind gut entwickelt. Vereinzelt treten in den Längsnervensträngen Neurochordzellen auf, wie auch die Ganglienzellpolster von Muskelfasern radiär durchquert werden. Zwischen dem inneren Neurilemma und einem Bindegewebekompartiment das lateral des Faserstranges liegt, befinden sich einige Seitenstamm-Muskelfasern (vor allem im Vorderkörper).

Das Nervensystem des Vorderdarmes geht aus einem lockeren Nervengeflecht zwischen den ventromedianen Rändern der Gehirnhälften hervor. Knapp vor der Mundöffnung, die Längsnervenstränge sind hier schon seitlich auseinandergewichen, bildet dieses Geflecht eine stärkere Kommissur aus. Von dieser zieht ein Paar gut entwickelter Vorderdarmnerven nach hinten. Diese besitzen Markstrangcharakter, ohne daß es zu ganglionären Bildungen kommt. Beide Vorderdarm-Markstränge verlaufen nahe der Mundöffnung nach hinten und geben regelmäßig kurze Nerven an die Buccalwand ab. Hinter der Mundöffnung bilden beide Markstränge eine schwache Kommissur aus.

Der Dorsalnerv entspringt der Dorsalkommissur des Gehirns. Zunächst ist er stark entwickelt, kann aber in der Mitteldarm-Region kaum noch von der Nervenschicht unterschieden werden. Ein oberer Dorsalnerv fehlt. Ein Paar Rüsselnerven steigt vom Vorderende der Ventralkommissur zur Rüsselinserktion auf.

**Sinnesorgane - Kopfspalten:** Ein Paar laterohorizontaler Kopfspalten ist ausgebildet (Abb. 11 - 13). Sie beginnen an der Kopfspitze und reichen bis zu den Hinterenden der Cerebralorgane, d.i. sie überragen die Ausmündung des Cerebralorgan-Kanales (Abb. 13). Im vorderen Preseptal-Bereich müßten die Spalten etwa doppelt so tief sein, um an den Zentralzylinder zu reichen. Dahinter werden sie tiefer und reichen nahe an das Gehirn heran (Abb. 12), das sie im Bereich der Ausmündung des Cerebralorgan-Kanals errei-



chen. In diesem Bereich sind die Spalten median ein wenig erweitert, ohne daß ein intramuskulärer Kanal auftreten würde. Das Epithel dieser Erweiterung ist etwas höher als das übrige Kopfspaltenepithel und besitzt etwas längere Cilien. Hinter der Abzweigung des Cerebralorgan-Kanales wird der Kopfspalt abrupt auf jenen lateralen Bereich eingengt, der nicht dieser medianen Erweiterung angehört.

Die Kopfspalten sind vor dem Gehirn von einem lockeren Ganglienzellpolster umgeben. Dieser liegt der Spaltwand nicht dicht an, und ist median besser entwickelt als lateral. Im vorderen Gehirnbereich wird dieser Ganglienzellpolster immer mehr auf den medianen Bereich der Spalten eingeschränkt, wo er zugleich dem Gehirn breit anliegt. Auf Höhe der Ausmündung des Cerebralorgan-Kanals ist dieser Polster weitestgehend reduziert. Nun treten schmale Ganglienzellpolster auf, die eng mit der ventralen und dorsalen Spaltwand assoziiert sind.

Der Cerebralorgan-Kanal ist ausgesprochen kurz und dringt sofort zwischen Dorsal- und Ventralganglion vor. Hier treten rund um den Kanal Ganglienzellen auf, die zunächst von jenen des Dorsalganglions getrennt sind. Dahinter biegt der Kanal steil nach oben (Abb. 13) und verläuft außerhalb des ventralen Dorsalganglionastes bis nahe an das Hinterende des Dorsalastes dieses Ganglions. Hier kommt es zu einer Verschmelzung des vorderen Teils des Cerebralorgans und des ventralen Dorsalganglionastes. Dessen Faserkern reicht nach hinten bis der Cerebralorgan-Kanal in weitem Bogen ventromedian biegt. Dieser nimmt hier Kontakt mit einem Paket stark vakuolisierter Zellen auf, die im ventralen Bereich des Hinterendes des Cerebralorgans liegen. Vor diesen Zellen liegen ventral im Cerebralorgan Drüsenzellen. Insgesamt sind auffallend wenige Drüsenzellen ausgebildet. Die Cerebralorgane ragen nicht frei in die Seitengefäße. Lateral liegen sie immer der Körperwand an, wie sie ventral entweder den Längsnervenstrang-Wurzeln oder aber dem Muskelbalken anliegen (Abb. 15). Weitere Sinnesorgane fehlen.

**Frontalorgan - Kopfdrüse:** Das Frontalorgan besteht aus drei terminalen Grübchen. Die Kopfdrüse ist sehr schwach entwickelt und besteht aus einzeln angeordneten feinen Drüsenschläuchen. Diese liegen im Muskelfasergeflecht rund um den Zentralzylinder der Preseptal-Region. Zumeist sind diese Drüsen auf ein dorso- und ein ventromedianes Areal eingeschränkt. Sie reichen bis knapp vor das Gehirn.

**Gefäßsystem:** In der Kopfspitze liegt die Dorsalkommissur des Gefäßsystems. Deutlich hinter ihrem Vorderende wird sie aufgrund des aufwärtssteigenden Rhynchodaeums in die beiden Lateralgefäße gespalten. Diese Spaltung ist zunächst aber unvollständig und geschieht durch Längsmuskelschicht-Erweiterungen, die die Rhynhodeal- und Körperwand-Längsmuskulatur verbinden. Im hinteren Preseptal-Bereich werden diese Erweiterungen immer mehr zu irregulären Unterbrechungen der dorsomedianen Teile der Längsgefäße. Die Dorsalkommissur als solche tritt nicht mehr auf. Zudem treten ähnliche Unterbrechungen an den ventromedianen Rändern der Lateralgefäße auf, wenn auch in geringerem Ausmaß. Das Rhynchodaeum wird in diesem Bereich auch midventral von Längsmuskeln umgeben, liegt also nicht mehr direkt der äußeren Ringmuskelschicht der Körperwand an, wie dies davor der Fall ist.

Das Septum durchtreten nur die beiden Lateralgefäße. Diese sind im Gehirnbereich über eine ventrale Kommissur verbunden. Von dieser zweigt das Dorsalgefäß ab, das knapp

dahinter gegen das Rhynchocoel ansteigt (verläßt es zu Beginn der Mitteldarm-Region wieder). Die Ventralkommissur wird durch die Horizontalmuskulatur zunächst ein wenig zerfurcht, dahinter gänzlich von den Lateralgefäßen abgetrennt (Abb. 15). Knapp vor der Mundbucht spaltet die Ventralkommissur in zwei Äste, die unterhalb der großen Lateralgefäße zu liegen kommen (beide sind nur durch den Muskelbalken getrennt). Nach hinten zu spalten beide Äste der Ventralkommissur ein wenig auf, wobei auch ein offener Kontakt mit den Lateralgefäßen auftritt. Indem auch diese aufspalten entsteht ein Gefäßnetz, das letztlich seitlich des Vorderdarmes zu liegen kommt. Dieses Gefäßnetz ist nur im hinteren Vorderdarm-Bereich besser entwickelt. Im hinteren Vorderdarm-Bereich zweigt von dem dorsolateralen Ende des Vorderdarm-Gefäßnetzes ein Gefäß ab, das lateral gegen das Rhynchocoel vordringt. Dieses paarige Rhynchocoelgefäß reicht bis zum Hinterende des Vorderdarm-Gefäßnetzes zurück. Sie sind überall sehr viel kleiner als das Dorsalgefäß. In der Mitteldarm-Region liegen das Dorsalgefäß und die Seitengefäße. Letztere ziehen aus der zunächst lateralen Lage ventrolateral an den Rand des Zentralrohres des Mitteldarmes. Von diesem sind sie durch die mediansten Dorsoventralmuskeln getrennt. Sie besitzen ein dickes Endothel und eine gut entwickelte Ringmuskulatur (wird im hinteren Körperbereich schwächer). Die Längsgefäße sind durch zahlreiche, dickwandige Kommissuren miteinander verbunden. Diese verlaufen um die Mitteldarm-Seitentaschen herum.

Vor allem im Vorderkörper sind zahlreiche Blutzellen zu beobachten.

**Exkretionsapparat:** Der Exkretionsapparat (Abb. 14) ist gut entwickelt und reicht von deutlich hinter der Mundöffnung bis zum Hinterende des Vorderdarmes. Er besteht aus dicken Sammelkanälen, die aufgrund der ventrolateralen Lage des Vorderdarm-Gefäßnetzes ebenfalls diese Position einnehmen. Im hinteren Vorderdarm-Bereich liegt nahe den dorsolateralen Vorderdarmenden ein deutlich dünnerer Kanal, der über mehrere Kanäle mit den Sammelkanälen verbunden ist. Von diesem führt ein einziger Ausleitungskanal (pro Körperseite) zur Körperoberfläche. Die Exkretionsporen liegen deutlich über dem Niveau der Längsnervenstränge.

**Fortpflanzungsapparat:** Beide untersuchten Tiere sind immatur.

## Diskussion

Die äußere Erscheinung des untersuchten Materials ist *Cerebratulus*-artig, womit eine Disposition für Schwimmen zum Ausdruck kommt. Mit dieser stehen die gut entwickelten Leisten der Mitteldarm-Region (bei engem Zentralrohr des Mitteldarms) und die Dorsoventralmuskulatur der äußeren Längsmuskelschicht in Zusammenhang. *Cerebratulus* ist aber nicht die einzige Heteronemertinen-Gattung mit dieser Disposition. Versteht man '*Cerebratulus*' jedoch als typologisches Konstrukt (vgl. Einleitung), so kann das neue Material in dieses eingeordnet werden, aufgrund folgender übereinstimmend ausgebildeter Merkmalskombination: Kopfspalten erweitert, Anwesenheit von Neurochordzellen, Vorderdarm mit Längsmuskulatur, subepidermale Vorderdarmdrüsen auf den Mundbereich beschränkt (bei dem untersuchten Material etwas weiter nach hinten reichend; vgl. unten Diskussion zu *Paracerebratulus adriaticus* gen. et sp.n.) (vgl. GIBSON 1985a und COE 1901 für *Cerebratulus*).

GIBSON (1995) führt über 120 *Cerebratulus*-Arten an, von denen aber nur ein kleiner Teil ausreichend beschrieben ist. Ein Vergleich mit der entsprechenden Literatur (vgl. Zitate in GIBSON 1995) zeigt, daß eine Merkmalskombination wie die in der Diagnose des untersuchten Materials (vgl. oben) angeführte bei keiner der bisher beschriebenen *Cerebratulus*-Arten auftritt. Besonders hervorzuheben sind die Rhynchocoelgefäße des untersuchten Materials, die auch von *Cerebratulus marginatus* bekannt sind (BÜRGER 1895). *C. marginatus* stimmt zudem in zahlreichen Merkmalen mit dem neuen Material überein (vgl. BÜRGER 1895, CANTELL 1975, YAMAOKA 1940 für *C. marginatus*), läßt sich von diesem aber bereits anhand der unterschiedlichen Körperfärbung und An- bzw. Abwesenheit des Caudalcirrus eidonomisch leicht unterscheiden. Weitere deutliche Unterscheidungsmerkmale sind die Längsmuskulatur der vorderen Mitteldarm-Region und die Rhynchocoel-Diskontinuitäten. Für das untersuchte Material wird daher die Art *C. aracaensis* eingerichtet.

#### 4. *Cerebratulus roseus* (DELLE CHIAJE, 1841)

*Polia rosea* DELLE CHIAJE, 1841: 126

**Material:** Zwei Individuen davon Querschnittserien der Körper-Vorderenden sowie eines Teiles der Mitteldarm-Region eines der Tiere; coll. unbekannt, Fundjahr 1882, wahrscheinlich Tyrrhenisches Meer (Küste vor Neapel; Vermerk im Acquisitionsbuch des Naturhistorischen Museums in Wien: 'angekauft von Zoologische Station Neapel'), Habitat unbekannt, NHMW-EV 5222/3323.

**Diagnose:** Dermis auf die Region vor dem Mitteldarm beschränkt und proximal nicht durch Bindegewebe oder spezielle Muskulatur begrenzt; Mitteldarm-Seitentaschen nicht sehr tief; Vorderdarm-Muskulatur schwach entwickelt; preseptale Gefäßschlinge; keine Rhynchocoelgefäße; Frontalorgan vorhanden, Ocellen fehlen; Gehirn in exponiert distaler Lage gegenüber der Ringmuskelschicht der Körperwand; Dorsalkommissur des Gehirns stark entwickelt; Cerebralorgane über Cerebralorgannerv mit Dorsalganglion verbunden und hinten frei in das Seitengefäß ragend; Kopfspalten über Cerebralorgan-Kanal nach hinten reichend und mit dorsalem und ventralem sehr kurzem Divertikel am Hinterende.

#### Beschreibung

**Äußere Merkmale:** Die fixierten Tiere entsprechen den Angaben von BÜRGER (1895); für Angaben zum Aussehen der Tiere im Leben siehe BÜRGER (1895), HUBRECHT (1879) und JOUBIN (1890, 1894).

**Körperwand:** Die Epidermis weist keine Besonderheiten auf (vgl. BÜRGER 1895). Die äußere Längsmuskulatur (Terminologie sensu SENZ 1992a) ist überall stark entwickelt, wobei sie in der Vorderdarm-Region mehr als doppelt so dick ist wie die stark entwickelte Ring- und Längsmuskulatur zusammen. In der Mitteldarm-Region ist sie mehr als 4x so dick wie die (nun aber dünner gewordenen) Ring- und Längsmuskelschicht zusammen. In der Mitteldarm-Region ist von der Dermis nichts zu erkennen, sodaß die Muskelfasern der äußeren Längsmuskelschicht kontinuierlich von der proximalen bis zur distalen Basalmembran ausgebildet sind. In der Vorderdarm-Region treten einige kleine Dermaldrüsen im peripheren Bereich der äußeren Längsmuskulatur auf (Abb. 21). Nur wo diese dichter liegen (vor allem im hinteren Vorderdarm-Bereich) bedingen sie

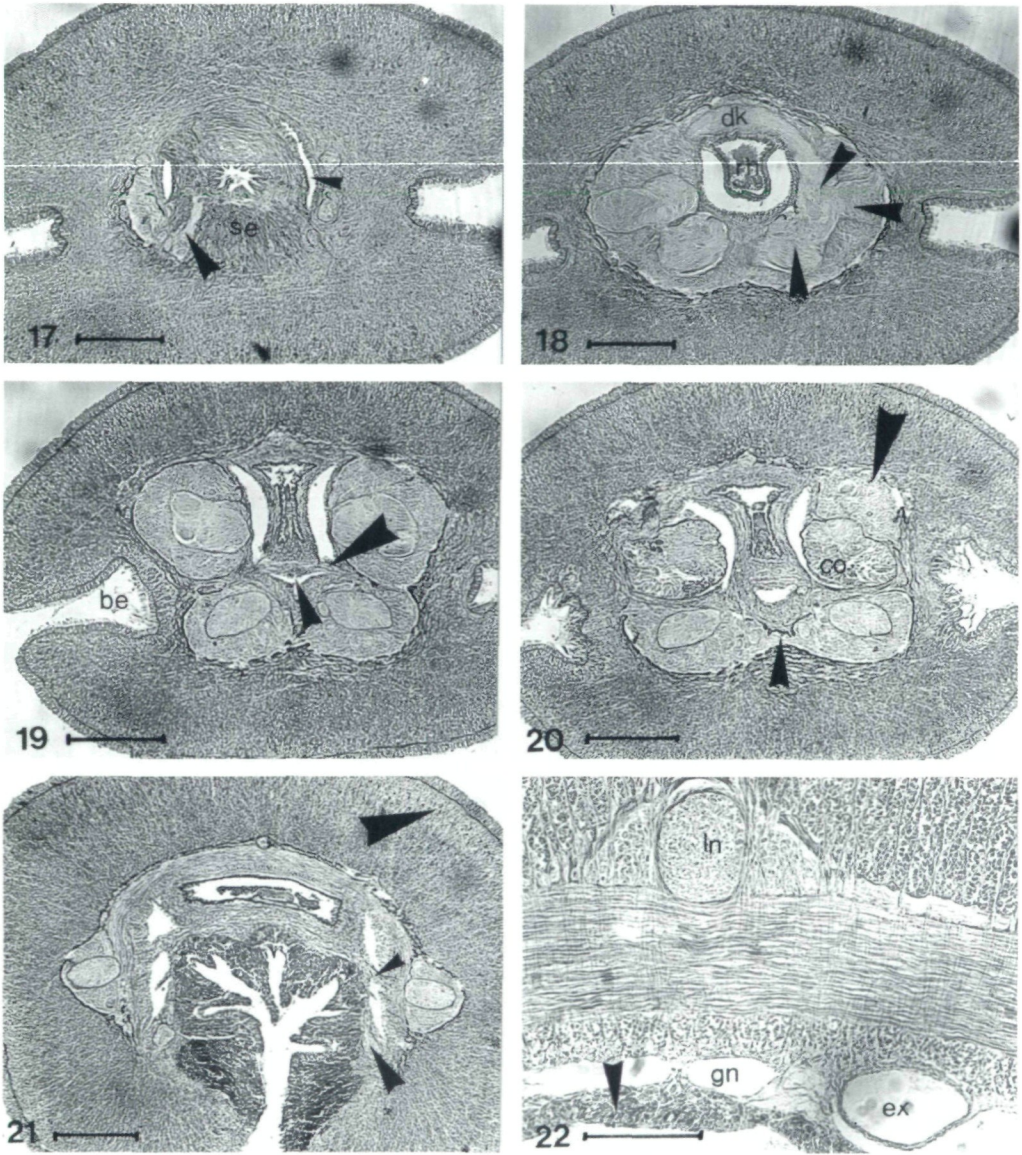


Abb. 17 - 22: Querschnitte durch *Cerebratulus roseus* (DELLE CHIAJE, 1841): (17) Preseptal-Region (▶: Rüsselnerv-Wurzel; ▶: Seitengefäß); (18) vordere Gehirn-Region (▶: Kompartimente des Gehirns; vgl. Text); (19) hintere Gehirn-Region (▶: Horizontalmuskulatur; ▶: Ventralkommissur des Gefäßsystems); (20) Cerebralorgan-Region (▶: blindes Ende des Dorsalganglions; ▶: Kommissur zwischen den Längsnervenstrang-Wurzeln); (21) Mundbucht-Region (▶: Dermaldrüse; ▶: Vorderdarmnerv; ▶: Radiärmuskel des Muskelbalkens); (22) Vorderdarm-Region (▶: Vorderdarm-Wand). Abkürzungen: be = buchtartige Erweiterung des Kopfspalts, co = Cerebralorgan, dk = Dorsalkommissur des Gehirns, ex = Kanal des Exkretionsapparates, gn = Vorderdarm-Gefäßnetz, ln = Längsnervenstrang, se = Septum. Maßstäbe (in mm): (17) - (21): 0,2; (22): 0,1.

eine erkennbare Diskontinuität der Aufteilung der Längsmuskelfasern. Eine bindegewebige Abgrenzung der Dermaldrüsen gegenüber dem muskulären Teil der äußeren Längsmuskelschicht (sensu SENZ 1992a) ist aber nirgendwo ausgebildet. Genauso fehlen Ring- und Diagonalmuskelfasern an dieser Stelle. Unabhängig von der Dichte, bzw. Anwesenheit von Dermaldrüsen ist in der Vorderdarm-Region die Abundanz der Längsmuskelfasern im distalen Bereich der Längsmuskulatur geringer als im bei weitem dickeren proximalen Bereich (Abb. 21). Wo Dermaldrüsen auftreten, liegen sie an der Grenze zwischen diesen beiden Bereichen. In der Gehirn- und Preseptal-Region ist die Dermis nur in Form einiger Drüsenzellen ausgebildet. In der Vorderdarm-Region tritt eine schwache subepidermale Ringmuskulatur auf. Im postseptalen Körper sind zahlreich radiäre Bindegewebs- und Muskelfasern vorhanden. Dorsoventrale Fasern fehlen in der äußeren Längsmuskelschicht.

Der Zentralzylinder ist vor allem im vorderen Preseptal-Bereich gut entwickelt, wobei von der Ringmuskelschicht viele Fasern in die äußere Längsmuskelschicht ausstrahlen. Zahlreich ziehen sie dabei in die Bereiche dorsal und ventral der Kopfspalten. Vor dem Gehirn werden beide Muskelschichten des Zentralzylinders deutlich dünner, bleiben aber während des Gehirndurchtritts bis zum Auftreten der Cerebralorgan-Kanäle als distinkte Schichten erhalten. Distal des Gehirns treten vor allem im Bereich der beiden Kommissuren Muskelfasern auf. Sie sind der Ringmuskelschicht zuzurechnen, da sie vor dem Gehirn kontinuierlich in die tangentielle Muskulatur übergehen, wie sie vom Zentralzylinder ausstrahlt. Hinter den Kommissuren sind die Fasern über eine muskelkreuzartige Verbindung mit der Ringmuskelschicht proximal des Gehirns verbunden. Da die Ventralganglien median näher beieinanderliegen als die Dorsalganglien ist das ventrale Kreuz steiler (und auch schwächer entwickelt) als das dorsale. Auf Höhe des Auseinandweichens der Ventralganglien (bzw. Wurzeln der Längsnervenstränge), sowie dem Auftreten des Kanals der Cerebralorgane wird einerseits die ventrale Ringmuskulatur zunehmend indistinkter. Andererseits umgreifen die ventrolateralen Äste der Ring- und Längsmuskelschicht den Cerebralorgan-Kanal von distal und wachsen zwischen dem Cerebralorgan und dem von diesem bereits getrennten Dorsalganglion nach dorsal. Hier nehmen sie Kontakt mit den dorsolateralen Teilen der beiden Muskelschichten auf, sodaß die Dorsalganglien (wie das Gehirn insgesamt) eine auffallend distale Lage gegenüber der Ringmuskelschicht einnehmen.

Aufgrund des zunehmend indistinkteren Charakters der Längs- und Ringmuskelschicht der Körperwand zwischen den Längsnervenstrang-Wurzeln (vgl. oben) entstehen zwei ventrolaterale blinde Körperwand-Äste. Diese wachsen erst hinter der Mundöffnung ventromedian zusammen. Der ventromediane Teil der beiden Muskelschichten, in dem auch die Vorderdarmnerven liegen, wird zum Muskelbalken, d.i. zum Vorderende der Vorderdarm-Muskulatur (Abb. 21; vgl. SENZ 1993a, b, c für andere Heteronemertinen).

Von der inneren Ringmuskelschicht sind im Gehirnbereich die Horizontalmuskulatur und einige Dorsoventralmuskelfasern erhalten (Abb. 19, 20). Im Mitteldarmbereich bildet die innere Ringmuskelschicht zwischen den Mitteldarm-Seitentaschen und Gonaden schwache, unvollständige Blätter aus Dorsoventralmuskulatur. Vor allem die dem Zentralraum anliegenden Teile dieser Blätter sind gut entwickelt.

Die Horizontalmuskulatur entsteht knapp hinter dem Vorderende der Ventralkommissur des Gefäßsystems und spaltet dieses von den Lateralgefäßen ab (Abb. 19). Von Anfang



an ist es mit Längsmuskelfasern der Längsmuskelschicht der Körperwand assoziiert. Diese formen gegen das Rhynchocoel gerichtete Fortsätze aus. Indem dieser Kontakt zustande kommt wird das Dorsalgefäß von der Ventralkommissur abgespaltet. Indem dieses nach hinten zu gegen das Rhynchocoel aufsteigt, kommt der Muskelbalken direkt mit der ventralen Rhynchocoelwand in Kontakt. Hierbei tritt eine Verflechtung der beiden Rhynchocoelwand-Muskelschichten mit der Horizontalmuskulatur und der damit assoziierten Längsmuskulatur ein. Hinter der Ventralkommissur des Gefäßsystems verschmilzt dieser Komplex zusätzlich mit dem Muskelbalken, an dem die Horizontalmuskulatur Teil hat. Der Mittelteil des Muskelbalkens reicht über die Mundbucht nach hinten hinaus (seine Lateraleile sind hier bereits zu Radiärmuskeln geworden). Bis zuletzt bleibt der Muskelbalken mit der Rhynchocoelmuskulatur verflochten. Wo dieser endet bleibt die mit ihm assoziierte Längsmuskulatur als ventrale Längsmuskelplatte erhalten. Diese ist gut (wenn auch nicht stark) entwickelt. Lateral reicht sie bis an die Längsmuskulatur der Körperwand heran. Median wird sie von dem Dorsalgefäß weitestgehend unterbrochen. Zwischen diesem und dem Rhynchocoel liegen einige Längsmuskelfasern.

**Darmtrakt:** Die Mundöffnung liegt gleich hinter den Cerebralorganen. Sie ist nicht auffallend groß, wobei das Epithel des Mundbuchtrandes von Paketen subepithelialer Drüsen umgeben ist. Dahinter treten subepitheliale Drüsen nur vereinzelt auf, können zum Teil aber kleine Pakete bilden. Die Vorderdarm-Muskulatur ist auffallend schwach und besteht aus einigen dünnen Radiärmuskeln (Abb. 22). Die restliche Vorderdarm-Muskulatur besteht aus vereinzelt Längsmuskelfasern. Der Übergang Vorderdarm-Mitteldarm wurde nicht untersucht. In dem untersuchten Mitteldarmstück besteht dieser aus einem breiten Zentralrohr und gut entwickelten Seitentaschen. Diese überragen längenmäßig die Breite des Zentralrohres nicht.

**Rüsselapparat:** Das Rhynchodaeum mündet ventroterminal aus. Indem es gegen die Dorsalkommissur des Gefäßsystems aufsteigt, muß es zunächst den ventralen Teil der Ringmuskulatur des Zentralzylinders durchbrechen. Das Rhynchodaeum liegt dahinter überall der ventralen Wand des Zentralzylinders an. Im vordersten Drittel des Preseptal-Bereichs grenzt es dorsal an die Dorsalkommissur des Gefäßsystems an. Dahinter ist es middorsal über eine dünne Gewebsbrücke (bestehend aus Längsmuskelfasern) auch dorsal mit dem Zentralzylinder verbunden. Die Rhynchodealmuskulatur ist vor allem dort gut entwickelt, wo das Rhynchodaeum an ein Gefäß angrenzt. Während der gesamten Länge setzt sich diese Muskulatur aus Längsmuskelfasern zusammen, während Ringmuskelfasern nur an den beiden Rhynchodealenden auftreten. Vor der Rüsselinsertion schwillt diese Ringmuskulatur zu einem starken Sphinkter an. Das Septum ist dorsal und ventral geschlossen, lateral aber von den Seitengefäßen durchbrochen (Abb. 17). Das Rhynchocoel weist keine Besonderheiten auf. Seine Wand ist nirgendwo mit der Körperwand-Muskulatur verflochten, wohl aber mit der ventralen Längsmuskelplatte (vgl. oben). Der Rüssel fehlt bei beiden untersuchten Tieren.

**Zentralraum-Organisation - Mesenchym:** Mesenchym fehlt weitestgehend. Geringe Mengen sind in den Leisten der Mitteldarm-Region ausgebildet (vgl. SENZ 1995 für Terminologie). Der Zentralraum ist offen, wobei die Leisten der Vorderdarm-Region sehr einfach gestaltet sind (vgl. Vorderdarm und Gefäßnetz) und in der Mitteldarm-Region aus den Gonaden und Mitteldarm-Seitentaschen aufgebaut sind.

**Nervensystem:** Preseptal liegen seitlich des Zentralraumes zahlreiche Kopfnerven, die sich gleich hinter dem Septum zum Gehirn-Vorderende vereinigen. In diesem bleiben die Kopfnerven bis zum Vorderende der Ventralkommissur individualisiert, wobei hier auch das Paar Rüsselnerven abzweigt (Abb. 17). Der Faserkern der Ventralkommissur ist ein dicker Balken mit lateralen Erweiterungen. Indem dieser zur Ausbildung kommt fließen die Kopfnerven zusammen, wie auch die auffallend starke Dorsalkommissur zur Ausbildung gelangt (Abb. 18). Derart entsteht ein Nervenfaserring um das Rhynchocoel der lateral erweitert ist. Die Erweiterung ist kompartimentiert, wodurch, rechnet man die paarige laterale Erweiterung der Ventralkommissur hinzu, neben dieser, als ventrolateralem Kompartiment, noch ein dorsales und ein dorsolaterales Kompartiment auftreten (Abb. 18). Das laterale Kompartiment entspricht dem Laterallobus anderer *Cerebratulus*-Arten (vgl. oben *C. aracaensis*). Alle drei Kompartimente fließen entlang der Gehirnlängsachse unterschiedlich zusammen. Hierbei verschmelzen auch der ventro- und dorsolaterale Teil median des lateralen Teiles unvollständig miteinander. Diese Einteilung bleibt auch hinter den Kommissuren erhalten, wobei eine weiterreichende Aufspaltung des Faserkerns jeder Gehirnhälfte auftreten kann. Erst mit der posterioren Spaltung des Gehirns in ein dorsales und ventrales Ganglion entstehen zwei mehr oder weniger einheitliche Faserkerne (Abb. 19). Jener des Dorsalganglions spaltet in einen ventralen und signifikant kleineren dorsalen Ast.

Bis auf einen kurzen Abschnitt hinter der Ventralkommissur liegt der Faserkern des Gehirns überall der medianen Wand des Gehirns an. Das innere Neurilemma ist gut entwickelt. Der Raum zwischen diesem und dem äußeren Neurilemma ist gefüllt mit Ganglienzellen. Auf Höhe der Kommissuren dominieren größere Ganglienzellen, die zumeist dem Typ 2 sensu BÜRGER (1895) zuzurechnen sind. Einige dieser Zellen sind größer und wohl als Neurochordzellen anzusprechen. Hinter den Kommissuren werden diese Zellen mehr und mehr von Zellen des Typ 1 sensu BÜRGER (1895) ersetzt. Das äußere Neurilemma ist stark entwickelt und vor allem bei einem der beiden Tiere von distal davon liegenden Bindegewebschollen begleitet (wie dies auch von *Micrura*-Arten bekannt ist; vgl. FRIEDRICH 1960).

Diese Spaltung der Dorsalganglien ist auf den Faserbereich beschränkt. Nachdem der ventrale Faserstrang in toto als Cerebralorgannerv das Dorsalganglion verlassen hat endet dieses blind (Abb. 20). Hierbei liegt es zuletzt entweder der Ringmuskelschicht der Körperwand distal auf, oder aber inmitten eines Geflechtes, bestehend aus Fasern dieser Muskelschicht.

Die Längsnervenstränge (Abb. 22) gehen kontinuierlich aus den Ventralganglien hervor. Sie besitzen in der Vorderdarm-Region ein auffallend starkes äußeres Neurilemma. In den Längsnervensträngen treten Radiärmuskeln auf. Diese liegen zahlreich dem inneren Neurilemma außen an. Seitenstamm-Muskelfasern fehlen. Neurochorde konnten vor allem in histologischen Schnitten aus der Mitteldarm-Region gefunden werden. Beide Längsnervenstränge sind über die starke Nervenschicht der Körperwand verbunden. Diese ist in der Vorderdarm-Region distal und proximal durch eine auffallend starke Bindegewebschicht (proximale Basalmembran sensu SENZ 1992a) begrenzt. In dieser liegt auch der Dorsalnerv.

Zwischen dem Hinterende der Ventralkommissur des Gehirns und der Mundbucht sind die Wurzeln der Längsnervenstränge (bzw. diese selbst) durch mehrere Kommissuren miteinander verbunden (Abb. 19, 20). Die hinterste Kommissur entspricht einem gut

entwickelten Balken, dessen Lateralteile posterior die Vorderdarmnerven abgeben. Die Wurzeln dieser Nerven sind schwach mit den Längsnervensträngen verbunden und liegen distal der ventrolateralen Arme der Ringmuskulatur der Körperwand. Knapp dahinter durchdringen sie diese proximad und liegen der Mundbucht ventrolateral an. Von den Vorderdarmnerven gehen einige kurze Nerven ab. Hinter der Mundöffnung vereinigen sich beide Nerven zu einem circumoralen Ring.

**Sinnesorgane - Kopfspalten:** Die Kopfspalten sind einfach gebaut. Im Preseptal-Bereich müßten sie mehr als doppelt so tief sein um den Zentralzylinder zu erreichen (Abb. 17 - 20). Im Gehirnbereich sind sie deutlich tiefer, erreichen das Gehirn aber nicht. An ihrem Hinterende sind sie median buchtartig erweitert (Abb. 20; kein intramuskulärer Kanal). Das Spaltepithel ist drüsenlos, weist aber ansonst keine auffallenden Differenzierungen auf. Lediglich das Epithel der buchtartigen Erweiterung ist auffallend höher und mit längeren Cilien ausgestattet. In geringem Ausmaß treten tangentielle Fasern der äußeren Längsmuskelschicht in näheren topographischen Kontakt mit der dorsalen und ventralen Kopfspaltwand, wie auch deren distale Basalmembran im medianen Spaltbereich verstärkt ist. Abgesehen von einem kleinen Ganglienzellpolster median der Kopfspalten im Gehirnbereich sind keine derartigen Bildungen mit den Kopfspalten assoziiert. Aus dem Gehirn treten lateral mehrere Nerven in die äußere Längsmuskelschicht aus, von denen einige die Kopfspalten innervieren könnten. Die Kopfspalten reichen über die Öffnung der Cerebralorgan-Kanäle hinaus bis knapp vor die Mundöffnung (Abb. 20). In diesem Bereich ist das mediane Kopfspaltende dorsal und ventral taschenartig erweitert. Am Kopfspaltende differenzieren diese Taschen zu ganz kurzen Blindsäcken (Kontraktion).

Der Cerebralorgan-Kanal tritt median aus der buchtartigen Kopfspalterweiterung aus und zieht gerade zwischen Dorsal- und Ventralganglion, die auf dieser Höhe schon deutlich voneinander getrennt sind. Hier angekommen biegt der Kanal um 90° nach hinten, wo er ohne weitere Richtungsänderung im hinteren Cerebralorgan-Bereich blind endet. Im vorderen Umbiegungsbereich ist der Kanal medioventral von einigen Drüsen, medio-dorsal von Ganglienzellen umgeben. Dieser Komplex ist von einer Bindegewebshülle umgeben, die das Cerebralorgan immer scharf gegen das Dorsalganglion abgrenzt. Die Verbindung zwischen beiden Organen besteht nur über den Cerebralorgannerv, der dem ventralen Faserstrang des Dorsalganglions entspricht. Indem dieser in das Cerebralorgan eindringt, wird der ganglionäre Teil in diesem zum dominierenden. Nach hinten zu treten dorsal der Nervenzellmasse einige Drüsenzellen auf, die dem selben Typ wie die ventralen Drüsen angehören. Das Hinterende des Cerebralorgans ist voll gefüllt mit großen stark vakuolisierten Zellen. Weitere Sinnesorgane fehlen.

**Frontalorgan - Kopfdrüse:** Das Frontalorgan besteht aus drei Grübchen in der Kopfspitze. Die Kopfdrüse ist schwach entwickelt. Sie besteht aus einzeln liegenden Drüenschläuchen dorsal und ventral des Zentralzylinders. Die Kopfdrüse erreicht das Gehirn nicht. Bei einem der beiden Tiere ist die Kopfdrüse auffallend schwach entwickelt (bei diesem Tier ist auch die Dermis schwächer entwickelt).

**Gefäßsystem:** Die Dorsalkommissur zieht von der Kopfspitze bis zum zweiten Drittel des Preseptal-Bereichs. Hier spaltet sie in die beiden Längsgefäße auf, die durch ein schmales Längsmuskelband getrennt sind (vgl. oben). Diese Gefäße durchtreten auch das Septum und bilden gleich dahinter die Ventralkommissur (Abb. 18). Die Horizontalmuskulatur spaltet in der oben angegebenen Weise diese Ventralkommissur von den

Längsgefäßen, wie auch das Dorsalgefäß ab (Abb 19). Da die Horizontalmuskulatur unvollständig ist sind die Ventralkommissur und die Lateralgefäße immer wieder miteinander verbunden. Im Bereich der Cerebralorgane umgreifen die Seitengefäße diese zunächst midventral und -dorsal, dahinter aber vollständig. Auf Höhe des Mundbucht-Vorderendes spaltet von der Ventralkommissur seitlich je ein Gefäß ab, das unter das Seitengefäß zieht. Von diesem ist es nur durch den Muskelbalken getrennt, der hier also erstmals Radiärmuskel-Charakter besitzt. Während der mediane Teil der Ventralkommissur knapp dahinter blind endet wachsen beide lateralen Teile des Gefäßsystemes zu dem Vorderdarm-Gefäßnetz aus (Abb. 21, 22). Dieses umgibt den Vorderdarm überall wo dieser nicht dem Rhynchoocoel anliegt, wobei die einzelnen Gefäßäste vergleichsweise dünn sind. Rhynchoocoelgefäße fehlen. In der Mitteldarm-Region liegen die Seitengefäße sowie das Dorsalgefäß vor, die über dünne Kommissuren miteinander in Verbindung stehen.

**Exkretionsapparat:** Der Exkretionsapparat ist auf den hinteren Vorderdarm-Bereich beschränkt, wobei nicht eruiert wurde, wie weit er in die Mitteldarm-Region hinein reicht. Pro Körperseite sind einige wenige Sammelkanäle ausgebildet, die in etwa auf Höhe der Längsnervenstränge zwischen Körperwand und Gefäßnetz liegen. Die Kanäle besitzen eine dünne Wand (Abb. 22). Die Anzahl der Ausleitungsgänge konnte nicht festgestellt werden.

**Fortpflanzungsapparat:** Das geschnittene Stück aus der Mitteldarm-Region besitzt serial zwischen den Mitteldarmtaschen angeordnete Gonaden. Diese reichen von nahe dem Zentralraum bis zum lateralen Rand der Leisten. Die Ausführgänge liegen weit dorsal, gehen also vom medianen Teil der Gonaden ab.

## Diskussion

Seit DELLE CHIAJES (1841) Erstbeschreibung von *Cerebratulus roseus* (als *Polia rosea*), wurde die Art von HUBRECHT (1879), JOUBIN (1890, 1894), BÜRGER (1895), BERGENDAL (1903) und WIJNHOF (1912) erwähnt. Insgesamt ist der Wissensstand von dieser Art aber nur unzureichend (GIBSON 1982: 81: "*Cerebratulus roseus* is a[n] ... inadequately described species"). Die ausführlichste Darstellung von *C. roseus* ist jene BÜRGER (1895). Diese unterscheidet sich von der hier gegebenen in folgenden Punkten: 1) etwas stärkere Entwicklung der Dermaldrüsen in der Vorderdarm-Region; 2) Dicke der Ring- und Längsmuskelschicht der Körperwand in der hinteren Vorderdarm-Region, sowie der ventralen Längsmuskelplatte allgemein. Die Unterschiede bezüglich der Drüsen können auf intraspezifische Variabilität rückgeführt werden. Die Unterschiede soweit sie die Körperwand-Muskulatur betreffen dürften auf Kontraktion zurückzuführen sein. Bei den hier untersuchten Exemplaren erscheint die ventrale Längsmuskelplatte in der Mitteldarm-Region ebenfalls dick, doch dürfte dies auf den abgerissenen Rüssel und die damit zusammenhängenden Änderungen der Organkonfiguration (vgl. STIASNY-WIJNHOF 1936) zurückzuführen sein.

Die Einordnung von *C. roseus* in *Cerebratulus* geht auf HUBRECHT (1879) zurück, wobei dessen Ansicht zu beachten ist: "In the genus *Cerebratulus* I propose to include all the species described under the generic name *Micrura* by EHRENBERG and afterwards by MAC INTOSH" (1879: 203). HUBRECHT hat hierbei der Disposition für Schwimmen bei seiner Abgrenzung der in Diskussion stehenden Gattungen keine Bedeutung beigemes-

sen. Dies ist von Interesse, da *C. roseus* weder sonderlich breite Leisten, noch Dorso-ventralmuskelfasern in der äußeren Längsmuskulatur besitzt, wie beides für *Cerebratulus* charakteristisch ist (vgl. oben *C. aracaensis*). *C. roseus* kann daher nur mit einiger Vorsicht in die Gattung *Cerebratulus* eingereiht werden. Zudem gilt es zu beachten, daß bisher keine Angaben über den Rüssel von *C. roseus* vorliegen.

Es soll daher auch nicht entschieden werden, inwieweit zum Beispiel Aussagen wie jene RISERS (1993: 149-151): "The nephric system is almost totally dorsal to the lateral nerve cords and lateral to the gut as in the genus *Cerebratulus*. Diagonal muscles with associated connective tissue which contains isolated bundles of longitudinal muscle fibers restrict the glands to a zone in the genus *Cerebratulus*" der hier beibehaltenen Eingliederung von *C. roseus* in *Cerebratulus* entgegenstehen. *C. roseus* verhält sich gesehen in beiden Merkmalen *Cerebratulus*-untypisch. Aus Sicht des Autors kann gegenwärtig nämlich nicht entschieden werden, ob die Risersche Äußerung eine klassifikatorisch sinnvolle Orientierung an den Verhältnissen in der Typusart von *Cerebratulus* (d.i. *C. marginatus*) darstellt oder nicht.

### *Paracerebratulus* gen.n.

**Diagnose:** Heteronemertini mit einem Paar laterohorizontaler Kopfspalten, seitlichen Kanten des Körpers und ohne Caudalcirrus; Dermis ohne Bindegewebsgrenze zum muskulären Teil der äußeren Längsmuskelschicht; Vorderdarm mit subepithelialen Drüsen; die Vorderdarm-Muskulatur besteht aus Radiär-, Ring- und Längsmuskelfasern; das Rhynchocoel reicht zumindest bis in die zweite Körperhälfte; die Muskelschichten der Rhynchocoel- und Körperwand sind nicht miteinander verflochten; Nervensystem mit Neurochordzellen und Neurochorden; Gefäßsystem mit Vorderdarm-Gefäßnetz.

**Etymologie:** Der Name soll die Ähnlichkeit zur Gattung *Cerebratulus* ausdrücken.

**Typusart:** *Paracerebratulus adriaticus* sp.n.

### 5. *Paracerebratulus adriaticus* sp.n.

**Holotypus:** Vollständiges Individuum davon Querschnittserien des Körper-Vorderendes und Teilen der Mitteldarm-Region; coll. v. Lichtenstein, Fundjahr unbekannt, Küste vor Rovinj (Adria), Habitat unbekannt, NHMW-EV 16640/3267.

**Etymologie:** Nach dem Fundort benannt.

**Diagnose:** Körperseite mit scharfen Kanten; Dermis nicht von muskulärem Teil der äußeren Ringmuskelschicht abgegrenzt; Ocellen fehlen; Kopfspalten verlängert und mit terminalem, intramuskulärem Kanal; Vorderdarm-Hinterende ein verengtes Rohr mit Ringmuskelmantel, zwischen diesem und der Körperwand liegt eine dicke Bindegewebsschicht; Dorsal- und Ventralast des Dorsalganglions gleich groß; Ventralast des Dorsalganglions nicht kontinuierlich in das Cerebralorgan übergehend.

### Beschreibung

**Äußere Merkmale:** Angaben zum Leben fehlen. Fixiertes Material: Der Habitus ist mit der starken Körperabflachung (vor allem im Mitteldarmbereich) und den seitlichen

Kanten *Cerebratulus*-artig. Das Tier ist über 10 cm lang, in der Vorderdarm-Region knapp einen halben Zentimeter dick. Am Kopf tritt ein Paar gut entwickelter laterohorizontaler Kopfspalten auf. Die Rhynchodealöffnung befindet sich subterminal. Die Mundöffnung ist nicht auffallend groß. Ein Caudalcirrus fehlt.

**Körperwand:** Die Epidermis weist keine Besonderheiten auf. Die äußere Längsmuskelschicht (Terminologie sensu SENZ 1992a) ist stark entwickelt und überall stärker als die Ring- und Längsmuskelschicht der Körperwand zusammen. Der muskuläre Teil dieser Muskelschicht ist der bei weitem dominierende, d.i. er reicht bis nahe an die distale Basalmembran heran. Lediglich direkt unterhalb dieser Membran tritt ein Bindegewebssbereich auf, in dem zahlreiche subepidermale Ringmuskelfasern, wie auch die Dermaldrüsen liegen. In der Vorderdarm-Region ist dieser Komplex deutlich stärker als in der Mitteldarm-Region. Hier treten auch im peripheren Bereich des muskulären Teils einige wenige Diagonalmuskelfasern auf, die aber viel zu verstreut liegen, als daß sie eine Grenzschicht zur Dermis bilden würden. Sie erinnern trotzdem an die entsprechende Muskulatur in *Cerebratulus*-Arten (vgl. oben). Relativ gut entwickelt ist diese Muskulatur im Preseptal-Bereich. Eine Grenzschicht fehlt somit. Die Dermis besteht aus kleinen, rosa färbbaren Drüsen, die nirgendwo zu Paketen zusammengeschlossen sind. In der Mitteldarm-Region sind sie ausgesprochen selten. Die Dermis ist also schwach entwickelt. Der muskuläre Teil der äußeren Längsmuskelschicht besitzt zahlreiche radiäre Muskel- und Bindegewebsfasern. Zudem treten dorsoventrale Muskelfasern in den lateralen Körperbereichen der Mitteldarm-Region auf (Abb. 25). In der Vorderdarm-Region (Abflachung des Körpers deutlich geringer, keine lateralen Kanten) sind diese Muskelfasern sehr selten anzutreffen. Die proximale und distale Basalmembran der äußeren Längsmuskelschicht sind sehr schwach entwickelt.

Der Zentralzylinder ist kräftig entwickelt (Abb. 23). Von ihm strahlen zahlreiche Fasern in die äußere Längsmuskelschicht aus. Im hinteren Preseptal-Bereich verliert vor allem seine Längsmuskelschicht an Umfang. Vor dem Septum kann an der Ringmuskelschicht ein distinkter proximaler Teil und ein distaler Teil unterschieden werden (Abb. 24). Letzterer bildet das in die äußere Längsmuskelschicht ausstrahlende Muskelfaser-Geflecht aus. Hinter dem Septum treten beide Teile wieder auf, wobei der proximale Teil proximal des Gehirns und der distale distal des Gehirns liegt. Letzterer ist auffallend stark entwickelt. Hinter der Dorsalkommissur fließen beide Muskelteile median der Dorsalganglien zusammen. Hinter der Ventralkommissur des Gehirns sind beide Muskelteile zudem über ein steiles Kreuz zwischen den Ventralganglien verbunden. Die Längsmuskelschicht ist hier schwach entwickelt. Mit dem Herantreten der Kopfspalten an das Gehirn wird der distal des Gehirns liegende Teil in einen dorsalen und ventralen Teil gespaltet. Nach hinten zu fließen die lateralen Enden des dorsalen Bogens mit jenen des proximal des Gehirns liegenden ventralen Bogens zusammen, sodaß die Cerebralorgane distal von der Körperwand umgriffen werden. Zugleich verschwinden die proximal der Dorsalganglien (und Cerebralorgan-Vorderenden) liegenden Teile der Ringmuskelschicht (vgl. unten). Vor der Mundbucht wird die gesamte mit dem ventralen Muskelkreuz assoziierte Körperwand-Muskulatur (vgl. oben) zum Vorderende des Muskelbalkens. Hierzu wird das Kreuz zunächst flacher (aufgrund des Auseinanderweichens der Längsnervenstrang-Wurzeln) und spaltet zudem von der übrigen Körperwandmuskulatur ab. Hinter der Mundbucht sind die Ring- und Längsmuskelschicht stark entwickelt (Abb. 26), wobei sie in der Mitteldarm-Region eine dorsale und ventrale Platte ausbilden.



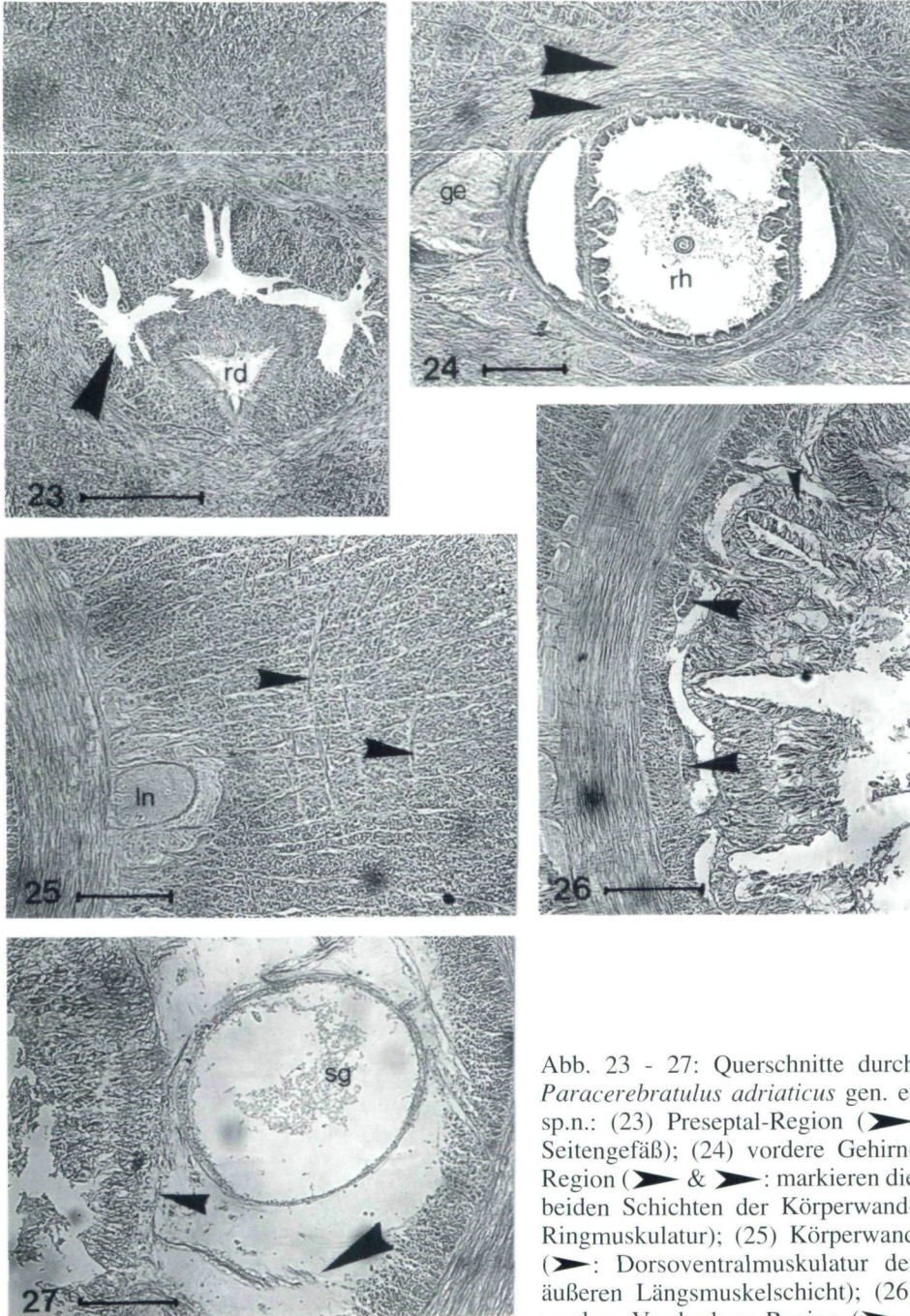


Abb. 23 - 27: Querschnitte durch *Paracerebratulus adriaticus* gen. et sp.n.: (23) Preseptal-Region (▶: Seitengefäß); (24) vordere Gehirn-Region (▶ & ▶: markieren die beiden Schichten der Körperwand-Ringmuskulatur); (25) Körperwand (▶: Dorsoventralmuskulatur der äußeren Längsmuskelschicht); (26) vordere Vorderdarm-Region (▶: Exkretionsapparat; ▶: subepitheliale Vorderdarmdrüsen); (27) hintere Vorderdarm-Region (▶: Radiärmuskel; ▶: Ringmuskulatur um Vorderdarm). Abkürzungen: ge = Gehirn, In = Längsnervenstrang; rd = Rhynchodaeum, rh = Rhynchocoel; sg = Seitengefäß. Maßstäbe (in mm): (23) & (24): 0,2; (25) - (27): 0,3.

Exkretionsapparat; ▶: subepitheliale Vorderdarmdrüsen); (27) hintere Vorderdarm-Region (▶: Radiärmuskel; ▶: Ringmuskulatur um Vorderdarm). Abkürzungen: ge = Gehirn, In = Längsnervenstrang; rd = Rhynchodaeum, rh = Rhynchocoel; sg = Seitengefäß. Maßstäbe (in mm): (23) & (24): 0,2; (25) - (27): 0,3.

Die Dorsoventralmuskulatur der Gehirn-Region ist gering entwickelt. Gleiches gilt für die Horizontalmuskulatur im Bereich der Gehirnkommisuren. Dahinter nimmt sie an Stärke deutlich zu und verläuft zwischen den Ganglien hindurch bis zu den Kopfspalten. Deren Enden liegen sie dorsal und ventral an. Hierbei ist sie mit Muskelfasern der Ringmuskelschicht verflochten. Da die Kopfspalten verlängert sind gilt dies auch für den Bereich hinter der Öffnung des Cerebralorgan-Kanals. Dahinter (d.i. vor der Mundbucht) geht diese Muskulatur in einen Gewebsbalken zwischen dem Rhynchocoel und der ventralen Körperwand über. Dieser spaltet die Ventralkommissur des Gefäßsystems median und enthält zudem Fasern der ventralen Längsmuskelplatte. Die Lateraleile der Horizontalmuskulatur entsprechen hier Radiärmuskeln (vgl. unten). Nach hinten zu geht die Horizontalmuskulatur in den Muskelbalken über. Der derart vervollständigte Muskelbalken reicht bis zum Mitteldarm-Vorderende, wo er auf den Mittelteil und vereinzelt Radiärmuskeln beschränkt ist. Während der gesamten Länge ist der Balken mit der Ringmuskulatur des Rhynchocoels und der ventralen Längsmuskelplatte verflochten. Die Dorsoventralmuskulatur der Mitteldarm-Region besteht aus starken Muskelblättern, die zwischen den tiefen Mitteldarm-Seitentaschen die gesamte Breite der Leisten durchqueren. Dorsoventralmuskelfasern treten zudem in der Vorderdarm-Region auf, vor allem in dem Bereich der dicken Bindegewebsschicht zwischen Vorderdarm und Körperwand.

Das Vorderende der ventralen Längsmuskelplatte besteht aus Fasern, die im Gehirnbereichseitlich und ventral dem Rhynchocoel anliegen. Nach vorne zu erweist sich diese Muskulatur als eine Verlängerung des Längsmuskelmantels um das Rhynchodaeum. Diese kann proximal der Seitengefäße das Septum ungestört passieren. Insofern ist die ventrale Längsmuskelplatte auf jeden Fall ein Derivat der Körperwand-Muskulatur. Im Gehirn- und Vorderdarm-Bereich ist die ventrale Längsmuskelplatte gut entwickelt (vgl. oben für Verflechtungen). In der Mitteldarm-Region wird sie auf den Bereich um das Dorsalgefäß reduziert.

**Darmtrakt:** Die Mundbucht liegt direkt hinter den Cerebralorganen. Die Vorderdarmwand besitzt subepitheliale Drüsen (Abb. 26). Der hintere Bereich des Vorderdarms zeichnet sich durch eine Reduktion des Durchmessers aus, d.i. zwischen dem Vorderdarm und der Körperwand liegt eine dicke Bindegewebsschicht (Abb. 27). Dies gilt auch für das Vorderende des Mitteldarms. Dahinter treten Mitteldarm-Seitentaschen auf, die tiefer sind als das Zentralrohr des Mitteldarms breit ist.

Die Vorderdarm-Muskulatur geht aus dem Muskelbalken hervor und besteht zunächst aus starken Radiär- und Ringmuskeln, sowie einigen Längsmuskelfasern. Ringmuskelfasern distal des Vorderdarm-Gefäßnetzes fehlen weitestgehend (vgl. zum Unterschied *C. aracaensis*). Nach hinten zu wird die Vorderdarm-Muskulatur zunächst schwächer. Im hinteren Vorderdarm-Bereich tritt um den Vorderdarm eine gut entwickelte Ringmuskulatur auf, die dorsolateral mit dem Muskelbalken zusammenfließt. Zudem treten einige Längsmuskelfasern auf, die entweder mit der Ringmuskulatur verflochten, oder aber distal von dieser liegen. Weiters sind lange Radiärmuskelstränge zwischen der Körperwand und dem Darm ausgebildet (Abb. 27). Die Ringmuskulatur schwillt vor dem Mitteldarm zu einem Sphinkter an.

**Rüsselapparat:** Das Rhynchodaeum mündet deutlich subterminal aus (möglicherweise in eine mediane Furche; Material in schlechtem Zustand in diesem Bereich). Daher muß

es die ventrale Wand des Zentralzylinders durchbrechen, um proximal dieser liegen zu kommen. Das Rhynchodaeum liegt der ventralen Wand des Zentralzylinders an, wobei es umfangreich von Längsmuskelfasern umgeben ist (Abb. 23). Diese Muskulatur setzt sich aus der Rhynchodeal- und Körperwand-Muskulatur zusammen. Die Ringmuskelschicht des Rhynchodaeums ist hier schwach entwickelt und strahlt ein wenig in die Längsmuskelschicht aus. Knapp vor dem Septum steigt das Rhynchodaeum in eine mehr zentrale Lage innerhalb des Zentralzylinders hoch. Das Septum ist auffallend stark entwickelt und nur an den Durchtrittsstellen der Seitengefäße offen. Die genaue Länge des Rhynchocoels wurde nicht eruiert. Auf jeden Fall reicht es weit in die zweite Körperhälfte zurück. Eine Verflechtung der Rhynchocoelwand-Muskelschichten untereinander und mit der Körperwand fehlt (vgl. oben für Muskelbalken und Längsmuskelplatte). Blindsackbildungen fehlen. Der Rüssel fehlt am untersuchten Material.

**Zentralraum-Organisation - Mesenchym:** Mesenchym tritt in größeren Kontingenten in der hinteren Vorderdarm-Region und in den Leisten der Mitteldarm-Region auf (Abb. 27). Die Situation im hinteren Vorderdarm-Bereich ist sicherlich nur teilweise auf Kontraktion und intraspezifische Variabilität zurückzuführen. Hierfür spricht das Fehlen des Vorderdarm-Gefäßnetzes, die gute Ausbildung der Dorsoventralmuskulatur, sowie die starke Entwicklung der Ringmuskelschicht um den Vorderdarms. Der Zentralraum ist also durchgehend offen (vgl. SENZ 1995 für Terminologie).

**Nervensystem:** Im Vorderende des Gehirns dominiert der Laterallobus, der von der Medianwand des Gehirns bis fast an dessen laterale Grenze reicht (Abb. 24). Ventral davon liegen Kopfnervenwurzeln der inneren Gehirnwand an. Am Gehirn-Vorderende befindet sich zudem die Dorsalkommissur. Nach hinten zu verwachsen die ventralen Wurzelnerven zum Faserkern der Ventralkommissur. Diese ist lateral mit dem Laterallobus verbunden, ohne daß laterale Anschwellungen der Ventralkommissur auftreten. Dafür individualisiert sich der dorsomediane Teil des Laterallobus immer mehr zu einem eigenen Kompartiment. Insgesamt ist die Kompartimentierung des Faserkerns jeder Gehirnhälfte aber schwach entwickelt. Der Laterallobus und der dorsal daran anliegende Faserkern sind hier deutlich von der medianen Gehirnwand entfernt. Hinter der Ventralkommissur spaltet der Faserkern in einer jeden Gehirnhälfte in das Dorsal- und Ventralganglion.

Das innere Neurilemma ist gut entwickelt. Zwischen diesem und dem äußeren Neurilemma liegen die Ganglienzellen in einer derart geringen Dichte vor, daß große Bereiche des Gehirns von Bindegewebe ausgefüllt werden. Auf Höhe der Ventralkommissur liegt dem Faserkern der Gehirnhälften ein dünner Mantel aus Ganglienzellen (Typ 1 und 2 sensu BÜRGER 1895) an. In dem Bindegewebsbereich dorsal des Laterallobus treten mehrere große Ganglienzellen auf, von denen einige Neurochordzellen sind. In der Ventralkommissur fehlen Ganglienzellen weitestgehend. Dahinter treten in den Dorsalganglien nur Zellen des Typ 1 auf, während in den Ventralganglien / Längsnervenstrang-Wurzeln auch Typ.2 Zellen auftreten. Die äußere Grenze des Gehirns zur anliegenden Muskulatur ist überall deutlich entwickelt.

Das Dorsalganglion spaltet in einen ventralen und dorsolateralen Ast, die beide etwa gleich groß sind. Beide sind nicht vollständig voneinander getrennt. Dafür verläßt der Faserkern des Ventralastes mit einigen anliegenden Ganglienzellen den Verband und dringt in das Cerebralorgan ein (vgl. unten). Der Rest des Dorsalganglions endet proximal der Körperwand blind, ist aber distal des Cerebralorgan-Kanals über eine Kommissur mit dem Ventralganglion verbunden.

Das Ventralganglion geht kontinuierlich in den Längsnervenstrang (Abb. 25) über. Dieser besitzt Neurochorde, sowie an der Außenseite des inneren Neurilemmas mehrere Längsmuskelfasern (vor allem in der Mitteldarm-Region). Das äußere und innere Neurilemma sind in der Vorderdarm-Region gut, dahinter aber sehr schwach entwickelt. Der Dorsalnerv entspringt der Dorsalkommissur und ist zumeist deutlich von der Nervenschicht zu unterscheiden. Ein Paar Vorderdarmnerven entspringt den Innenwänden der Längsnervenstrang-Wurzeln. Vor der Mundbucht sind sie über eine starke Kommissur miteinander verbunden. Dahinter sind sie schwach entwickelt.

**Kopfspalten - Sinnesorgane:** Die laterohorizontalen Kopfspalten reichen von der Kopfspitze bis knapp vor die Mundöffnung. Sie sind gut entwickelt, müßten aber deutlich tiefer sein um den Zentralzylinder, bzw. dahinter das Gehirn, zu erreichen. Letzteres trifft nur auf jene kolbenförmige Erweiterung zu, in die der Cerebralorgan-Kanal ausmündet, und die von einer starken Ringmuskulatur umgeben ist. Diese Erweiterung reicht bis zwischen die Ganglien. Dahinter setzt sich der Kopfspalt bis knapp vor die Mundöffnung fort, wobei er als kurzer, aber dicker intramuskulärer Kanal endet. Das Kopfspaltepithel ist überall drüsenlos, ansonst aber, bis auf die kolbenförmige Erweiterung im Bereich des Cerebralorgan-Porus, nicht weiter differenziert. Das Epithel des Kolbens zeichnet sich durch besondere Dicke und lange Cilien aus. Mit dem Kopfspalt sind weder Drüsen noch Ganglienzellen assoziiert. Dafür liegt ihm ein stark entwickeltes Geflecht aus Radiär-, Tangential- und Längsmuskelfasern an.

An dem untersuchten Tier besitzt der Cerebralorgan-Kanal von vornherein eine nach hinten gerichtete Lage. Knapp hinter seiner Öffnung treten median von ihm Drüsen auf. Der derart entstehende Komplex wächst sogleich mit dem Großteil des Ventralastes des Dorsalganglions (vgl. oben) zusammen: d.h. es tritt eine einheitliche Bindegewebshülle um den gesamten Komplex auf. Nach hinten zu zieht der Cerebralorgan-Kanal an der äußeren Seitenwand des Cerebralorgans in eine laterale Position. Die ventrale Hälfte des Organs wird hier von dem größer gewordenen Drüsenpaket eingenommen, die dorsale von dem ganglionären Teil. Da knapp dahinter zudem eine dorsale (schlanke) Drüsenkappe auftritt, stellen die Drüsen den dominierenden Teil dar. Im hinteren Bereich des Organs endet der ganglionäre Teil und der Cerebralorgan-Kanal biegt mediad wo er blind endet. Dahinter treten in der ventralen Organhälfte Drüsen auf, wie sie auch zuvor ausgebildet sind. Die dorsale Hälfte wird hingegen von stark vakuolisierten Zellen eingenommen. Bis knapp vor das Organhinterende liegt dieses lateral und ventrolateral der Körperwand an. Dahinter ragt es frei in das Seitengefäß. Weitere Sinnesorgane fehlen.

**Frontalorgan - Kopfdrüse:** Ein Frontalorgan konnte nicht sicher identifiziert werden. Die Kopfdrüse ist im vorderen Preseptal-Bereich relativ gut entwickelt und besteht aus zahlreichen schlanken Drüsenschläuchen. Eine scharfe Grenze zwischen Kopfdrüse und Dermis der Preseptal-Region kann nicht gezogen werden.

**Gefäßsystem:** In der Kopfspitze liegt die Dorsalkommissur. Mit dem Eindringen des Rhynchodaeums in den Zentralzylinder wird sie durch ein dünnes Muskelband dorsal des Rhynchodaeums in die Seitengefäße gespaltet. Die Seitengefäße sind geringfügig von Muskelfasern durchzogen. Hinter dem Septum sind sie über die Ventralkommissur verbunden, von der auch das Dorsalgefäß abzweigt (steigt gegen Rhynchocoel auf). Im hinteren Gehirnbereich wird die Kommissur von den Seitengefäßen durch die Horizontalmuskulatur unvollständig abgetrennt. Sodann spaltet die Kommissur median auf und die Seitenäste wandern unter die Seitengefäße. Diese haben ihrerseits die Hinterenden

der Cerebralorgane allseits umwachsen. Zwischen beiden Gefäßen jeder Körperseite liegt die Horizontalmuskulatur, die derart zu Radiärmuskeln wird. Nach hinten zu entsteht aus den Gefäßen das zunächst gut entwickelte Vorderdarm-Gefäßnetz. Dieses wird aber bald auf die lateralen Teile eingeschränkt und fließt dort, wo sich der Vorderdarm von der Körperwand entfernt zu dem Seitengefäß zusammen. Diese liegen zunächst lateral, wandern aber in der Mitteldarm-Region ventrolateral an die Seite des Mitteldarm-Zentralrohrs. In der Mitteldarm-Region sind die Seiten- und das Dorsalgefäß über Kommissuren verbunden.

**Exkretionsapparat:** Der Exkretionsapparat ist auf den Bereich des Vorderdarm-Gefäßnetzes eingeschränkt. Hier liegen die Exkretionskanäle gleichmäßig verteilt (Abb. 26). Die Ausleitungskanäle ziehen deutlich oberhalb der Längsnervenstränge zur Epidermis.

**Fortpflanzungsapparat:** Zwischen den Seitentaschen des Mitteldarms liegen große Säcke. Hierbei handelt es sich um die Gonaden, wobei aber weder Fortpflanzungszellen, noch Ausleitungsgänge ausdifferenziert sind.

### Diskussion

Die Körperabflachung, die Kanten der Körperseiten, die stark entwickelten Seitentaschen des Mitteldarms und die Neurochordzellen des untersuchten Materials erinnern an *Cerebratulus*, mit dessen Diagnose bis auf die Lage der Vorderdarmdrüsen weitestgehend Übereinstimmung erzielt werden kann (vgl. GIBSON 1985a, 1990a für *Cerebratulus*). Obschon bei einigen *Cerebratulus*-Arten vereinzelt subepitheliale Drüsen auftreten (vgl. oben, sowie BÜRGER 1895: Taf. 27: Abb. 10, 11 für die Typusart *C. marginatus*) könnte das untersuchte Material aufgrund dessen zahlreich ausgebildeter subepithelialer Drüsen nur dann in *Cerebratulus* sensu GIBSON (1985a) eingeordnet werden, wenn die Definition der Gattung in diesem Merkmal entsprechend geändert würde. Hierfür würde sich als Grundlage die Gattungsdiagnose sensu GIBSON (1981) anbieten, insofern diese dieses Merkmal nicht berücksichtigt. Dies würde aus Sicht des Autors aber eine Unterwanderung, bzw. Aufweichung des Gibsonschen Rasters darstellen (*Cerebratulus* würde zu einer kaum noch abgrenzbaren Einheit), der, verstanden als typologisch-klassifikatorische Grundlage, zweifelsfrei eine unentbehrliche Grundlage zur Wissensordnung darstellt (vgl. Einleitung). Eine Änderung (etwa aufgrund einer neuen Datenbasis) sollte aus Sicht des Autors nur in Zusammenhang mit einer Revision des gesamten Rasters vorgenommen werden. Da vorliegender Aufsatz dies nicht leistet wird für das untersuchte Material die neue Gattung *Paracerebratulus* eingerichtet.

Zugleich soll die große Ähnlichkeit von *Paracerebratulus* mit *Cerebratulus* zum Anlaß genommen werden, jenen in die Familie Cerebratulidae einzureihen, obschon der Rüssel nicht bekannt ist. Dies kann aus der typologisch-klassifikatorischen Verwendung des Rasters abgeleitet werden. Das ist, unterstellt man dieser ganz allgemein ein prognostisches Potential, wie dies szientistischen Theorien zukommen soll, so erwächst dieses im gegebenen Fall daraus, daß die typologische Ähnlichkeit zwischen Gattungen dafür eingesetzt werden kann, daß diese im Sinne einer Wissensordnung in einer Familie plaziert werden können. Diese Argumentation fällt in sich zusammen, wenn man mit den verwendeten supraspezifischen Taxa Abstammungsgemeinschaften verbindet, da in diesem Fall der Verweis auf Ähnlichkeit nichts begründen könnte (vgl. Einleitung).



Hierzu ist anzumerken, daß jegliche bisherige Verwendung des Rüssels in der Systematik (vgl. GIBSON 1985a, RISER 1993) in einer nicht-phylogenetischen Weise geschieht. Grund hierfür ist, daß sämtliche Definitionen von Rüsseltypen (vgl. WIJNHOF 1912, FRIEDRICH 1935, GIBSON 1985a, NORENBURG 1993) lediglich anatomische Umstände beschreiben, ohne aber die Wahrscheinlichkeit der Ausbildung selbiger zu beachten (Homologien, Homoplasien und Konvergenzen werden also nicht auseinanderzuhalten versucht).

Ein besonders auffälliges Merkmal von *P. adriaticus* zeigt die hintere Vorderdarm-Region aufgrund des dicken Bindegewebsmantels und des zu Seitengefäßen zusammengelaufenen Vorderdarm-Gefäßnetzes. Eine ähnliche Situation dürfte in *Cerebratulus joubini* BÜRGER, 1892 gegeben sein, zumindest ist dies der Abb. 11 der Taf. 21 in BÜRGER (1895) zu entnehmen. Die BÜRGERSCHE Beschreibung läßt aber nicht zu entscheiden zu, ob diese Art ebenfalls zu *Paracerebratulus* zu stellen ist. Die tief in den muskulären Teil der äußeren Längsmuskelschicht reichenden Dermaldrüsen, sowie die fehlenden Seitenkanten in *C. joubini* ermöglichen auf jeden Fall eine Abgrenzung auf Artniveau gegenüber *P. adriaticus*.

### Lineidae sensu GIBSON, 1985

Es werden Arten der Gattung *Lineus* SOWERBY, 1806 behandelt. Für Gattungsdiagnose siehe GIBSON (1985a, 1990a).

#### 6. *Lineus frauenfeldi* sp.n.

**Holotypus:** Querschnittserie eines vollständigen Tieres, coll. v. Frauenfeld, Fundjahr unbekannt, Küste vor Oslo (Oslofjord), Habitat unbekannt, NHMW-EV 3576; **Paratypen:** Querschnittserien von vier Individuen (drei davon ohne Hinterende), Angaben wie für Holotypus, NHMW-EV 3577 bis 3580.

**Etymologie:** Benannt nach Georg Ritter von Frauenfeld (1807-1873), Entomologe und Malakologe, Kustos am Naturalienkabinett.

**Diagnose:** Subepidermale Längsmuskelschicht der äußeren Längsmuskelschicht stärker entwickelt als deren muskulärer Teil; keine Bindegewebsschicht der äußeren Längsmuskelschicht; keine scharfe Grenze zwischen Gehirn und äußerer Längsmuskelschicht; Kopfdrüse bis in die Mitteldarm-Region reichend; Übergang vom Vorder- in den Mitteldarm diskontinuierlich und mit Muskelsphinkter; Rhynchodaeum mündet subterminal aus; Rhynchocoel beinahe körperlang; Rüssel ohne distinkte Nerven und rhabditoide Strukturen; Kopfspalten flach, nicht verlängert und hinten kolbenförmig erweitert; Ocellen fehlen; Frontalorgan vorhanden; Dorsalkommissur des Gefäßsystems bis nahe an das Septum reichend; mehrere Paare Exkretionskanäle.

### Beschreibung

**Äußere Merkmale:** Angaben zum Leben fehlen. Im fixierten Zustand sind die Tiere wenige Zentimeter lang. Die Vorderdarm-Region ist annähernd kreisrund (1,5 mm im Durchmesser). Mitteldarm-Region geringfügig abgeflacht (Breite: 1,6 mm; Höhe 1,3 mm). Der Kopf ist nicht vom restlichen Körper abgesetzt und kaum abgeflacht. Ein Paar flacher,



laterohorizontaler Kopffurchen tritt auf (Abb. 28, 29). Diese enden deutlich vor der nicht sehr großen Mundöffnung. Der Caudalcirrus fehlt. Die Tiere sind einheitlich matt weiß gefärbt.

**Körperwand:** Epidermis ohne besondere Merkmale. Die äußere Längsmuskelschicht (für Terminologie siehe SENZ 1992a) ist in etwa doppelt so stark wie die Ring- und Längsmuskelschicht zusammen. In der Preseptal-Region wird ihr Platz weitestgehend von der stark entwickelten Kopfdrüse eingenommen (Abb. 28, 29). Nahe der Epidermis liegen dorsal und ventral zudem einige Dermaldrüsen (Abundanz stark variabel). In der Vorderdarm-Region besteht ein kompakter Gürtel aus Dermaldrüsen und Zellen die den basophilen Kopfdrüsenzellen entsprechen. Letztere sollen als postseptaler Teil der Kopfdrüse interpretiert werden (Abb. 30 - 32; vgl. ROGERS et al. für *Riseriellus occultus* ROGERS, JUNOY, GIBSON & THORPE, 1993, sowie GIBSON 1978 für *Kirsteueria abocellus* GIBSON, 1978). Die Kopfdrüsenzellen nehmen vor allem in der Buccal-Region eine bevorzugt proximale Lage innerhalb dieses Gürtels ein. Distal dieses Drüsenkomplexes tritt die sehr gut entwickelte subepidermale Längsmuskulatur sowie Ringmuskulatur auf. Proximal der Drüsen liegt der auffallend schwache muskuläre Teil der äußeren Längsmuskelschicht. Zwischen diesem und den Drüsen fehlt eine bindegewebige Grenzschicht. Der muskuläre Teil ist zumeist schwächer als die subepidermale Längsmuskulatur ausgebildet. Beide Muskelschichten sind stellenweise miteinander direkt verbunden, wie auch die Drüsen bis an die proximale Basalmembran der äußeren Längsmuskelschicht reichen können. In der Mitteldarm-Region nimmt die Zahl der Kopfdrüsenzellen stark ab, bis sie schließlich ganz fehlen. Zudem treten vor allem in der Preseptal- und anschließenden Vorderdarm-Region rot färbbare, grob granulierte Drüsenzellen auf. Diese entsprechen lagemäßig Dermaldrüsen, bzw., in der Preseptal-Region, acidophilen Kopfdrüsenzellen.

Die proximale und distale Basalmembran der äußeren Längsmuskelschicht sind schwach entwickelt. Zudem fehlen dorsoventrale Muskelfasern in der äußeren Längsmuskelschicht. Radiäre Muskelfasern sind nur wenige ausgebildet.

Der Zentralzylinder der Preseptal-Region (Abb. 28) konstituiert sich erst deutlich hinter der Kopfspitze. An seinem Vorderende entspricht er einem horizontalen Muskelbalken, der dorsal der Dorsalkommissur des Gefäßsystems liegt. Aufgrund der in die äußere Längsmuskelschicht ausstrahlenden Muskelfasern ähnelt er teilweise einem Muskelzapfen (vgl. oben *B. bilineatus*). Der eigentliche Zentralzylinder ist gut entwickelt und gibt ebenfalls Fasern in die umgebende Körperwand ab. Das Vorderende des Gehirns liegt teilweise in diesem Geflecht, wobei die proximal des Gehirns liegende Ring- und Längsmuskulatur zunächst stark reduziert wird. Ab der Höhe der Ventralkommissur des Gefäßsystems ist vor allem die Ringmuskelschicht, wo sie zwischen der Ventralkommissur des Gefäßsystems und des Gehirns liegt, gut entwickelt. Hingegen wird der dorsale Teil der Ringmuskelschicht zunehmend indistinkter und bildet ein flaches Kreuz, sodaß die dorsalen Gehirnränder proximal und distal umgriffen werden. Auf Höhe des mediad vordringenden Cerebralorgan-Kanals verliert der ventrale Teil der Ringmuskelschicht den Kontakt mit dessen dorsalen Teil. Letzterer bleibt zunächst proximal des Vorderendes der Cerebralorgane erhalten, endet aber schließlich blind. Etwa auf dieser Höhe (d.i.: gleich hinter den Dorsalästen der Dorsalganglien) entstehen (teils aus den tangentialen Fasern distal des Gehirns) dorsolaterale Ringmuskelbögen. Diese nehmen

mit dem middorsalen Ringmuskelbogen und den ventrolateralen Enden der ventralen Ringmuskelschicht Kontakt auf. Zur Bildung eines geschlossenen Zylinders kommt es nicht, da der midventrale Teil der Ringmuskulatur den Verband verläßt und zum Muskelbalken wird (Abb. 30; vgl. unten). In der Vorderdarm-Region sind Ring- und Längsmuskelschicht gut entwickelt. In der Mitteldarm-Region wird vor allem die Längsmuskelschicht deutlich schwächer.

Die Horizontalmuskulatur der Gehirn-Region ist gut entwickelt (Abb. 29). Ihr Vorderende liegt etwa auf Höhe der beginnenden Spaltung der Ganglien einer jeden Körperseite. Die Horizontalmuskulatur dringt zwischen diese Ganglien vor und reicht bis zu den Kopfspalten. Hieran beteiligen sich auch Fasern der ventralen Ringmuskelschicht, sodaß der Cerebralorgan-Kanal, wo er die Kopfspalten verläßt, in einem Geflecht aus beiden Muskelsystemen liegt. An ihrem Hinterende geht die Horizontalmuskulatur nicht in den Muskelbalken ein. Eine Beziehung zum Muskelbalken ist aber insofern gegeben, als die Seitenteile der Horizontalmuskulatur topographisch Radiärmuskeln entsprechen, die in dieser Region dorsal und ventral des Balkens bereits auftreten (vgl. unten: Cerebralorgane). Die Dorsoventralmuskulatur der Gehirn-Region ist lediglich im hinteren Gehirnbereich besser entwickelt. In der Mitteldarm-Region treten zwischen den Seitentaschen des Mitteldarms einfache Dorsoventralmuskeln auf. Diese bestehen aus individualisierten Muskelfasersträngen (keine Blätter). Die dem Rand des Zentralraums anliegenden Stränge sind häufig am stärksten entwickelt.

Die ventrale Längsmuskelplatte ist sehr schwach entwickelt. Vorne endet sie blind und besteht in der Vorderdarm-Region aus einigen Muskelfasern dorsal und ventral des Mittelteils des Muskelbalkens (dieser erstreckt sich bei einigen Tieren bis deutlich hinter die Mundöffnung). Die Muskelplatte reicht in die vordere Mitteldarm-Region zurück.

**Darmtrakt:** Die Mundöffnung ist nicht auffallend groß und liegt direkt hinter den Cerebralorganen. Die Vorderdarmwand besitzt subepitheliale Drüsen (Abb. 31) und eine gut entwickelte Muskulatur. Diese setzt sich vor allem aus Ringmuskelfasern und einigen Längsmuskelfasern zwischen den Drüsenzellen zusammen. Diese Muskulatur, wie auch die Radiärmuskeln der Vorderdarm-Muskulatur gehen aus dem Muskelbalken hervor. Der Mittelteil des Muskelbalken reicht mehr oder weniger weit hinter die Mundöffnung zurück. Am Hinterende des Vorderdarms wächst die Ringmuskulatur beinahe zu einer geschlossenen dünnen Schicht um den Vorderdarm zusammen. Aus dieser geht am Übergang zum Mitteldarm (Abb. 32) ein starker (dorsal offener) Sphinkter hervor (dies ist auch von anderen Arten bekannt: z.B. *Micrura pseudovaricolor* SENZ, 1993 und *Micrurides albopunctatus* CANTELL, 1988; SENZ 1993c, CANTELL 1988). Der Übergang vom Vorderdarm in den Mitteldarm ist dementsprechend diskontinuierlich, wobei ein Mitteldarm-Blindsack aber fehlt. Der Mitteldarm besitzt einfache Seitentaschen, die immer flacher sind als das Zentralrohr des Mitteldarms breit ist. Zumeist ist die Wand der Taschen in übereinander angeordnete Falten gelegt (vgl. unten).

**Rüsselapparat:** Das Rhynchodaeum mündet subventral aus. Seine Wand ist dünn und in der vorderen Region mit Cilien besetzt. Die Rhynchodealmuskulatur setzt sich aus wenigen Längsmuskelfasern zusammen. Im hinteren Rhynchodealbereich treten einige Ringmuskelfasern hinzu. Vor dem Septum schwellen sie zu einem Sphinkter an. Das Septum besteht aus mehreren gut entwickelten Fixatoren. Das Rhynchocoel reicht bis knapp vor das Körper-Hinterende. Es weist keine Besonderheiten auf. Die Muskel-

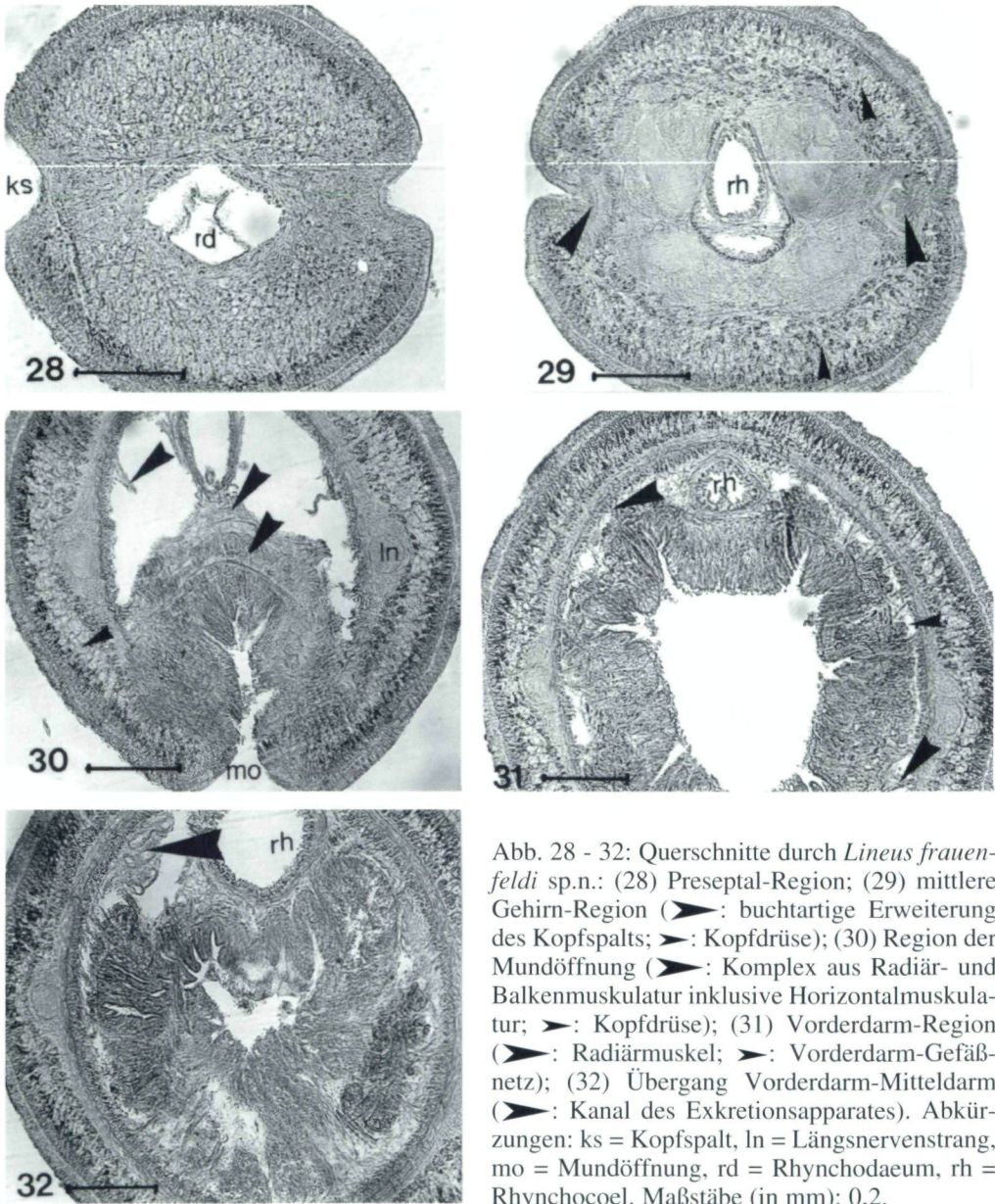


Abb. 28 - 32: Querschnitte durch *Lineus frauenfeldi* sp.n.: (28) Preseptal-Region; (29) mittlere Gehirn-Region (➤: buchtartige Erweiterung des Kopfspalts; ➤: Kopfdrüse); (30) Region der Mundöffnung (➤: Komplex aus Radiär- und Balkenmuskulatur inklusive Horizontalmuskulatur; ➤: Kopfdrüse); (31) Vorderdarm-Region (➤: Radiärmuskel; ➤: Vorderdarm-Gefäßnetz); (32) Übergang Vorderdarm-Mitteldarm (➤: Kanal des Exkretionsapparates). Abkürzungen: ks = Kopfspalt, ln = Längsnervenstrang, mo = Mundöffnung, rd = Rhynchodaeum, rh = Rhynchocoel. Maßstäbe (in mm): 0,2.

schichten seiner Wand sind weder untereinander noch mit einer anderen Muskulatur verflochten. Der Rüssel ist gut entwickelt (Durchmesser bis zu 0,4 mm). Er ist nicht gespalten und geht an seinem Hinterende in den Retraktor über. Seine Wand besteht aus dem dicken und drüsenreichen Epithel, dem eine Ring- und Längsmuskelschicht sowie das Endothel folgen. Zwei schwache Muskelkreuze sind vorhanden. Das Epithel ist zumeist in einer Rüsselhälfte (im Querschnitt) dicker und drüsenreicher als in der gegenüberliegenden. Distinkte Rüsselnerven fehlen. Die Nervenschicht des Rüssels ist

dafür an einer Stelle verdickt. Diese Verdickung kann aufgrund radiärer Bindegewebsfasern leicht kompartimentiert sein, wie auch eine zweite (weit weniger auffällige) Verdickung auftreten kann. Eine Zonierung des Rüssels fehlt.

**Zentralraum-Organisation - Mesenchym:** In den Leisten ist das Mesenchym relativ gut entwickelt, wobei es vor allem zwischen den Falten der Taschen des Mitteldarms auftritt. Aufgrund der schwachen Körperwand-Muskulatur ist die Zentralraumorganisation etwas reduziert (Abb. 31, 32). Es liegt ein offener Zentralraum vor.

**Nervensystem:** Hinter dem Septum dringen die Kopfnerven in das Gehirn ein. Dieses entspricht (im Querschnitt) einem dicken, U-förmigen Gebilde um das Rhynchocoel. Seine dorsalen Enden sind im Gehirn-Vorderende durch die Dorsalkommissur miteinander verbunden. Da das äußere Neurilemma fehlt ist der distale Rand des Gehirns nicht scharf gegen die äußere Längsmuskelschicht abgegrenzt. Zudem treten in den Lateralteilen des Gehirns zahlreiche tangentielle Muskelfasern zwischen den Ganglienzellen auf. Der Faserkern des Gehirns besteht im vorderen Gehirnbereich aus der Ventralkommissur mit ihren lateralen Verdickungen, sowie dem Laterallobus und einem median von diesem liegenden Kompartiment. Alle Kompartimente der Gehirnhälften sind aber nur schwach individualisiert. Knapp hinter der Ventralkommissur kommt es zur Spaltung in das Dorsal- und deutlich kleinere Ventralganglion (Abb. 29). Das Dorsalganglion spaltet in einen ventralen und unwesentlich kleineren dorsalen Ast. Ersterer geht in das Cerebralorgan über, während letzterer als vergleichsweise diffuses Gebilde in einem Geflecht aus Körperwand-Ringmuskelfasern endet. Hierbei besteht zumindest topographisch ein enger Kontakt mit der Nervenschicht der Körperwand. Diese ist hier auffallend dick. Die genaue Verteilung der Ganglienzellen konnte nicht ermittelt werden. Neurochordzellen und Neurochorde fehlen.

Die Längsnervenstränge weisen keine Besonderheiten auf. Sie gehen kontinuierlich aus den Ventralganglien hervor. Das innere Neurilemma ist relativ gut entwickelt, während eine distinkte Grenze zur äußeren Längsmuskelschicht fehlt. Neurochorde fehlen, genauso wie Seitenstamm-Muskelfasern. Dafür sind einige Radiärfasern mit den Längsnervensträngen assoziiert. Der Dorsalnerv ist zumeist als Verdickung der Nervenschicht der Körperwand identifizierbar. Die Vorderdarmnerven sind diffus. Sie gehen aus der Nervenschicht der Körperwand hervor, wo diese von der Buccalwand durchbrochen wird. Die Nervenschicht ist hier auffallend dick. Eine postorale Kommissur der Vorderdarmnerven konnte nicht festgestellt werden.

**Kopfspalten - Sinnesorgane:** Die Kopfspalten sind ausgesprochen flach (Abb. 28). Ihr Epithel ist drüsenlos. Im hinteren Preseptal-Bereich und vorderen Gehirnbereich sind die Kopfspalten mit Ganglienzellen, bzw. sekundären Sinneszellen (vgl. RISER 1990) assoziiert. Diese Pakete sind locker mit dem Gehirn verbunden, von dem die Kopfspalten selbst deutlich getrennt sind. An seinem Hinterende ist jeder Kopfspalt kolbenförmig erweitert (Abb. 29). Die Wand dieser Erweiterung ist gefaltet und nimmt die Ausführgänge von anliegenden Drüsenzellen auf. Aus dieser Erweiterung zweigt der Cerebralorgan-Kanal ab. Dieser zieht zwischen die sich trennenden Dorsal- und Ventralganglien, wo er in einem scharfen Bogen nach hinten umbiegt. Die Kopfspalten sind also nicht verlängert. Dem Vorderende des Cerebralorgans gehören Drüsenzellen an, die median des Kanals zwischen Dorsal- und Ventralganglion liegen. Während das Cerebralorgan-Vorderende sofort durch Bindegewebe und Körperwand-Muskulatur von

dem Ventralganglion (bzw. Wurzel der Längsnervenstränge) getrennt ist, besteht keine derartige Barriere zum Dorsalganglion, dessen ventraler Ast kontinuierlich zum ganglionären Teil des Cerebralorgans wird. Dieser dominiert deutlich über den glandulären Teil. Letzterer besteht aus dem oben erwähnten Drüsenpaket, das bis zum Organhinterende reicht. Hier fließt es mit einem schwachen dorsomedianen Drüsenpaket zusammen. Zudem treten hier stark vakuolisierte Zellen auf. Weiters biegt der Kanal in diesem Bereich in einem scharfen Bogen mediad um. In ihrem Mittelbereich sind die Cerebralorgane beinahe vollständig von Gefäßen umgeben. Das Cerebralorgan-Hinterende liegt lateral wieder der Körperwand an. Zudem sind die Organe stark mit Radiärmuskeln, wie auch dem Horizontalmuskel assoziiert. Weitere Sinnesorgane fehlen.

**Frontalorgan - Kopfdrüse:** Das Frontalorgan besteht aus drei Grübchen in der Kopfspitze. Die Kopfdrüse ist stark entwickelt (Abb. 28 - 32). Neben dem dominierenden basophilen Teil der Kopfdrüse (vgl. oben) treten auch einige acidophile Drüsen auf.

**Gefäßsystem:** In der Preseptal-Region liegt ein einheitliches Gefäß, d.i. die Dorsalkommissur reicht bis knapp vor das Septum zurück (Abb. 28). Hinter dem Septum tritt zwischen den Längsgefäßen eine Ventralkommissur auf, von der zunächst das Dorsalgefäß abspaltet. Dahinter wird die Ventralkommissur von den Seitengefäßen durch die Horizontalmuskulatur abgetrennt (Abb. 29). Zudem wird die Ventralkommissur durch die Dorsoventralmuskulatur der Gehirn-Region median gespalten. Nach hinten zu erweitern sich die Seitengefäße dorsal laterad, beginnen also die Cerebralorgane zu umgreifen. Zugleich erweitern sich auch die Äste der Ventralkommissur laterad, sodaß sie bis unterhalb der Cerebralorgane reichen. Da die Seitengefäße hier zwischen Cerebralorgan und Körperwand bis zur Horizontalmuskulatur hinabreichen, wird diese zu einem Radiärmuskel. Auf dieser Höhe treten zudem weitere Radiärmuskeln auf (Abb. 30), sodaß beide Gefäße einer jeden Körperseite zu dem Vorderende des Vorderdarm-Gefäßnetzes werden. Nach hinten zu umgreift es den Vorderdarm ventral (Abb. 31). Am Übergang zum Mitteldarm reduziert sich das Gefäßnetz zu einem Paar Seitengefäße, die zunächst dorsolateral des Darmtrakts liegen. Dahinter ziehen sie ventrolateral in Richtung Zentralrohr des Mitteldarms. Die Seitengefäße sind in der Mitteldarm-Region dünnwandig und besitzen kaum eigene Muskulatur. Sie sind untereinander und mit dem Dorsalgefäß über Kommissuren verbunden. Das Dorsalgefäß steigt in der Vorderdarm-Region gegen das Rhynchocoel auf.

**Exkretionsapparat:** Der Exkretionsapparat weist keine Besonderheiten auf (Abb. 32). Er erstreckt sich über die gesamte Vorderdarm-Region, wobei Sammelkanäle von seitlich des Rhynchocoels bis weit ventrolateral auftreten. In jeder Körperseite befinden sich einige, nicht weit oberhalb der Längsnervenstränge liegende Ausleitungskanäle.

**Fortpflanzungsapparat:** Es wurden nur Weibchen untersucht. In allen untersuchten Tieren liegen jeweils nur wenige, zumeist kleine Ovarien vor. Diese dringen von der lateralen Körperwand nur gering gegen die Falten der Mitteldarmtaschen vor. In einem jeden Ovar liegen einige unreife Eizellen dessen Wand an. Zahlreiche der Ovarien besitzen kurze, laterad orientierte Ausführgänge. Einige wenige Ovarien sind deutlich umfangreicher und dringen auch tiefer in Richtung Zentralraum vor. Lediglich vereinzelt können pro histologischem Schnitt mehr als ein Ovar gefunden werden. Der Entwicklungsgrad der Ovarien, sowie die nicht von Ovarien besetzten Falten der Mitteldarmtaschen könnten andeuten, daß bei reifen Weibchen mehrere Gonaden übereinander liegen.



## Diskussion

Aufgrund der Rüsselanatomie gehört das untersuchte Material in die Familie Lineidae sensu GIBSON (1985a). Innerhalb dieser Gruppe kann nur mit *Lineus* SOWERBY, 1806 (vgl. GIBSON 1985a, b, 1990a) Übereinstimmung erzielt werden. Aus den skandinavischen Gewässern, in denen das Untersuchungsmaterial aufgesammelt wurde, sind bisher folgende Vertreter dieser Gattung gefunden worden: *Lineus bilineatus* (RENIER, 1804); *L. cinereus* PUNNETT, 1903; *L. nigrobrunneus* BERGENDAL, 1903; *L. scandinavensis* PUNNETT, 1903; *L. longissimus* (GUNNERUS, 1770); *L. ruber* (MÜLLER, 1774); *L. viridis* (MÜLLER, 1774) (vgl. GIBSON 1995). Für keine dieser Arten ist folgende Merkmalskombination beschrieben (vgl. BERGENDAL 1903, CANTELL 1975, PUNNETT 1903): subepidermale Längsmuskelschicht der äußeren Längsmuskulatur stärker entwickelt als deren muskulärer Teil; Kopfdrüse bis weit in die Mitteldarm-Region reichend; Kopfspalten flach; Ocellen fehlen; Muskelsphinkter am Übergang vom Vorderdarm in den Mitteldarm; Gehirn nicht scharf gegen äußere Längsmuskulatur abgegrenzt. Diese Merkmalskombination ist zudem von keiner anderen beschriebenen *Lineus*-Art bekannt, sodaß das untersuchte Material in eine eigene Art gestellt werden soll.

### 7. *Lineus collaris* (SCHMARDA, 1859)

*Nemertes collaris* SCHMARDA, 1859: 44, text-fig. p. 44, pl. XI, fig. 98

**Material:** Querschnittserien zweier Körper-Vorderenden, von fünf Mitteldarmfragmenten und einem Körper-Hinterende (Syntypen), coll. L.K. Schmarda 1854, Küste vor Trinkomali (Sri Lanka; Indischer Ozean), Habitat unbekannt, NHMW-EV 3543 bis 3549.

**Diagnose:** Körper mit grüner Färbung und weißem Querring hinter dem Kopf; Dermis gering entwickelt; Mittelteil des Muskelbalken über das Vorderende der Mundbucht zurückreichend; Körperwand-Muskulatur zwischen Gehirn und Mundbucht ventral geschlossen; Vorderdarm-Muskulatur gering entwickelt (ohne Längsmuskelfasern); ventrale Längsmuskelpatte beinahe auf Vorderdarm-Region beschränkt; äußeres Neurilemma des Gehirns schollenartig und mit Bindegewebe der äußeren Längsmuskulatur verbunden; Vorderdarmnerven diffus; Kopfdrüse schwach entwickelt; Frontalorgan vorhanden; Kopfspalten nicht verlängert und einfach; Cerebraloregane nicht frei in die Seitengefäße hängend; mehr als ein Paar Exkretionskanäle.

## Beschreibung

**Äußere Merkmale:** Siehe Originalbeschreibung von SCHMARDA (1859) in der Diskussion.

**Körperwand:** Die Epidermis weist keine Besonderheiten auf. Die äußere Längsmuskelschicht (Terminologie sensu SENZ 1992a) ist gut entwickelt. Dem muskulären Teil dieser Muskelschicht liegt eine dünne bindegewebsreiche Schicht an, in der sich die wenigen Dermaldrüsenzellen befinden (Abb. 37, 38). Distal dieser Bindegewebe-Schicht treten die subepidermale Längs- und Ringmuskulatur auf. Da die Dermaldrüsen nur in geringem Ausmaß ausgebildet sind (vgl. unten) und in der Bindegewebschicht liegen, kann nicht davon gesprochen werden, daß die Dermaldrüsen durch Bindegewebe von dem muskulären Teil getrennt sind. Streckenweise ist diese Bindegewebschicht ausgesprochen dünn. Auch fehlen Ring- bzw. Diagonalfasern des Bindegewebes, die den



muskulären Teil von dem übrigen Bindegewebe trennen. Wohl aber bilden die zahlreichen Bindegewebe-Radiärfasern des muskulären Teils der äußeren Längsmuskelschicht an dessen distalem Rand U-förmige Bögen aus. Im Preseptal-Bereich ist die Bindegewebsschicht weniger deutlich ausgebildet. Im muskulären Teil treten tangentielle Muskelfasern auf, die dem Zentralzylinder entspringen (Abb. 33). Vereinzelt reichen sie bis an die distale Basalmembran.

Die Dermis ist generell schwach entwickelt, wobei regional signifikante Schwankungen der Drüsenabundanz auftreten. Derartige Unterschiede treten auch zwischen den untersuchten Individuen auf. Auch bei hoher Drüsenabundanz ist die Dermis immer nur eine Zellschicht dick. Zu Paketen sind die Drüsen nirgendwo zusammengeschlossen. Die Dermaldrüsen sind einheitlich klein und rundlich. Die meisten besitzen ein dunkelblau färbbares Sekret, einige wenige ein rotbraun färbbares Sekret. Dorsoventralmuskelfasern fehlen in der äußeren Längsmuskelschicht. Die distale und insbesondere die proximale Basalmembran sind schwach entwickelt.

Der Zentralzylinder der Preseptal-Region ist gut, wenn auch nicht stark entwickelt (Abb. 33). Die Längsmuskelschicht ist hier vor allem ventral (im Umfeld des Rhyncho-daeums) und dorsolateral gut entwickelt. Zwischen diesen Paketen treten Längsmuskelschichten auf, die das Gefäßsystem untergliedern (vgl. unten). Im Gehirnbereich werden beide Muskelschichten des Zentralzylinders lateral weitestgehend reduziert (das Gehirn liegt somit mehr oder weniger direkt den Gefäßen an), während der ventrale und dorsale Teil gut erhalten bleibt (Abb. 34). Distal des Gehirns treten kaum Muskelfasern auf, die der Ring- und Längsmuskelschicht zuzurechnen sind. Hinter der Ventralkommissur des Gehirns tritt von beiden Muskelschichten ein ventraler Bogen auf, der unterhalb der Ventralkommissur des Gefäßsystems, sowie proximal der Längsnervenstrang-Wurzeln bis zu den Kopfspalten nach dorsolateral reicht. Zudem ist ein dorsaler Muskelbogen ausgebildet. Dieser reicht, die Dorsalganglien distal umgreifend, ventrolateral ebenfalls bis nahe an die Kopfspalten. Indem die Kopfspalten hinter dem Abgang der Cerebralorgan-Kanäle enden, fließen beide Muskelbögen zusammen (vgl. Abb. 35 und 36). Hierbei entsteht vor der Mundöffnung ein allseits (also auch ventral) geschlossener Muskelzylinder. Dieser reißt midventral durch die knapp dahinter auftretende Mundbucht auf, wobei es zur Ausbildung des Muskelbalkens kommt (vgl. unten und Abb. 37).

Die relative Stärke der einzelnen Muskelschichten der Körperwand läßt sich aufgrund der Fragmentierung und der dadurch bedingten Änderungen kaum rekonstruieren. Die äußere Längsmuskelschicht dürfte aber dicker als die Ring- und Längsmuskelschicht zusammen sein (Abb. 38).

Die ventrale Längsmuskelplatte beginnt vorne mit einigen Muskelfasern, die mit der Horizontalmuskulatur verflochten sind und lateral mit der Längsmuskelschicht der Körperwand Kontakt besitzen. Im vorderen Bereich der Mundbucht ist die Muskelplatte noch sehr schwach entwickelt, gewinnt dahinter aber deutlich an Stärke, wobei die meisten Fasern ventral des Muskelbalkens liegen. Die Muskelplatte erreicht die Körperwand seitlich nicht und endet im Übergangsbereich Vorderdarm-Mitteldarm. Knapp dahinter liegen einige Längsmuskelfasern um das Dorsalgefäß. Diese sind wohl Derivate dieser Muskelplatte.

Von der inneren Ringmuskelschicht ist die Horizontalmuskulatur der Gehirn-Region und die Dorsoventralmuskulatur der Mitteldarm-Region erhalten. Erstere beginnt etwa

auf Höhe der Trennung der beiden Ganglien einer jeden Körperseite, zwischen die sie lateral auch reicht. Zunächst ist die Horizontalmuskulatur schwach entwickelt und auf Höhe der Cerebralorgane auf den Bereich ventral des Rhynchoceols beschränkt. Hier setzt sie sich aus locker angeordneten Fasern zusammen, die vom Rhynchoceol bis zur Ringmuskelschicht der Körperwand reichen. Seitlich strahlt die Horizontalmuskulatur in die Ringmuskelschicht teilweise ein. Auf Höhe der Mundbucht geht die Horizontalmuskulatur in den Muskelbalken ein, dessen Hauptteil sie bilden dürfte. Der Mittelteil des Muskelbalkens reicht in die vordere Vorderdarm-Region zurück (vgl. unten). Die Dorsoventralmuskulatur der Mitteldarm-Region ist überall dort gut ausgebildet, wo die Seitentaschen des Mitteldarms tiefer sind (vgl. unten). Sie entsprechen hier einfachen (unvollständigen) Blättern, die sich über die gesamte Breite der Leisten erstrecken. Wo die Mitteldarm-Seitentaschen flacher sind, kann die Dorsoventralmuskulatur auf schwache Muskelzüge direkt am Rand des Zentralraums beschränkt sein.

**Darmtrakt:** Die Mundbucht liegt hinter den Cerebralorganen. Der Vorderdarm ist mehr als doppelt so lange als die Distanz Kopfspitze-Mundöffnung. Seine Wand ist nicht sehr hoch, besitzt aber in geringem Ausmaß subepidermale Drüsen (Abb. 38). Die Vorderdarm-Muskulatur ist schwach entwickelt. Vorne geht sie aus dem Muskelbalken hervor (vgl. SENZ 1993a, b). Sie besteht aus Radiärmuskelfasern und einigen wenigen Ringmuskelfasern (vor allem nahe des Muskelbalkens).

Der Übergang Vorderdarm-Mitteldarm erfolgt kontinuierlich. Die Seitentaschen des Mitteldarms sind nirgendwo tiefer als sein Zentralrohr breit ist. Stellenweise sind sie relativ flach. Insgesamt sind die genaueren topographischen Verhältnisse aufgrund der Fragmentierung kaum rekonstruierbar (vgl. oben).

**Rüsselapparat:** Das Rhynchodaeum mündet etwas subterminal aus (vgl. aber SCHMARDA 1859) und steigt nur langsam gegen den Zentralzylinder auf. Vor seinem Eintritt in selbigen erstreckt sich die Dorsalkommissur des Gefäßsystems ein Stück weit nach vorne. Die Rhynchodealwand ist zumindest vorne ciliär und drüsig. Überall liegt das Rhynchodaeum ventral der Ringmuskelschicht des Zentralzylinders an, dorsal sowie dorsolateral aber den Gefäßen (Abb. 33). Es besitzt eine Ring- und Längsmuskulatur. Diese sind vor allem dort besser entwickelt, wo das Rhynchodaeum den Gefäßen anliegt. Vor dem Septum schwillt die Ringmuskulatur zu einem Sphinkter an. Das Septum setzt sich aus mehreren Fixatoren zusammen. Das Rhynchoceol reicht bis zum Körper-Hinterende. Seine Muskelschichten sind nicht miteinander verflochten. Es besitzt weder Taschen, noch ist seine Wand mit der Körperwand-Muskulatur verflochten. Der Rüssel fehlt an den untersuchten Tieren.

**Zentralraum-Organisation - Mesenchym:** Mesenchym ist gering entwickelt und auf die Leisten (Terminologie siehe SENZ 1995) beschränkt. Diese sind aufgrund der Mitteldarm-Seitentaschen und Gonaden in der Mitteldarm-Region gut entwickelt. Im Vorderdarm-Bereich sind die Leisten gering ausgebildet (Vorderdarm-Gefäßnetz nicht umfangreich; Abb. 38).

**Nervensystem:** Gleich hinter dem Septum wachsen die Kopfnerven zum Vorderende des Gehirns zusammen. Dieses setzt sich, soweit es zunächst den Faserkern betrifft, aus den Lateralloben und der dicken Ventralkommissur zusammen. Zwischen diesen liegen einige freie Kopfnervenwurzeln. Indem diese mit den anderen Faserkernen verwachsen, entsteht ein Paar ventral verbundener, kompartimentierter Faserkerne. Dorsal sind sie

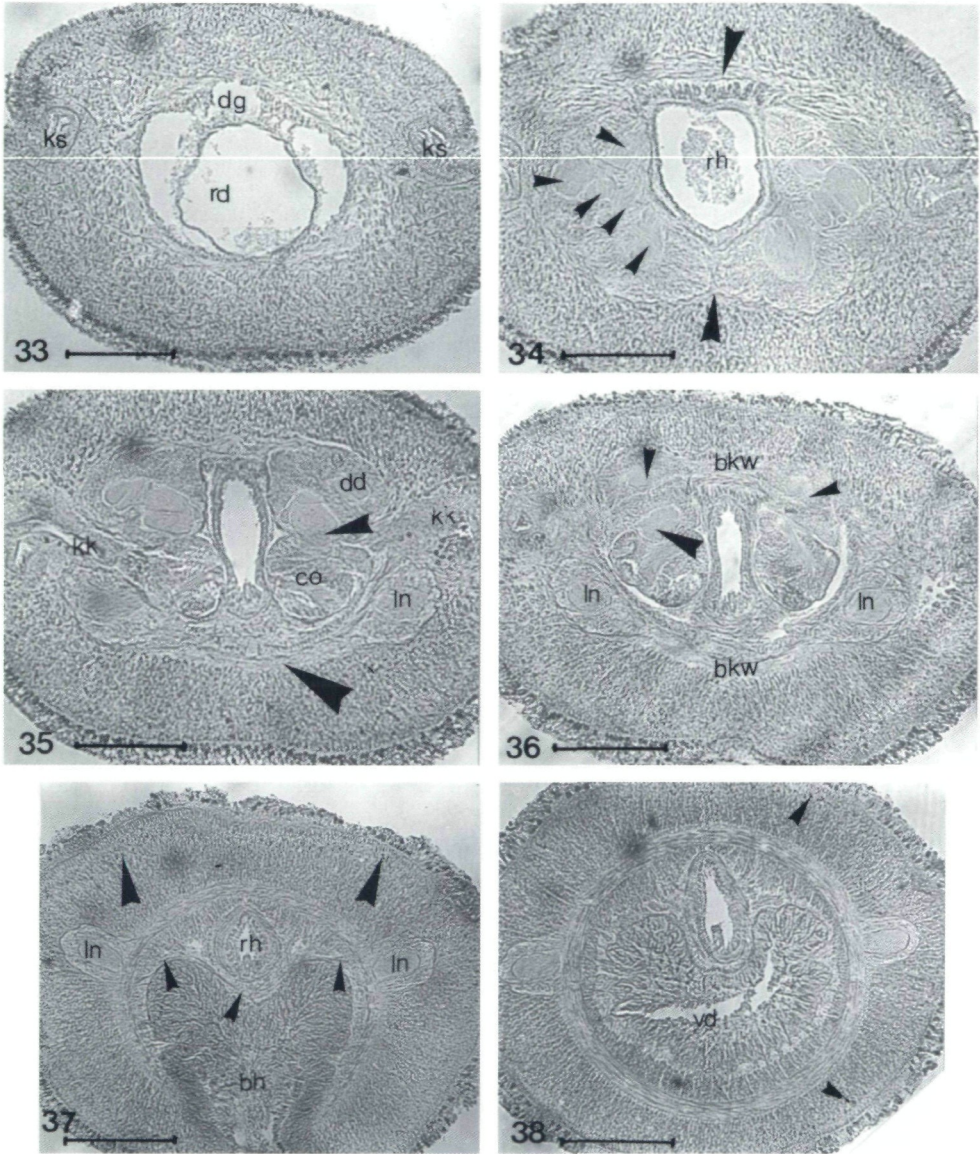


Abb. 33 - 38: Querschnitte durch *Lineus collaris* (SCHMARDA, 1859): (33) Preseptal-Region; (34) hintere Gehirn-Region (▶: Ringmuskelbögen der Körperwand; ►: Faser-Kompartimente des Gehirns); (35) vordere Cerebralorgan-Region (▶: Ringmuskelbogen der Körperwand; ►: Faserstrang des Dorsalganglions vor dem Eindringen in das Cerebralorgan); (36) hintere Cerebralorgan-Region (▶: Faserstrang des Dorsalganglions an Eintrittsstelle in das Cerebralorgan; ►: blind endender Teil des Dorsalganglions); (37) Region der Mundöffnung (▶: Dermaldrüsen; ►: Muskelbalken/Radiärmuskel); (38) Vorderdarm-Region (▶: Dermaldrüsen). Abkürzungen: bh = Buccalhöhle, bkw = Bogen der Körperwand-Ringmuskulatur, co = Cerebralorgan, dd = blind endender Teil des Dorsalganglions, dg = Dorsalkommissur des Gefäßsystems, kk = kolbenförmige Erweiterung des Kopfspalts, ks = Kopfspalten, ln = Längsnervenstrang, rd = Rhynchodaeum, rh = Rhynchocoel, vd = Vorderdarm. Maßstäbe (in mm): 0,2.

über die Dorsalkommissur verbunden. Entlang der Längsachse des Gehirns erweisen sich die einzelnen Kompartimente (Abb. 34) als wenig individualisiert. Am wenigsten gilt dies wahrscheinlich für den Laterallobus. Erst mit der Spaltung eines jeden Faserkerns in einen dorsalen und ventralen Ast kann von einem Dorsal- und Ventralganglion gesprochen werden. Während der ventrale Faserkern in die Längsnervenstrang-Wurzel übergeht, spaltet der Kern des Dorsalganglions in einen ventralen und kleineren dorsalen Ast auf. Von diesen endet der dorsale Ast blind während der ventrale Ast größtenteils in das Cerebralorgan übergeht (Abb. 35, 36; vgl. unten).

Gleich hinter dem Septum treten Ganglienzellen vor allem zwischen dem Laterallobus und der Ventralkommissur auf. Knapp dahinter finden sie sich auch dorsal und lateral des Laterallobus und in der Ventralkommissur (ventral des Faserkerns). Auf Höhe der Spaltung in Dorsal- und Ventralganglion treten Ganglienzellen auch median des Faserkerns des Dorsalganglions auf. Bei den Ganglienzellen handelt es sich zumeist (im Dorsalganglion ausschließlich) um Zellen des Typ 1 sensu BÜRGER (1895). Größere Zellen (Typ 2 sensu BÜRGER 1895) treten vor allem im Bereich unmittelbar vor der Trennung der Ganglien jeder Körperseite auf. Hier liegen sie vor allem median des Faserkerns der Ventralganglien, sowie dorsal und median des Faserkerns des Dorsalganglions. Neurochordzellen fehlen.

Das innere Neurilemma ist schwach entwickelt. Das äußere Neurilemma ist ebenfalls vergleichsweise schwach, zugleich aber schollenartig mit Bindegewebsfasern der äußeren Längsmuskulatur verbunden. Daher kann nicht überall eine klare äußere Grenze des Gehirns festgestellt werden. Dies gilt vor allem für den Bereich um den Laterallobus im vorderen Gehirnbereich. Auf Höhe der Trennung in Dorsal- und Ventralganglien sind zahlreiche Bindegewebsfasern mit den dorsolateral liegenden Ganglienzellen des Dorsalganglions verflochten.

Die Lage der beiden Dorsalganglienäste, wie auch der Übergang des Ventralastes in das Cerebralorgan, ist in beiden untersuchten Körper-Vorderenden unterschiedlich (Kontraktion). Allgemein dürfte gelten: beide Äste liegen einander bis zuletzt eng an; eine Trennung mittels Muskelfasern erfolgt primär nicht zwischen den Ästen, sondern innerhalb des Ventralastes zwischen jenem Teil der in das Cerebralorgan übergeht und jenem (viel kleineren und faserlosen Teil) der hiervon ausgeschlossen bleibt (Abb. 34 - 36). Bei dem stärker kontrahierten Vorderende reichen diese dorsalen Teile des Dorsalganglions bis knapp vor das Hinterende des Cerebralorgans und sind zudem stark gegen die Körperwand-Muskulatur gepreßt. Bei dem anderen Tier enden sie weit vor dem Hinterende des Cerebralorgans, ohne gegen die Körperwand gepreßt zu sein.

Die Längsnervenstränge weisen keine Besonderheiten auf. Deutlich hinter ihrem Ursprung wird das innere und das äußere Neurilemma signifikant stärker. Radiärmuskelfasern durchziehen die Ganglienzellteile der Längsnervenstränge. Neurochorde fehlen. Die Nervenschicht der Körperwand ist gut entwickelt. In ihr liegt der Dorsalnerv. Dieser ist kaum gegen die Nervenschicht abgegrenzt. Indem die Längsnervenstrang-Wurzeln auseinandweichen bieten sie zwischen sich Platz für die Nervenschicht der Körperwand. Diese ist hier zunächst mit der Körperwand-Ringmuskelschicht verflochten. Der proximal dieser Muskelschicht liegende Teil der Nervenschicht bildet nach hinten zu ein Paar Vorderdarmnerven. Dieses liegt den Seitenwänden der Mundbucht dort an, wo diese mit den ventrolateralen Ästen der Körperwand-Ringmuskelschicht zusammentrifft. Die

Nerven sind hier auffallend diffus. Hinter der Mundöffnung tritt unterhalb des Vorderdarms ein starker, quer liegender Nervenfaserbalken auf. Dieser entspricht einer post-oralen Kommissur der Vorderdarmnerven.

**Kopfspalten - Sinnesorgane:** Ein Paar laterohorizontaler Kopfspalten zieht von der Kopfspitze bis zur Abzweigung der Cerebralorgan-Kanäle (Abb. 33 - 35). Die Kopfspalten müßten doppelt so tief sein um den Zentralzylinder zu erreichen. Dahinter reichen sie bis knapp an das Gehirn heran, das sie an ihrem Hinterende in Form einer einfachen kolbenförmigen Erweiterung erreichen (Abb. 36). Das Kopfspaltepithel ist dick und zeichnet sich durch lange Cilien und das Fehlen von Drüsenzellen aus. Ganglienzellpolster (sekundäre Sinneszellen?) sind mit den Kopfspalten nicht assoziiert.

Der Cerebralorgan-Kanal dringt zwischen Dorsal- und Ventralganglion vor, wo er im rechten Winkel nach hinten biegt. Sogleich treten ventromedian des Dorsalganglions Drüsenzellen auf, die das Vorderende des Cerebralorgans bilden. Der Großteil des Ventralastes des Dorsalganglions wird zum ganglionären Teil des Cerebralorgans (vgl. oben). Im hinteren Bereich des Cerebralorgans beschreibt der Kanal einen weiten, ventromediad gerichteten Bogen. Die Nervenzellen sind hier vollständig von Drüsenzellen und stark vakuolisierten Zellen ersetzt. Abgesehen von der hintersten Spitze (diese ragt frei in die Seitengefäße) ist das Cerebralorgan nur dorsal, lateral und median von Gefäßen umgrenzt.

Ocellen konnten an den histologischen Schnitten nicht festgestellt werden, doch gibt SCHMARDA (1859; vgl. unten) an, solche am lebenden Tier gefunden zu haben. Diese Diskrepanz kann hier nicht aufgelöst werden. Weitere Sinnesorgane fehlen.

**Frontalorgan - Kopfdrüse:** Das Frontalorgan besteht aus drei gut entwickelten Grübchen in der Kopfspitze. Sie besitzen keinen Kontakt zum Rhynchodaeum. Die Kopfdrüse ist sehr schwach entwickelt.

**Gefäßsystem:** Vor dem Eindringen des Rhynchodaeums in den Zentralzylinder besteht das Gefäßsystem aus der großen Dorsalkommissur. Dahinter ist es bis zum Septum durch Muskelbrücken zwischen der dorsalen Zentralzylinderwand und dem Rhynchodaeum unvollständig zergliedert. Die Dorsalkommissur und die Seitengefäße können daher unterschieden werden (Abb. 33). Die Dorsalkommissur selbst ist streckenweise zusätzlich zerklüftet. Das Septum wird lediglich von den Längsgefäßen durchdrungen. Diese bilden hinter selbigem die Ventralkommissur aus, die durch die Horizontalmuskulatur unvollständig von den Seitengefäßen abgetrennt ist. Von der Ventralkommissur zweigt das Dorsalgefäß ab, das sofort gegen das Rhynchoel aufsteigt. Dieses verläßt es bereits im hinteren Vorderdarm-Bereich. Das bedeutet, daß es zunächst zwischen dem Rhynchoel und dem Mittelteil des Muskelbalkens liegt, sodaß eine an *Cerebratulus marginatus* erinnernde Situation auftritt (vgl. YAMAOKA 1940). Die Seitengefäße spalten seitlich des Vorderdarms zu einem einfachen Vorderdarm-Gefäßnetz auf. In der Mitteldarm-Region wandern die Längsgefäße aus der zunächst lateralen Lage ventrad zum Zentralrohr des Mitteldarms. Sie sind zumeist von einer guten Ringmuskulatur umgeben. Alle drei Längsgefäße der Mitteldarm-Region sind über Kommissuren miteinander verbunden.

**Exkretionsapparat:** Der Exkretionsapparat ist gut entwickelt und reicht von deutlich hinter der Mundöffnung bis zum Übergang Vorderdarm-Mitteldarm. Pro Körperseite



treten einige wenige Ausleitungskanäle auf. Diese liegen dorsal der Längsnervenstränge, niemals aber in einer exponiert dorsolateralen Lage.

**Fortpflanzungsapparat:** Die meisten der untersuchten Mitteldarmfragmente besitzen zwischen den Mitteldarm-Seitentaschen Ovarien. Diese sind entweder klein und auf den lateralen Bereich der Leisten beschränkt, oder aber von hier bis zum Zentralrohr des Mitteldarms reichend. An der Gonadenwand befinden sich unreife Eier. Viele der Ovarien besitzen Ausführgänge, die entweder bis in den muskulären Teil der äußeren Längsmuskelschicht oder aber bis an die distale Basalmembran der äußeren Längsmuskelschicht reichen. Gonoporen konnten nicht festgestellt werden. Die Ausführgänge besitzen eine mehr oder weniger ausgeprägt dorsolaterale Lage.

### Diskussion

*Lineus collaris* wurde erstmals von SCHMARDA (1859) als *Nemertes collaris* beschrieben. Die Originalbeschreibung (SCHMARDA 1859: 44) lautet: "Char.: Corpus teretisculum viride-fuscum. Caput corpore linea alba distinctum. Der Körper ist fast cylindrisch, nur wenig abgeplattet, dunkelgrün, wenig veränderlich. Der Kopf ist länglich und vom Körper durch eine weiße Linie getrennt. Die Länge 100 mm, Breite 3 mm. Die Oeffnung für den Durchgang des Rüssels ist kreisförmig terminal. Die Mundöffnung bildet eine längliche Spalte, die erst hinter der Respirationsgrube anfängt. Die Respirationsgruben haben eine Länge von 3 mm und sind roth. Die Augen sind in zwei Gruppen an den Seiten, beinahe am Ende des Kopfes. Ich untersuchte den Rüssel an frischen Tieren, fand aber keine Stilete in ihm. Im indischen Ocean, Ostküste von Ceylon."

Die Einordnung in die Gattung *Lineus* SOWERBY, 1806 geht auf BÜRGER (1904) zurück, dem hierfür lediglich die Angaben SCHMARDAS zur Verfügung standen. Die obige Wiederbeschreibung des Typenmaterials zeigt, daß die BÜRGERSCHE Ansicht aufrechterhalten werden kann: d.i., das Material stimmt in den von GIBSON (1985a, 1990a) zur Gattungsdiagnose von *Lineus* herangezogenen Merkmalen überein, und weist auch keine Besonderheiten auf, die dieser Einordnung entgegenstehen würden. Freilich bedeutet die Abwesenheit des Rüssels am untersuchten Material eine gewisse Unsicherheit (vgl. aber obige Aussagen zur Prognostik eines typologisch-klassifikatorischen Systems).

Aufgrund der charakteristischen Zeichnung der Tiere, wie auch der in der Diagnose angeführten Merkmalskombination kann die Art von allen anderen, gegenwärtig bekannten *Lineus*-Arten abgegrenzt werden.

### 8. *Lineus fisheri* sp.n.

**Holotypus:** vollständiges Individuum davon Querschnittserien des Körper-Vorderendes und Teilen der Mitteldarm-Region, coll. F. Fischer, Fundjahr unbekannt (die Expedition auf Jan Mayen fand von 1882 bis 1883 statt), Küste vor Jan Mayen (Norwegen; Grönland-See), Habitat unbekannt, NHMW-EV 5209/3583;  
**Paratypen:** Querschnittserien des Körper-Vorderendes von vier Individuen (NHMW-EV 3585 bis 3587) sowie drei im Alkohol konservierte Tiere (NHMW-EV 16715), Angaben für alle Paratypen wie für Holotypus.

**Etymologie:** Nach Dr. F. Fischer benannt (Arzt der österreichischen Polar-Expedition - Jan Mayen).



**Diagnose:** äußere Erscheinung ähnlich *Lineus ruber* (MÜLLER, 1774); Rhynchodaeum mündet in Längsfurche, die auch das Frontalorgan aufnimmt; schwache bindegewebige Begrenzung zwischen Dermis und muskulärem Teil der äußeren Längsmuskelschicht; Kopfspalten nicht verlängert, hinten kolbenartig erweitert und beinahe über die gesamte Länge auffallend stark mit Ganglienzellen (sekundären Sinneszellen?) assoziiert; starker Muskelsphinkter am Übergang Vorderdarm-Mitteldarm; umfangreiches Bindegewebspaket vor Mundbucht; Dorsalkommissur des Gefäßsystem reicht bis Septum; Ocellen vorhanden; Kopfdrüse aus zahlreichen schlanken Drüsenschläuchen bestehend; Rüssel mit zwei Muskelkreuzen und rhabditoiden Strukturen; Rhynchocoel reicht nicht bis zum Körper-Hinterende; Exkretionsapparat auf die hintere Hälfte der Vorderdarm-Region beschränkt, mit mehreren Ausführgängen.

### Beschreibung

**Äußere Merkmale:** Siehe Diskussion.

**Körperwand:** Die Epidermis weist keine Besonderheiten auf. Die Körperwand-Muskulatur ist überall stark entwickelt. In der Preseptal-Region liegen zwischen den Muskelfasern der äußeren Längsmuskelschicht (für Terminologie siehe SENZ 1992a) dispers verteilt sehr dünne Schläuche der Kopfdrüse (Abundanz variabel) (Abb. 39). Distal geht dieser Komplex kontinuierlich in die Dermis über, die sich aus blau sowie rot färbbaren (grob granulierten) Zellen zusammensetzt. Im Vorderdarm-Bereich treten die gleichen Drüsentypen auf, die zumeist einen kompakten Ring distal des starken muskulären Teils der äußeren Längsmuskelschicht bilden (Abb. 44). Obschon hier zumeist keine distinkte Bindegewebschicht zwischen beiden vorliegt ist der muskuläre Teil drüsenfrei. Dafür treten radiäre Muskel- und Bindegewebsfasern auf. Letztere sind verzweigt, so daß ein einfaches Geflecht entsteht. Dieser Geflecht-Charakter nimmt in der Mitteldarm-Region zu, wie auch zwischen der Dermis und dem muskulären Teil eine dünne aber immer deutlich erkennbare Bindegewebschicht aus tangentialen Fasern auftritt (Abb. 40). Die Dermis verliert hier ein wenig an Dicke, wie auch die blau färbbaren Drüsen eindeutig gegenüber den rot färbbaren dominieren. Die subepidermale Ringmuskulatur ist überall gut entwickelt. Längsmuskelfasern zwischen und distal der Dermaldrüsen treten vor allem in der Vorderdarm-Region auf.

Beide Basalmembranen der äußeren Längsmuskelschicht sind schwach entwickelt.

Der Zentralzylinder der Preseptal-Region besteht vorne aus einem Muskelfaser-Geflecht gegen das das Rhynchodaeum ansteigt und das zum dorsalen Bogen des Zylinders wird. Knapp dahinter wird es durch einen ventralen Bogen vervollständigt. Zunächst ist der Zentralzylinder stark entwickelt, doch wird die Längsmuskulatur nach hinten zu zusehends schwächer (gilt kaum für den middorsalen Bereich). Von der Ringmuskulatur gehen zahlreich Fasern in die äußere Längsmuskelschicht ab (Abb. 39). Im Gehirn-Bereich ist die Längsmuskelschicht weitestgehend reduziert und die Ringmuskelschicht besteht zunächst aus einem im Querschnitt U-förmigen Bogen proximal des Gehirns. Zwischen den dorsalen Enden dieses 'U' tritt ein schwaches Geflecht aus Ringmuskelfasern auf. Distal des Gehirns treten keine Derivate der Ringmuskelschicht auf, wie sie für andere Arten beschrieben wurden (vgl. diese Arbeit). Nach hinten zu treten distal der Dorsalganglien Ringmuskelbögen auf, die mit dem middorsalen Geflecht

zusammenwachsen. Weiter hinten umwachsen die Seitenteile dieses Bogens die Dorsalganglien (bzw. den Übergang Dorsalganglion-Cerebralorgan) distal (Abb. 41), während die Seitenteile des 'U' (liegen proximal der Dorsalganglien) verschwinden. Der verbleibende ventrale Teil des 'U' wächst mit dem dorsalen Bogen zusammen, nachdem sich die Ganglien getrennt haben. Derart entsteht ein Muskelzylinder, dessen ventraler Teil indistinkt ist. Durch die gleich dahinter auftretende Mundbucht wird dieser ventrale Teil zum Muskelbalken, geht also in die Vorderdarm-Muskulatur über.

Von der inneren Ringmuskelschicht liegt im Gehirn-Bereich die Horizontalmuskulatur vor. Diese ist vorne gering entwickelt und fließt hinten mit dem Muskelbalken (soweit er von der äußeren Ringmuskelschicht gebildet wird) zusammen (Abb. 41 - 43). Die Dorsoventralmuskulatur der Gehirn-Region ist sehr schwach entwickelt. In der Mitteldarm-Region sind ebenfalls Dorsoventralmuskeln ausgebildet. Diese sind schwach entwickelt, am Zentralrohrtrand aber teilweise stärker ausgebildet.

Die ventrale Längsmuskelplatte endet vorne (im hinteren Gehirnbereich) blind. Zunächst ist sie schwach entwickelt, signifikant besser aber in der hinteren Vorderdarm-Region. Jene histologischen Schnitte der Mitteldarm-Region, die das Rhynchoocoel zeigen, weisen auch eine schwache ventrale Längsmuskelplatte auf.

**Darmtrakt:** Die Mundbucht liegt direkt hinter den Cerebralorganen. Die Vorderdarmwand besitzt überall subepidermale Drüsenzellen. Die Vorderdarm-Muskulatur setzt sich vor allem aus Ringmuskelfasern und einigen wenigen Längsmuskelfasern zusammen. Stärker entwickelt ist die Vorderdarm-Muskulatur vor allem direkt hinter der Mundöffnung und am Übergang zum Mitteldarm, wo sie zu einem Sphinkter anschwillt. Die Ringmuskelfasern liegen entweder peripher der Vorderdarmwand an, oder aber (in geringerem Ausmaß) zwischen den Drüsenzellen. Die Vorderdarm-Muskulatur ist über zahlreiche Radiärmuskeln mit der Körperwand verbunden. Das Vorderende der Vorderdarm-Muskulatur bildet der Muskelbalken. Dieser besteht vor der Mundbucht median aus locker angeordneten transversalen Muskelfasern, von denen laterad die vordersten Radiärmuskeln abgehen (Abb. 44, 45). Der Mittelteil des Muskelbalkens reicht bis zum Übergang des Vorderdarms in den Mitteldarm zurück. An seinem Hinterende liegt er zwischen dem Darmtrakt und dem Dorsalgefäß. In Zusammenhang mit dem Vorderdarmsphinkter sind beide Darmabschnitte am Übergang zum Mitteldarm ein wenig ineinanderverschoben (keine Blindsackbildung). Die Seitentaschen des Mitteldarms sind nicht tiefer als dessen Zentralrohr breit ist. Zudem sind sie unregelmäßig gefaltet.

**Rüsselapparat:** Das Rhynchodaeum mündet signifikant hinter der Kopfspitze in eine mediane Längsfurche aus (Furchenepithel deutlich niedriger und kaum Drüsen versus umgebende Epidermis). Es liegt bis knapp vor dem Septum der ventralen Wand des Zentralzylinders an (Abb. 40). Zunächst liegt es dabei in dessen Längsmuskelschicht, ohne daß eine Grenze zwischen dieser und der Längsmuskulatur des Rhynchodaeums zu ziehen wäre. Die Ringmuskulatur des Rhynchodaeums ist hier nur gering entwickelt, verzweigt aber ein wenig in die anliegende Längsmuskulatur. Nach hinten zu wird diese Muskulatur insgesamt weniger, sodaß das Rhynchodaeum direkt mit der Ringmuskelschicht des Zentralzylinders in Kontakt kommt (Abb. 40). Knapp vor dem Septum steigt das Rhynchodaeum steil dorsad, wobei auch der Sphinkter zur Ausbildung gelangt. Zugleich erweitert sich das Rhynchodaeum und die Rüsselinsertion (bestehend aus mehreren Fixatoren) tritt auf. Dieses steile Ansteigen des Rhynchodaeums dürfte dazu

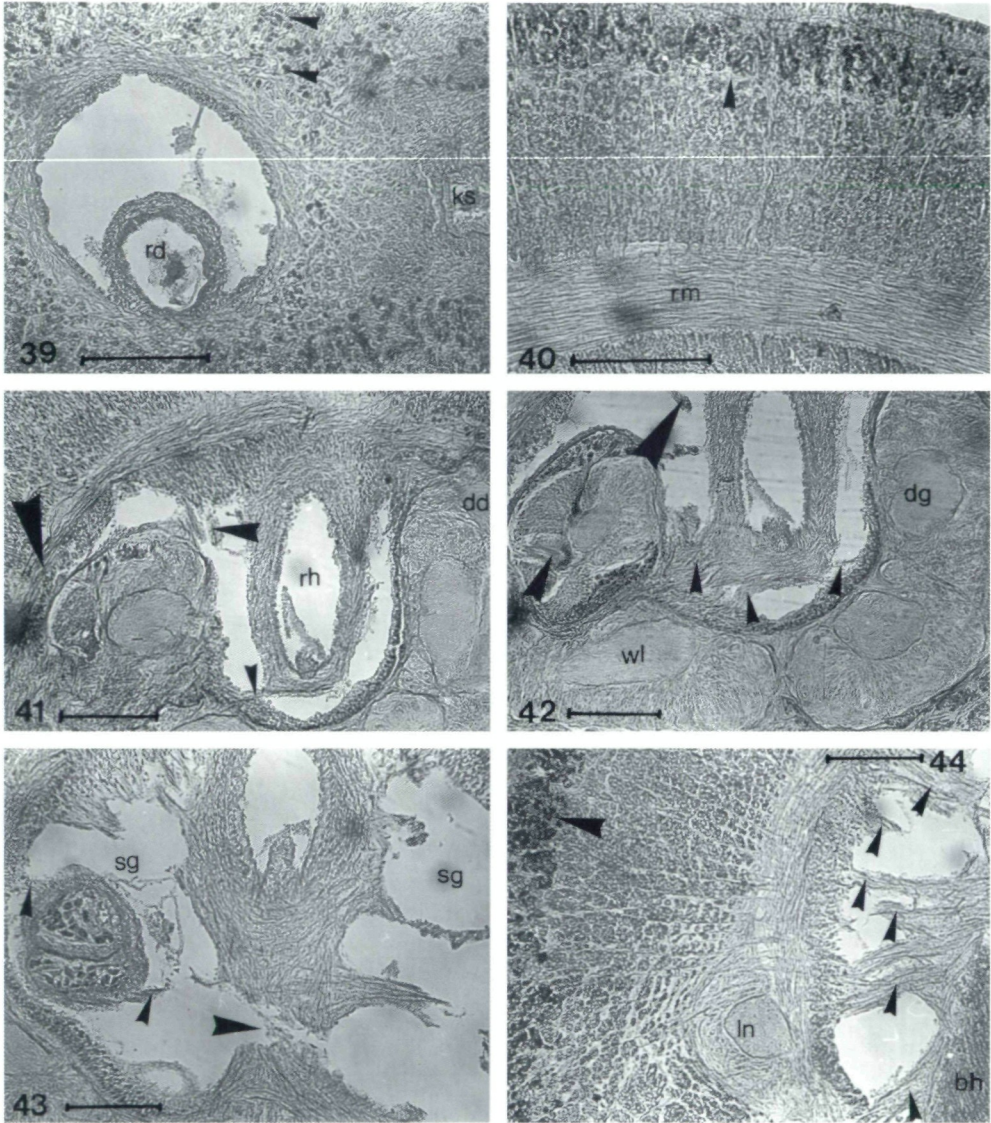


Abb. 39 - 44: Querschnitte durch *Lineus fischeri* sp.n.: (39) Preseptal-Region (▶: Kopfdüse); (40) Körperwand (▶: Bindegewebsschicht proximal der Dermaldrüsen); (41) hintere Gehirn-Region mit Cerebralorgan-Vorderende (▶▶: Ringmuskelbogen der Körperwand distal das Cerebralorgan-Vorderende umgreifend; ▶: Dorsoventralmuskel der sich an dem Radiärmuskel-Komplex beteiligt; ▶: Horizontalmuskulatur); (42) Gehirn-Region mit Cerebralorgan (▶▶: Cerebralorgan-Kanal; ▶: Horizontalmuskulatur); (43) Region direkt vor der Mundbucht (▶▶: Hinterende der Ventralkommissur des Gefäßsystems; ▶: Radiärmuskeln des Muskelbalkens); (44) Vorderende der Radiärmuskel-Region (▶▶: Kontakt Dermaldrüsen und muskulärer Teil der äußeren Längsmuskelschicht; ▶: Radiärmuskel). Abkürzungen: bh = Buccalhöhle, dd = Dorsalast des Dorsalganglions, dg = Dorsalganglion, ks = Kopfspalt, In = Längsnervenstrang, rd = Rhynchodaeum, rh = Rhynchocoel, rm = Ringmuskelschicht der Körperwand, sg = Seitengefäße, wl = Längsnervenstrang-Wurzel. Maßstäbe (in mm): 0,2.

führen, daß, in Zusammenhang mit der Kontraktion der Tiere, der Eindruck eines diskontinuierlichen Überganges des Rhynchodaeums in das Rhynchocoel entsteht. Vor allem bei einem Tier bildet das Rhynchodaeum ventral der Ventralkommissur des Gehirns einen deutlichen Blindsack aus. Die genaue Länge des Rhynchocoels wurde nicht eruiert. Jedenfalls reicht es deutlich in die hintere Hälfte der Mitteldarm-Region, ohne aber das Körper-Hinterende zu erreichen. Die Wand des Rhynchocoels ist ein wenig mit dem Muskelbalken und der ventralen Längsmuskelplatte verflochten. Die beiden Muskelschichten der Rhynchocoelwand sind nicht miteinander verflochten. Das Rhynchocoel weist keine Divertikelbildungen auf.

Der Rüssel (Durchmesser bis zu 0.8 mm) ist nicht gespalten und geht hinten in einen Retraktormuskel über. Eine Zonierung des Rüssels fehlt (lediglich im vordersten Abschnitt ist das Epithel deutlich drüsenärmer als dahinter, obgleich es schon dick ist). Dem Epithel liegt eine Ringmuskelschicht an, der eine Längsmuskelschicht und das Endothel folgen. Zwei Muskelkreuze sind ausgebildet. Das Epithel ist mit stäbchenförmigen rhabditoiden Strukturen versehen. Die beiden Rüsselnerve sind schwach entwickelt, d.i. sie sind indistinkte Verstärkungen der Nervenschicht.

**Zentralraum-Organisation - Mesenchym:** Entspricht prinzipiell den Verhältnissen in *Lineus collaris* und *L. frauenfeldi* (vgl. oben).

**Nervensystem:** Die Kopfnerven sind auffallend gering entwickelt. Das Gehirn besteht vorne aus dem Laterallobus und dorsal sowie ventral davon liegenden Ganglienzellen. Nach hinten zu verliert der Laterallobus seinen Kontakt mit der medianen Gehirnwand, bzw. individualisiert sich der mediane Teil zusehends zu einem dorsomedianen Kompartiment. Zudem tritt ventromedian des Laterallobus ein Kompartiment auf. Dieses wird nach hinten zu, zu der lateralen Anschwellung der Ventralkommissur. Derart entsteht ein (im Querschnitt) U-förmiger Faserkern, dessen Lateralteile wenig kompartimentiert sind. Hinter der Ventralkommissur spalten diese Lateralteile in das Dorsal- und Ventralganglion auf (Abb. 41, 42), wobei der Faserkern des Dorsalganglions zudem in einen dorsalen und kleineren ventralen Ast aufspaltet. Hieran fällt auf, daß der Lateralteil des ventralen Astes, obschon mit dem medianen Teil verbunden, gegenüber diesem individualisiert ist, und in den Dorsalast eindringt (Abb. 41). Zumeist ist eine Verbindung dieses Lateralteiles mit dem ansonst weitestgehend abgespaltenen Ventralganglion gegeben.

Die Ganglienzellen bilden einen dicken Mantel um den Faserkern des Gehirns. Dieser liegt nur im Bereich der Ventralkommissur und Ventralganglien der medianen Gehirnwand an. Lateral ist keine scharfe Grenze des Gehirns gegeben, da seine Ganglienzellen in Kontakt treten mit Ganglienzellen, die mit dem Kopfspalt assoziiert sind. Dementsprechend ist hier das ansich gut entwickelte äußere Neurilemma schollig entwickelt. An anderen Stellen des Gehirns ist eine schollige Verflechtung des äußeren Neurilemmas mit dem Bindegewebsfasernetz der äußeren Längsmuskelschicht gegeben. Das innere Neurilemma ist zumeist gut entwickelt. Neurochorde und Neurochordzellen fehlen. Ganglienzellen des Typ 1 sensu BÜRGER (1895) treten in den Dorsalganglien (hinter deren Spaltung von den Ventralganglien) auf. Typ 2 Zellen sensu BÜRGER (1895) treten vor allem in der Ventralkommissur und median des dorsalen Faserkerns (vor der Spaltung in die Ganglien) auf.

Der Ventralast des Dorsalganglions geht kontinuierlich in das Cerebralorgan über. Der Dorsalast endet hinten blind, wobei er eng dem Cerebralorgan-Vorderende anliegt, d.i.

proximal der Ringmuskelschicht der Körperwand bleibt. In einigen Fällen konsolidiert sich diese erst hinter dem Dorsalast. Die bindegewebige Abgrenzung des Dorsalastes von dem Vorderende des Cerebralorgans ist unterschiedlich stark ausgeprägt.

Die Längsnervenstränge (Abb. 44) gehen kontinuierlich aus den Ventralganglien hervor. Neurochorde fehlen, genauso wie Seitenstamm-Muskelfasern. Die Ganglienzell-Kompartimente sind von Radiärmuskelfasern durchzogen. Das äußere und innere Neurilemma sind gut entwickelt. Das äußere Neurilemma geht auf Höhe des Faserkerns in das bindegewebige Fasergeflecht der äußeren Längsmuskelschicht über. Der Dorsalnerv ist zumeist deutlich gegenüber der Nervenschicht der Körperwand abgrenzbar. Hinter der Dorsalkommissur des Gehirns bildet die Nervenschicht der Körperwand (und deren Ringmuskelschicht) keine diskrete Schicht, sondern ragt diffus ein wenig in die äußere Längsmuskelschicht nach oben. Ein oberer Dorsalnerv kommt hierbei aber nicht zur Ausbildung. Die Vorderdarmnerven gehen aus den Innenseiten der Längsnervenstrang-Wurzeln hervor. Vor der Mundöffnung sind sie über eine starke Kommissur miteinander verbunden. Seitlich der Mundöffnung sind die weit ventral liegenden Vorderdarmnerven mit der Nervenschicht der Körperwand über feine Nerven verbunden. Hinter der Mundöffnung sind beide Vorderdarmnerven über eine schwache Kommissur miteinander verbunden.

**Sinnesorgane - Kopfspalten:** Außer der terminalen Längsfurche (vgl. oben) liegt ein Paar laterohorizontaler Kopfspalten vor. Diese reichen von der Kopfspitze bis zur Abzweigung der Cerebralorgankanäle. Die Kopfspalten sind gut entwickelt, erreichen aber weder den Zentralzylinder (Abb. 39), noch das Gehirn (von diesem aber nicht weit entfernt). Das Hinterende der Spalten ist kolbenartig erweitert. Ist der Kolben aufgrund der Kontraktion schräg nach hinten gerichtet besitzt er eine gewisse Ähnlichkeit mit einem intramuskulären Kanal (vgl. z.B. *Paracerebratulus adriaticus*, diese Arbeit und *Lineus rovinjensis* SENZ, 1993, SENZ 1993a als *L. arenicolus*). Da es sich bei der Kopfspalterweiterung immer um eine solche direkt um den Ursprung des Cerebralorgan-Kanals handelt, liegt ein solcher Kanal aber nicht vor. Das Kopfspaltepithel ist drüsenlos und besitzt vor allem im Bereich des Endkolbens deutlich längere Cilien als die Epidermis. Jedem Kopfspalt liegt beinahe über die gesamte Länge ein einfacher Ganglienzellpolster (sekundäre Sinneszellen? vgl. RISER 1990) an. Im Gehirn-Bereich fließt dieser teilweise mit Ganglienzellpaketen distal des Gehirns zusammen.

Nachdem der Cerebralorgan-Kanal in eine laterale Position zwischen Ventral- und Dorsalganglion vorgedrungen ist biegt er um 90° nach hinten um. Zugleich tritt median des Kanals ein flaches Paket Drüsenzellen auf, das bis zum medianen Rand des Dorsalganglions reicht. Nach hinten zu geht die bindegewebige Begrenzung des Dorsalganglions ventral verloren und sein Ventralast wird zum ganglionären Teil des Cerebralorgans (Abb. 41). Der Kanal zieht an dessen Lateralseite in eine mehr laterale Position hinauf. Zudem tritt hinter dem Dorsalast des Dorsalganglions ein dorsales Drüsenpaket des Cerebralorgans auf. Dieses wächst median mit dem ventralen zusammen. Der ganglionäre Teil ist bei weitem umfangreicher als die Drüsenteile (Abb. 42). Im Hinterende der Cerebralorgane dominieren Drüsenzellen, von denen einige stark vakuolisiert sind. Der Kanal biegt hier mediad um und endet sodann blind. Die Hinterenden der Cerebralorgane liegen entweder frei in den Seitengefäßen, oder aber bleiben in hohem Ausmaß mit der Körperwand verbunden. Letzteres ist vor allem dann der Fall, wenn die Cerebralorgane vermehrt Radiärmuskeln anliegen.



In der Kopfspitze sind einige Ocellen schwach zu erkennen. Wahrscheinlich ist die geringe Färbbarkeit der Ocellen (Pigmentbecher) auf das Alter der Präparate rückzuführen. Ob die Aussage MARENZELLERS (1886: 10) "Augenflecken fehlen" bedeutet, daß die Ocellen aufgrund gering entwickelter Pigmentbecher auch im Leben nicht erkenntlich sind, kann nicht entschieden werden.

**Frontalorgan - Kopfdrüse:** Das Frontalorgan besteht aus drei Grübchen, die in jene terminale Längsfurche einmünden, die dahinter auch die Mündung des Rhynchodaeums aufnimmt. Die Kopfdrüse besteht aus mehreren dünnen Zellschläuchen (Abb. 39; vgl. oben) die bis zum Septum reichen.

**Gefäßsystem:** Preseptal liegt ein einheitlicher Gefäßraum vor (Abb. 39), d.i. die Dorsalkommissur reicht bis knapp vor das Septum. Nur in der Kopfspitze ist dieser Gefäßraum ein wenig zerklüftet. Das Septum wird von den Seitengefäßen durchdrungen. Diese sind gleich hinter dem Septum durch die Ventralkommissur verbunden, von der das Dorsalgefäß abzweigt. Dieses steigt sogleich gegen das Rhynchocoel auf. Im hinteren Gehirnbereich sind die Seitengefäße und die Ventralkommissur durch die Horizontal- und Dorsoventralmuskulatur unvollständig voneinander getrennt (Abb. 41, 42). Im Cerebralorgan-Bereich spaltet die Ventralkommissur median auf, wie sich auch die Seitengefäße dorsal und dorsolateral der Cerebralorgane erweitern (Abb. 42). Hinter den Cerebralorganen entsteht somit ein Paar von Radiärmuskeln zerklüftete Gefäße. Diese sind median von dem Rhynchocoel und einem Gewebe-Kompartiment zwischen diesem und der ventralen Körperwand getrennt (Abb. 43, 44). Indem gleich dahinter die Mundbucht den Raum dieses Kompartiments einnimmt wachsen beide Gefäße ventrad zu dem gut entwickelten Vorderdarm-Gefäßnetz aus. In der Mitteldarm-Region besteht das Gefäßsystem aus dem Dorsalgefäß und den seitlich des Zentralrohrs des Mitteldarms liegenden Seitengefäßen. Diese sind über Kommissuren verbunden. Ihre Wand ist dünn und gering mit Muskulatur versehen.

**Exkretionsapparat:** Der Exkretionsapparat ist auf die hintere Hälfte des Vorderdarms beschränkt, wobei die Kanäle vor allem dorsal der Höhe der Längsnervenstränge liegen. In einer jeden Körperseite treten einige wenige schlanke Ausleitungskanäle auf, die deutlich oberhalb der Längsnervenstränge liegen.

**Fortpflanzungsapparat:** Das einzige vollständig erhaltene Tier ist ein Männchen. Die Gonaden sind groß, obschon sie vor allem auf die Peripherie der Leisten (vom Rhynchocoel bis zu den Seitengefäßen) beschränkt sind. Hier liegen sie unregelmäßig zwischen den Falten der Seitentaschen des Mitteldarms, wobei pro histologischem Schnitt mehr als eine Gonade angetroffen werden können. Einige der Gonaden besitzen einfache, dorsolaterale Ausführgänge. Die Fortpflanzungszellen sind kaum differenziert.

## Diskussion

MARENZELLER (1886) hat die untersuchten Tiere als *Cerebratulus fuscescens* (FABRICIUS, 1798) identifiziert, bzw. schreibt auf Seite 10: "MCINTOSH [1873/74] erblickte in der *Planaria fusca* F. und *Pl. fuscescens* G. einen *Lineus* [*L. gesserensis* (MÜLLER, 1788)]; ... LEVINSEN [1879/80] dagegen scheint diese Ansicht nicht zu theilen, da er eine Nemertine von Godhavn in Grönland als *Cerebratulus fuscescens* F. hinstellt. Ich glaube nun in



einem *Cerebratulus* (sequ. HUBRECHT) dieselbe Art vor mir zu haben ... Das grösste vollständige Exemplar ist dermalen [sic!] etwas kleiner als das von LEVINSSEN beschriebene [1879/80: 202: `Long. 125 mm, lat. 10 mm, crass. 3 mm]. Eine braune Färbung in der Mittellinie des Rückens lässt sich nicht constatieren. Am Kopfe ist eine seichte Furche bemerkbar, die knapp hinter dem Ende der kurzen Seitenfächer und vor der Mundöffnung verläuft. Augenflecken fehlen." BÜRGER (1895, 1904) übernimmt prinzipiell die zitierte Ansicht von MCINTOSH, auch für die Tiere LEVINSSENS und MARENZELLERS, rechnet *L. gesserensis* aber zu den Synonymen von *Lineus ruber* (MÜLLER, 1774). Diese Ansicht ist heute weitgehend akzeptiert (GIBSON 1995), doch weist FRIEDRICH (1960: 59) darauf hin, daß: "Sie [*L. ruber*] wird meist als Synonym zu *Lineus gesserensis* (O.F.M.) betrachtet. *L. ruber* wurde von MCINTOSH 1873[/74] und FRIEDRICH 1935, *L. gesserensis* von PUNNETT 1901 näher untersucht. Auch hier ergibt die Gegenüberstellung [der Befunde], daß die synonym betrachteten ... Tiere keinesfalls zur gleichen Art, ..., gehört haben". GIBSON (1995) weist darauf hin, daß einige *L. gesserensis* betreffende Literaturangaben *Lineus viridis* (MÜLLER, 1774) darstellen.

Dies beachtend ist zunächst festzuhalten, daß *C. fuscescens* sensu MARENZELLER eidonomisch *L. ruber* ähnlich sein muß. Aufgrund seiner inneren Anatomie kann das untersuchte Material aber nicht dieser Art, wie auch nicht *L. viridis*, zugerechnet werden. Dies zeigt sich vor allem an der äußeren Längsmuskelschicht der Körperwand. In *L. ruber* und *L. viridis* sind deren Dermaldrüsen nicht gegen den muskulären Teil der äußeren Längsmuskelschicht abgegrenzt, bzw. reichen vereinzelt sehr nahe an die proximale Basalmembran heran, sodaß bedingt von einer dispersen Dermis gesprochen werden kann (für Terminologie vgl. oben) (CANTELL 1975, WHEELER 1940, FRIEDRICH 1935). In dem untersuchten Material ist der muskuläre Teil relativ zur Dermis wesentlich stärker entwickelt, die Dermaldrüsen auf den peripheren Bereich der äußeren Längsmuskelschicht beschränkt und zumeist durch eine distinkte Bindegewebsschicht von dem muskulären Teil getrennt. Zudem können die auffallend gute Versorgung der Kopfspalten mit Ganglienzellen (sekundäre Sinneszellen? vgl. oben) und die Ausmündung der Rhynchodealöffnung in eine mediane Furche als Unterschiede angeführt werden.

Unabhängig hiervon kann vollständige Übereinstimmung zwischen dem untersuchten Material und der Gattungsdiagnose von *Lineus* sensu GIBSON (1985a, 1990a) erzielt werden. Soweit ersichtlich wird bisher für keine *Lineus*-Art eine Merkmalskombination angegeben, wie sie für das Material zusammenzustellen ist (vgl. Diagnose). Für dieses wird eine neue Art eingerichtet, da nicht auszumachen ist, inwieweit das Material mit *C. fuscescens* sensu FABRICIUS (1798) übereinstimmt.

### Fam. inc. sed.

### *Utolineides* gen.n.

**Diagnose:** Heteronemertini mit einem Paar laterohorizontaler Kopffurchen; kein Caudalcirrus ausgebildet; äußere Längsmuskelschicht ohne Bindegewebsschicht; Dermaldrüsen direkt der proximalen Basalmembran anliegend; Neurochordzellen fehlen; Vorderdarm-Gefäßnetz sehr schwach entwickelt; Vorderdarm-Muskulatur fehlt; Muskulatur der Rhynchocoelwand nicht mit Körperwand verflochten; Exkretionsapparat ohne Ausleitungskanäle zur Epidermis.

**Etymologie:** Der Name soll die anatomische Ähnlichkeit mit *Utolineus* GIBSON, 1990a zum Ausdruck bringen.

**Typusart:** *Utolineides alba* sp.n.

### 9. *Utolineides alba* sp.n.

**Holotypus:** Querschnittserie eines vollständigen Individuums, coll. W. Senz 1988, Küste vor Rovinj (Adria), Sand in 4 m Wassertiefe, NHMW-EV 3269.

**Etymologie:** nach der weißen Färbung des Körpers benannt.

**Diagnose:** Körperlänge von wenigen Millimetern; Körper mit transparent weißer Färbung; Ocellen fehlen; ventrale Längsmuskelplatte schwach entwickelt; Rhynchodaeum ohne Muskulatur inklusive Sphinkter; Rhynchocoel körperläng; ein Paar Dorsoventralmuskeln am Übergang zwischen Vorderdarm und Mitteldarm ausgebildet.

### Beschreibung

**Äußere Merkmale:** Das untersuchte Tier ist knapp 5 mm lang. Die Vorderdarm-Region ist annähernd zylindrisch (Breite: 0,7 mm, Höhe: 0,6 mm), während die Mitteldarm-Region etwas dorsoventral abgeflacht ist (Breite: 0,75 mm, Höhe: 0,5 mm). Der Kopf ist nicht vom restlichen Körper abgesetzt. Laterohorizontale Kopfspalten fehlen. An ihrer Stelle tritt ein Paar sehr flacher Längsfurchen auf (Abb. 45). Kein Caudalcirrus vorhanden. Die Tiere sind von einheitlich transparent weißer Färbung.

**Körperwand:** Die Epidermis weist keine Besonderheiten auf. Die Körperwand-Muskulatur ist in der Vorderdarm-Region gut, dahinter aber sehr schwach entwickelt. Im Vorderdarm-Bereich übertrifft die Dicke der äußeren Längsmuskelschicht jene der Ring- und Längsmuskelschicht der Körperwand nur im lateralen Bereich des Körpers. Im Vorderdarm-Bereich ist zudem die Dermis stark entwickelt, wobei sie der proximalen Basalmembran dicht anliegt, sodaß die Längsmuskelfasern auf den Bereich distal dieser Drüsenschicht eingeschränkt sind (Abb. 48, 49). Vereinzelt reichen sie an die proximale Basalmembran der äußeren Längsmuskelschicht heran. Im Preseptal-Bereich besteht die Dermis aus rosa färbaren Drüsenzellen mit fein granuliertem Sekret. Auf Höhe des Gehirn-Vorderendes treten zunächst in der dorsalen Körperwand bräunlich färbare Drüsenzellen mit grob granuliertem Sekret hinzu (Abb. 46). Hinter der Mundöffnung sind sie überall in der äußeren Längsmuskelschicht der dominierende Zelltyp. Im hinteren Vorderdarm-Bereich gehen sie zunächst dorsal der Längsnervenstränge weitestgehend verloren (Abb. 49), gleich dahinter überall. In der Mitteldarm-Region besteht die Dermis aus vereinzelt Zellen beider Typen (Abb. 50). Die proximale und distale Basalmembran (Terminologie sensu SENZ 1992a) sind schwach entwickelt. Der distalen Basalmembran liegt in der Vorderdarm-Region eine schwache subepidermale Ringmuskulatur an. Radiärmuskelfasern fehlen in der äußeren Längsmuskelschicht.

Der Zentralzylinder besteht in der Kopfspitze aus dem dorsalen Bogen der Ring- und Längsmuskelschicht. Nach hinten zu umwächst dieser das Rhynchodaeum und die Gefäße zu einem gut entwickelten, geschlossenen Zentralzylinder. Von diesem ziehen vor allem dorsal Muskelfasern in die äußere Längsmuskelschicht.

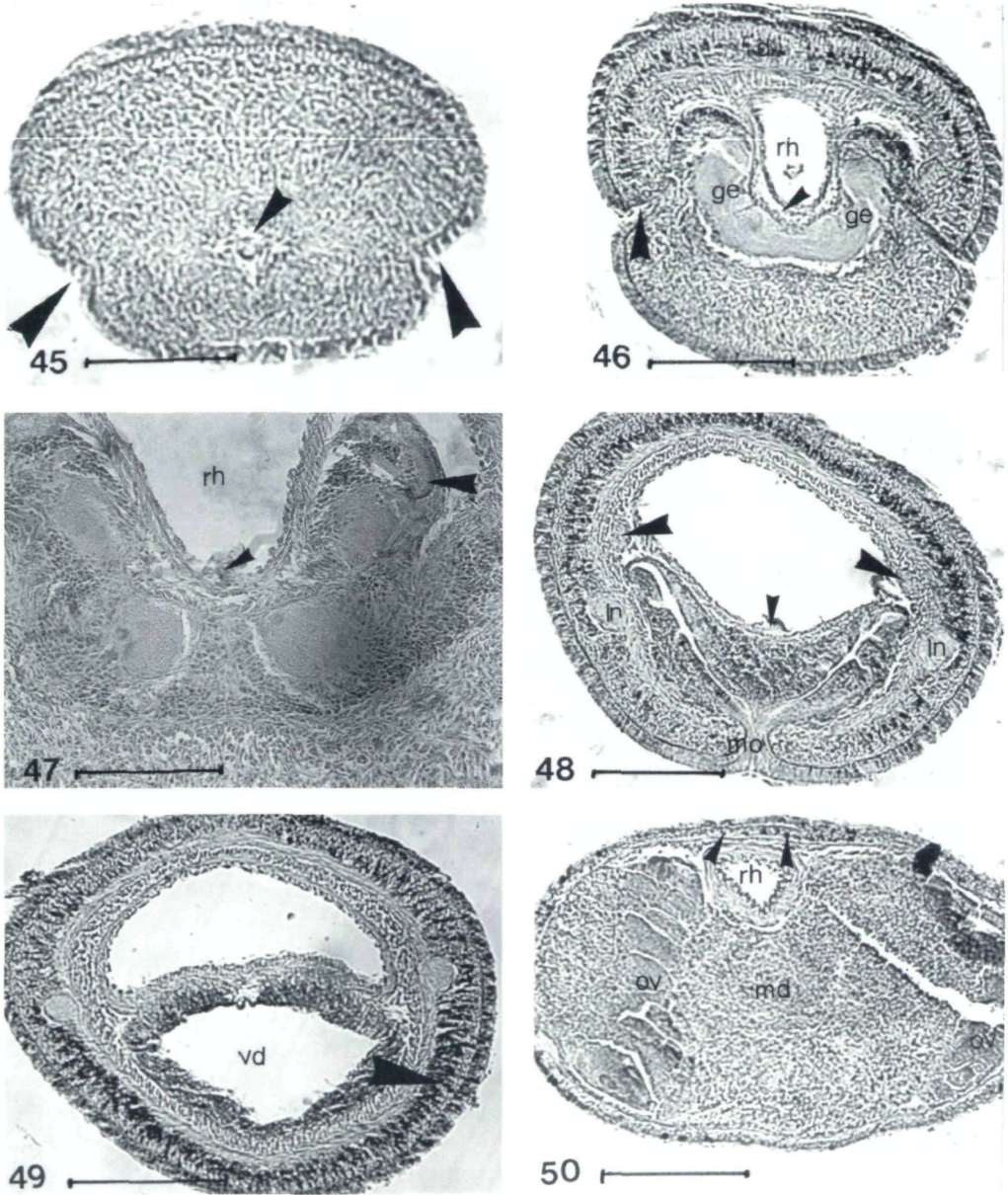


Abb. 45 - 50: Querschnitte durch *Utolineides alba* gen. et sp.n.: (45) vordere Preseptal-Region (➤: Kopffurche; ➤: Dorsalkommissur des Gefäßsystems); (46) mittlere Gehirn-Region (➤: kolbenförmige Erweiterung der Kopffurche); (47) hintere Gehirn-/Cerebralorgan-Region (➤: Cerebralorgan-Kanal; ➤: Dorsalgefäß); (48) Region der Mundöffnung (➤: Exkretionsapparat; ➤: Dorsalgefäß); (49) Vorderdarm-Region (➤: Dermis); (50) Mitteldarm-Region (➤: Dermaldrüsen). Abkürzungen: d = Dermis, ge = Gehirn, ln = Längsnervenstrang, md = Mitteldarm, mo = Mundöffnung, ov = Ovar, rh = Rhynchocoel, vd = Vorderdarm. Maßstäbe (in mm): (45), (46), (48) - (50): 0,2; (47): 0,1.

Im Bereich des Gehirnringes sind sowohl die Ring- als auch die Längsmuskelschicht proximal des Gehirns stark reduziert. Am wenigsten gilt dies für den ventralen und ventrolateralen Bereich. Hinter der Dorsalkommissur des Gehirns entsteht ein starker dorsaler Balken aus Ring- und Längsmuskelfasern. Dieser umwächst die Hinterenden der Dorsalganglien (bzw. gleich dahinter die Cerebralorgane) distal. Letztlich fließt er mit dem oben erwähnten ventralen Bogen dieser beiden Muskelschichten proximal der Wurzeln der Längsnervenstränge zusammen. Somit entsteht preoral ein allseits geschlossener Muskelzylinder. An der vorderen Mundbucht wand reißt dieser Zylinder ventral wieder auf. Das hierdurch entstehende Muskelgeflecht kann mit dem Muskelbalken anderer Heteronemertinen (vgl. oben) verglichen werden. Er ist sehr schwach entwickelt und nimmt keinen Kontakt mit der ebenfalls sehr schwachen Horizontalmuskulatur der Gehirn-Region auf. Auf den dorsolateralen Winkeln der Buccalhöhle treten ganz wenige, kurze Muskelfasern auf. Diese entsprechen Radiärmuskel-Rudimenten. Ihre Verbindung mit dem Muskelbalken fehlt (diese Verbindung ist von anderen Heteronemertinen bekannt; vgl. SENZ 1993a, b).

Von der inneren Ringmuskelschicht sind im Gehirn-Bereich nur einige wenige Horizontalmuskelfasern erhalten. In der Mitteldarm-Region ist ein Paar Dorsoventralmuskeln erhalten. Dieses liegt der Vorderwand des ersten Paares der Mitteldarm-Seitentaschen an. Es entspricht einem breiten, wenn auch schwachen Blatt, das vom Zentralraumrand bis tief in die Leisten hinein ragt. Die ventrale Längsmuskelplatte ist schwach entwickelt. Sie liegt im Vorderdarm- und vordersten Mitteldarmbereich. Im Bereich des Dorsalgefäßes dürfte sie im Mitteldarmabschnitt fehlen. Der vordere Ursprung dieses Muskels konnte nicht rekonstruiert werden.

**Darmtrakt:** Die Mundöffnung ist sehr klein (Abb. 48) und führt in eine Mundhöhle die eine bis zu den Cerebralorganen nach vorne reichende anteriore Ausbuchtung besitzt. Daraus, daß diese proximal der Körperwand liegt, wie auch daß sich die Ring- und Längsmuskelschicht der Körperwand zwischen Gehirn und Mundöffnung ventral wieder schließen soll geschlossen werden, daß dies nicht nur auf Kontraktion zurückzuführen ist (vgl. SENZ 1993a). Das Epithel der Mundhöhle besitzt große, fein granuliert Drüsenzellen (diese treten nur hier auf), die als Speicheldrüsen interpretiert werden sollen. Der Vorderdarm ist etwa 0,3 mm lang, womit er etwa um ein Viertel kürzer ist als die Distanz Kopfspitze-Mundöffnung. Vor allem die ventrale Vorderdarmwand besitzt während der gesamten Länge des Vorderdarms subepidermale Drüsen. Weder ist die Vorderdarm-Wand sonderlich dick (Abb. 49), noch ist der Vorderdarm, wo er in Nachbarschaft der Körperwand liegt, deutlich von dieser getrennt, sodaß das Fehlen von Vorderdarm-Muskulatur einsichtig ist (vgl. SENZ 1995). Der Übergang Vorderdarm-Mitteldarm ist kontinuierlich gestaltet. Lediglich das vorderste Ende des Mitteldarms entbehrt der Seitentaschen. In der übrigen Mitteldarm-Region treten sie alternierend mit den Gonaden auf, wobei die Tiefe der Seitentaschen in etwa der Breite des Mitteldarm-Zentralrohres entspricht (Abb. 50).

**Rüsselapparat:** Das Rhynchodaeum mündet subterminal aus und ist von einem dünnen Epithel ausgekleidet. Eine Rhynchodealmuskulatur fehlt. Im vorderen Preseptal-Bereich liegt das Rhynchodaeum ventral und dorsal der Körperwand an. Dahinter ist es bis zur Rüsselinsertion durch die hintere Dorsalkommissur des Gefäßsystems von der dorsalen Körperwand getrennt. Vor der Rüsselinsertion ist kein Sphinkter ausgebildet. Das

Septum ist stark reduziert. Das Rhynchocoel reicht bis zum Körper-Hinterende. Es weist keine Besonderheiten auf, wie auch seine beiden getrennt liegenden Muskelschichten nirgendwo mit der Muskulatur der Körperwand verflochten sind. Der Rüssel fehlt am untersuchten Tier.

**Zentralraum-Organisation - Mesenchym:** Mesenchym fehlt weitestgehend (Abb. 48 - 50). Der Zentralraum ist im Vorderdarm-Bereich beinahe geschlossen, während im Mitteldarmbereich gut entwickelte Leisten ausgebildet sind, bestehend aus den Mitteldarm-Seitentaschen und Gonaden.

**Nervensystem:** Die Kopfnerven sind schwach entwickelt. Gleich hinter dem Septum liegt das Gehirn. Es besteht aus den beiden Gehirnhälften, deren jeder Faserkern nur geringfügig kompartimentiert ist (Abb. 46). Beide Gehirnhälften sind über eine gut entwickelte Dorsalkommissur und etwas dickere Ventralkommissur verbunden. Auf Höhe der Trennung der Ganglien einer jeden Körperseite sind die Dorsal- und Ventralganglien in etwa gleich groß (Abb. 47). Eine distinkte hintere Spaltung des Dorsalganglions fehlt. Dieses geht ganzheitlich in das Cerebralorgan über (Abb. 47).

Die Ganglienzellen des Gehirns entsprechen zumeist dem Typ 1 sensu BÜRGER (1895). Einige Typ 2 Zellen sensu BÜRGER (1895) befinden sich hinter der Ventralkommissur in den Ventralganglien. Neurochordzellen und Neurochorde fehlen. Die Ganglienzellen sind um den Faserkern des Gehirns verteilt, wobei sie nur median von diesem fehlen. Der Faserkern des Dorsalganglions ist nur unwesentlich von der medianen Gehirnwand entfernt. Einige Ganglienzellen treten in der Ventralkommissur auf. Das innere Neurilemma ist schwach entwickelt. Das äußere fehlt (Abb. 47); sodaß keine scharfe Grenze zwischen Gehirn und äußerer Längsmuskelschicht auftritt.

Die Wurzeln der Längsnervenstränge sind groß und liegen einander bis knapp vor die Mundbucht median breit an. In den Längsnervensträngen ist das innere Neurilemma wiederum schwach entwickelt. Ein äußeres Neurilemma ist nicht zu erkennen. Neurochorde und Seitenstamm-Muskelfasern fehlen. Am Körper-Hinterende sind die Längsnervenstränge über eine suprarectale Kommissur miteinander verbunden. Direkt vor der Mundbucht sind beide Längsnervenstrang-Wurzeln über eine dicke Kommissur miteinander verbunden, von der aus das Paar Vorderdarmnerven nach hinten abzweigt. Diese verlaufen proximal der Körperwand nahe der Mundöffnung. Sie sind über eine postorale Kommissur miteinander verbunden. Ein distinkter Dorsalnerv und die Wurzeln der Rüsselnerven konnten nicht entdeckt werden.

**Kopfspalten - Sinnesorgane:** Kopfspalten fehlen. An ihrer Stelle treten laterohorizontale flache Längsfurchen der Körperwand auf, die von der Kopfspitze bis zu den Poren der Cerebralorgankanäle reichen. Zumindest im hinteren Preseptal-Bereich ist das Epithel dieser Einbuchtungen dünner als die umgebende Epidermis und zudem drüsenlos. Am Hinterende ist jede Furche kolbenartig erweitert (Abb. 46). Das Epithel dieser Erweiterung zeichnet sich durch besonders lange Cilien aus. In die dorsale Wand dieser Erweiterung mündet der Cerebralorgan-Kanal. Dieser zieht gerade nach innen an die Lateralwand des Dorsalganglions. Hier biegt er dorsad (Abb. 47) und erreicht den dorsalen Rand des aufgetretenen Cerebralorgans. Der Kanal ist hierbei S-förmig gewunden. Der ganglionäre Teil dominiert im Cerebralorgan. Stark vakuolierte Drüsenzellen bilden eine dorsale Kappe des Cerebralorgans, während fein granulierte Drüsenzellen ventromedian im Organ liegen. Weitere Sinnesorgane fehlen.

**Frontalorgan - Kopfdrüse:** Im Bereich der Rhynchoidealöffnung treten drei Differenzierungen der Epidermis auf, die zumindest lagemäßig an sehr schwach entwickelte Frontalorgan-Grübchen erinnern. Eine Kopfdrüse konnte an dem untersuchten Tier nicht konstatiert werden. Die obige Darstellung der Kopfdrüse in *C. roseus* zeigt aber, daß damit zumindest die Existenz einer sehr schwach entwickelten Kopfdrüse nicht ganz ausgeschlossen werden kann.

**Gefäßsystem:** Direkt vor jenem Bereich, wo das Rhynchodaeum den dorsalen Balken des Zentralzylinders erreicht, liegt die kleine Dorsalkommissur des Gefäßsystems. Im vorderen Preseptal-Bereich ziehen von dieser zwei Lateralgefäße seitlich des Rhynchodaeums nach hinten. Im hinteren Preseptal-Bereich sind diese über eine starke hintere Dorsalkommissur miteinander verbunden. Diese reicht bis zum Septum, das nur von den Lateralgefäßen durchdrungen wird. Im vorderen Gehirn-Bereich kommt es zur Ausbildung der Ventralkommissur, dessen Vorderbereich das Dorsalgefäß entspringt. Dieses steigt kurz dahinter gegen das Rhynchocoel auf, das es erst wieder auf Höhe des Mitteldarm-Vorderendes verläßt. Im hinteren Gehirn-Bereich endet die Ventralkommissur des Gefäßsystems. Dafür treten dorsomedian der Cerebralorgane vorne blind endende Gefäße auf. Diese nehmen Kontakt mit den Seitengefäßen auf. Die so entstehenden Gefäße werden nach hinten zu umfangreicher, sodaß die Hinterenden der Cerebralorgane frei in diese Gefäße ragen. Im Vorderdarm-Bereich spalten die Seitengefäße nur wenig auf. In der Mitteldarm-Region weist das Gefäßsystem keine Besonderheiten für eine Heteronemertine auf.

**Exkretionsapparat:** Der Exkretionsapparat ist wenig entwickelt und auf den mittleren und hinteren Vorderdarm-Bereich eingeschränkt. Hier liegt den Seitengefäßen (dorsolateral des Vorderdarms) jeweils ein gering entwickeltes Knäuel englumiger Sammelkanäle an (Abb. 48). Ausführgänge konnten nicht beobachtet werden. Dafür treten Teile des Exkretionsapparates dicht an die Seitenwände des Vorderdarms heran. Ob dieser innige Kontakt lediglich topographisch zu verstehen ist, oder auch physiologisch von Bedeutung ist, (wie dies von *Baseodiscus*-Arten bekannt ist; vgl. YAMAOKA 1939), kann nicht entschieden werden.

**Fortpflanzungsapparat:** Das untersuchte Tier ist ein Weibchen. Die Ovarien entsprechen einfachen Säcken zwischen den Mitteldarm-Seitentaschen (Abb. 50). Sie fehlen lediglich im vordersten Mitteldarmbereich. Pro histologischem Schnitt können in einer jeden Körperseite durchschnittlich zwei Gonaden gefunden werden. Zumeist ist pro Gonade eine große Eizelle ausgebildet. Ausleitungsgänge wurden nicht angetroffen.

## Diskussion

Die klassifikatorische Einordnung des Materials wird durch das Fehlen des Rüssels erschwert, keinesfalls aber prinzipiell verhindert (vgl. oben; lediglich die Familienzuordnung scheint nicht durchführbar zu sein). Im Sinne der hier angewendeten typologischen Klassifikation (vgl. Einleitung) kann zunächst auf die Lage der Dermaldrüsen in der äußeren Längsmuskelschicht, wie auch auf das Paar laterohorizontaler Längsfurchen verwiesen werden. Diese Merkmalskombination teilt das untersuchte Material nur mit *Utolineus uberis* GIBSON, 1990. Mit dieser Art treten weitere Übereinstimmungen auf, wie etwa der fehlende Caudalcirrus, die fehlende Bindegewebsschicht der Dermis,



die fehlende Dorsoventralmuskulatur in der Gonaden-Region, der geringe Ausbildungsgrad des Vorderdarm-Gefäßnetzes und die kleine Mundöffnung (vgl. GIBSON 1990a für *U. uberis*). Zugleich bestehen aber auch wesentliche Unterschiede in der Länge des Rhynchocoels und der An- bzw. Abwesenheit von Neurochordzellen. 'Wesentlich' sind diese insofern, als der Gibsonsche Raster zur Einteilung der Heteronemertinen-Gattungen, der der vorliegenden Arbeit zugrunde liegt, nur dann eine sinnvolle Basis für eine typologische Einordnung ist, wenn die darin einmal aufgestellten Regeln gleichmäßig angewendet werden (vgl. oben). Aus diesem Grund kann vor allem aufgrund des Unterschiedes bezüglich der An- bzw. Abwesenheit von Neurochordzellen das untersuchte Material nicht in die Gattung *Utolineus* GIBSON, 1990 eingeordnet werden. Zumindest im Gattungsnamen der somit neu einzurichtenden Gattung (*Utolineides*) soll auf die große Ähnlichkeit des untersuchten Materials mit dieser Gattung hingewiesen werden.

Art- und Gattungsmerkmale des neuen Taxons werden aufbauend auf dem Gibsonschen Raster für Gattungsdiagnosen auseinandgehalten (vgl. oben). In die Gattungsdiagnose von *Utolineides* gen.n. ist zudem (u. a.) das Fehlen von Ausleitungskanälen des Exkretionsapparates aufgenommen. Dies geschieht mit einiger Vorsicht, da die Struktur des ausleitenden Systems zumindest bei einigen Nemertinenarten genetisch nicht stark determiniert sein dürfte. Dies kann aus der Korrelation der Anzahl der Kanäle mit dem Alter (Größe?) bei einigen Arten abgeleitet werden (vgl. OUDEMANS 1885), wie auch daraus, daß Fälle von unvollständigen Ausleitungskanälen (kein Exkretionsporus vorhanden) bekannt sind, bzw. das Fehlen von Ausleitungskanälen auf einer Körperseite (vgl. SENZ 1992b für *Cerebratulus niveus* (PUNNETT, 1903) und *Notospermus geniculatus*, letzterer als *Cerebratulus knerii* DIESING, 1850).

### *Myorhynchonemertes* gen.n.

**Diagnose:** Heteronemertini mit einem Paar laterohorizontaler Kopfspalten; Dermis partiell mit Bindegewebsgrenze zum muskulären Teil der äußeren Längsmuskelschicht; Vorderdarm mit epithelialen Drüsen; Vorderdarm-Muskulatur mit Längs- und Ringmuskelfasern; Rhynchocoel körperlang; Rhynchocoelwand teilweise mit innerer Ringmuskelschicht und ventraler Längsmuskelplatte verflochten; Hauptteil des Rüssels mit vier Muskelschichten: (äußere) Längs-, Schräg-, Ring- und (innere) Längsmuskelschicht; Rüssel nicht gespalten; keine Neurochordzellen und Neurochorde; Gefäßsystem mit Vorderdarm-Gefäßnetz; womöglich mit accessorischem Exkretionsapparat im Körper-Hinterende; wahrscheinlich getrenntgeschlechtlich; kein Caudalcirrus.

**Etymologie:** Der Name bezieht sich auf den stark muskulösen Rüssel.

**Typusart:** *Meckelia striata* SCHMARDA, 1859

### 10. *Myorhynchonemertes striata* (SCHMARDA, 1859) comb.n.

*Meckelia striata* SCHMARDA, 1859: 43, text-fig. p. 43, pl. XI, fig. 95.

*Lineus schmardai* BÜRGER, 1904: 93; GIBSON, 1995: 402.

**Material:** Vollständiges Individuum (Syntypus) davon Querschnittserien des Körper-Vorderendes und Teilen der Mitteldarmregion sowie des Körper-Hinterendes, NHMW-EV 5212/3574; Mitteldarmregion und Körper-Hinterende eines Tieres (Syntypus; Querschnittserie), NHMW-EV 3575; Körper-Vorderende eines

Tieres (Syntypus; Querschnittserien von Teilen davon), NHMW-EV 5211/3588 (aufgrund seines Erhaltungszustandes konnte dieses Material nicht in die anatomische Untersuchung miteinbezogen werden); coll. L.K. SchmarDA 1854, Küste vor Trinkomali (Sri Lanka; Indischer Ozean), unter Steinen.

**Diagnose:** Kopfspalten etwas verlängert; Mitteldarm mit tiefen Seitentaschen; Rüssel ohne distinkte Nerven aber mit Nervenschicht; Gehirn stellenweise ohne scharfe Grenze zur äußeren Längsmuskelschicht; Äste der Dorsalganglien etwa gleich groß; unterer Dorsalnerv sehr schwach entwickelt; Frontalorgan vorhanden; Ocellen fehlen; Cerebralsorgane ragen frei in Seitengefäße; Gefäßsystem mit dorsaler, postseptaler Kommissur; Exkretionsapparat der Vorderdarmregion schwach entwickelt; reife Eizellen mit kanalartiger Verbindung zur Gonadenwand.

## Beschreibung

**Äußere Merkmale:** Siehe Diskussion für Originalbeschreibung von SCHMARDA (1859).

**Körperwand:** Die Epidermis ist vor allem im Vorderkörper dicht gepackt mit Kolbendrüsenzellen. Die äußere Längsmuskelschicht (für Terminologie siehe SENZ 1992) ist stark entwickelt. In der Vorderdarm- und vorderen Mitteldarmregion ist sie von einer gut entwickelten distalen und proximalen Basalmembran begrenzt, die durch ein starkes Bindegewebsgitter verbunden sind. Dahinter wird die proximale Basalmembran deutlich schwächer und das Gitter auf feine Radiärfasern eingeschränkt. Die Dermis ist auf den peripheren Bereich der äußeren Längsmuskelschicht beschränkt (Abb. 55 - 61). In der Vorderdarmregion und vorderen Mitteldarmregion setzt sie sich vor allem aus Drüsen zusammen, die der Kopfdrüse zuzurechnen sind, und zwischen denen Drüsenzellen mit grob granuliertem Sekret eingelagert sind. Eine Bindegewebsschicht zum muskulären Teil der äußeren Längsmuskelschicht fehlt (Abb. 55 - 59). Nach hinten zu wird die Dermis deutlich schwächer, sodaß der muskuläre Teil und die subepidermale Längsmuskelschicht kaum voneinander getrennt sind (Abb. 58, 59). Eine Verbindung beider Strukturen tritt aber nur an wenigen Stellen auf. Zugleich tritt ein neuer Dermaldrüsentyp auf. Die Zellen dieses Typs besitzen ein fein granuliertes Sekret und sind teilweise auffallend klein. Sie sind unterschiedlich dicht angeordnet, ohne irgendwo Paketdrüsen zu bilden.

Diese Drüsen sind in Bindegewebe eingebettet, das vor allem in der mit reifen Ovarien versehenen Region des einen Tieres stärker hervortritt (Abb. 60, 61). Obschon es auch hier eine dünne Schicht bildet zeichnet es sich durch diagonale Bindegewebsfasern aus, wie sie in anderen Heteronemertini die Bindegewebsgrenze der Dermis bilden. Drüsenzellen treten in diesem Bereich nur wenige auf.

In dem vollständig erhaltenen Tier treten in der Region mit reifen Ovarien einfache Seitenkanten auf, in deren Bereich dorsoventrale Bindegewebsfasern in der äußeren Längsmuskelschicht vorliegen (Abb. 60). Die subepidermale Längs- und Ringmuskulatur ist einheitlich schwach entwickelt.

Von dem Zentralzylinder der Preseptalregion strahlen einige Fasern in die äußere Längsmuskelschicht aus. Im Gehirnbereich entspricht die Ringmuskelschicht einem dünnen Zylinder (Abb. 51 - 53). Auf Höhe der Ventralkommissur des Gehirns liegen nur wenige Fasern der Ringmuskelschicht distal des Gehirns. Hinter der Ventralkommissur bildet dieses Fasergeflecht zwischen den Gehirnhälften ein ventrales Kreuz an dem auch

die Fasern der eigentlichen Ringmuskulatur Teil haben (Abb. 54). Indem die Wurzeln der Längsnervenstränge nach hinten zu seitlich weiter auseinanderweichen wird dieses Kreuz flacher und zusehends indistinkter (Abb. 55, 56). Vor der Mundbucht verliert es den Kontakt zu der übrigen Ringmuskulatur und wird zum Vorderende der Vorderdarmmuskulatur. Hinter der Mundöffnung schließt sich die hierdurch ventral offene Ringmuskelschicht wieder.

Auf Höhe der posterioren Spaltung der Dorsalganglien, bzw. der Vorderenden der Cerebralorgane reißt die Ringmuskelschicht der Körperwand lateral auf (Abb. 54). Hierdurch entsteht ein dorsaler und ein ventraler Ringmuskelsbogen, die durch ein schwaches laterales Muskelfaser-Geflecht unvollständig verbunden bleiben. Nach hinten zu wächst der dorsale Bogen, die Cerebralorgane distal umgreifend, ventrad aus, bis er mit dem ventralen Bogen zusammenwächst (Abb. 54, 55).

Die Längsmuskelschicht der Körperwand weist keine Besonderheiten auf. Die Diagonalmuskelschicht fehlt.

Die innere Ringmuskelschicht besteht im Gehirnbereich aus einer schwach entwickelten Horizontalmuskulatur und einigen Dorsoventralmuskelfasern. Die Horizontalmuskulatur beginnt auf Höhe der Trennung der Dorsal- und Ventralganglien, wobei nur wenige Fasern seitlich zwischen die Ganglien vordringen. Die Dorsoventralmuskulatur beider Körperseiten sind dorsal des Rhynchocoels teilweise miteinander verbunden, sodaß ihre Herkunft von der inneren Ringmuskelschicht deutlich wird (Abb. 54 - 56). Zwischen der dadurch entstehenden dorsalen Horizontalmuskulatur und der Längsmuskelschicht der Körperwand liegt eine Gefäßkommissur (Abb. 51 - 53). Nach hinten zu spaltet diese in ein Paar Seitengefäße auf (Abb. 54, 55). Diese liegen seitlich der Dorsoventralmuskulatur. Die innere Ringmuskelschicht bildet somit einen dünnen Ring um das Rhynchocoel, mit deren Muskulatur sie teilweise verflochten ist. Ventral gehört diesem Geflecht auch die ventrale Längsmuskelplatte an. In der Mitteldarmregion ist von der inneren Ringmuskelschicht eine gut entwickelte Dorsoventralmuskulatur vorhanden. Die ventrale Längsmuskelplatte ist weitestgehend auf den Bereich ventral des Rhynchocoels beschränkt. In der Mitteldarmregion ist sie kaum entwickelt.

**Darmtrakt:** Die Mundöffnung führt in den geraden Vorderdarm (Abb. 57, 58). Dieser geht kontinuierlich in den Mitteldarm über. Die Vorderdarmwand besitzt epitheliale Drüsen. Die Vorderdarm-Muskulatur ist gering entwickelt. Sie setzt sich aus Radiärmuskelfasern und Längs- sowie Ringmuskelfasern zusammen. Die Längsmuskelfasern dominieren im vorderen Vorderdarmbereich, die Ringmuskelfasern im hinteren. Vor allem am Übergang zum Mitteldarm ist die Ringmuskulatur etwas besser entwickelt, ohne aber daß ein distinkter Sphinkter zur Ausbildung kommt. Der Mitteldarm besitzt tiefe Seitentaschen (Abb. 59). Das Mitteldarm-Zentralrohr ist schmal.

**Rüsselapparat:** Das Rhynchodaeum konnte nicht hinreichend analysiert werden. Das Septum ist gut entwickelt. Dahinter erstreckt sich das körperlange Rhynchocoel. An seinem Vorderende ist seine Wand ein wenig mit der inneren Ringmuskelschicht der Körperwand und der ventralen Längsmuskelplatte verflochten. Nirgendwo aber ist es mit der äußeren Ringmuskelschicht der Körperwand verflochten. Der Rüssel ist stark entwickelt (Durchmesser: bis zu 0,6 mm) und an seinem Hinterende über einen Retraktormuskel mit der Rhynchocoelwand verbunden. An seinem Vorderende besteht er aus:

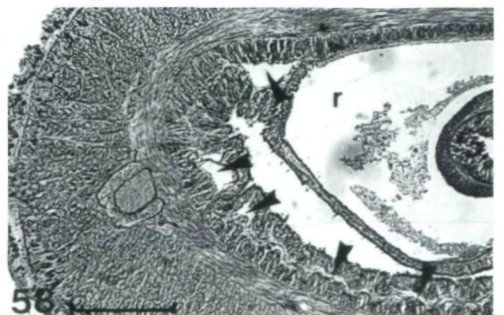
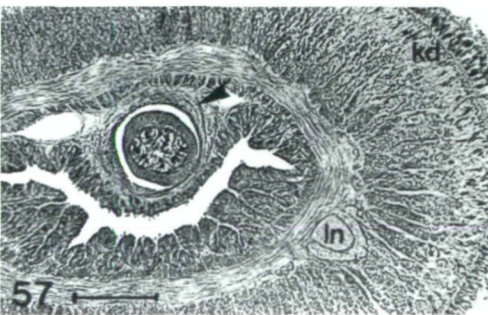
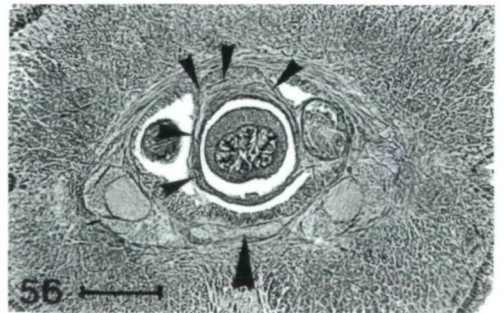
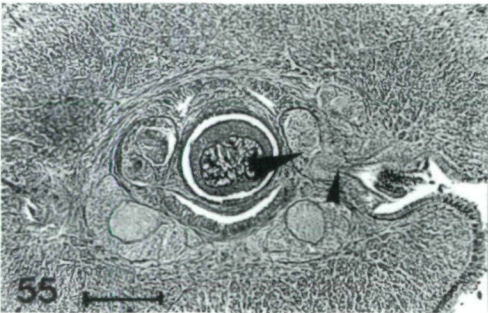
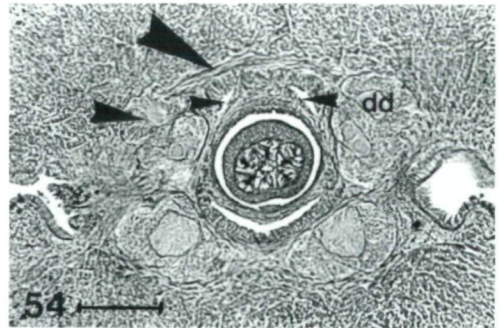
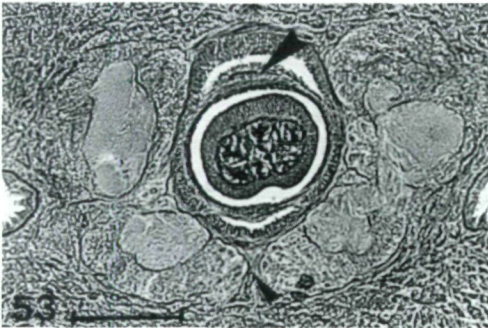
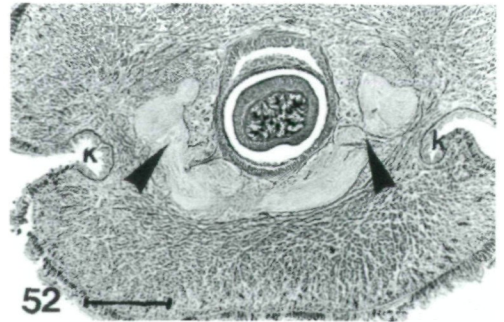
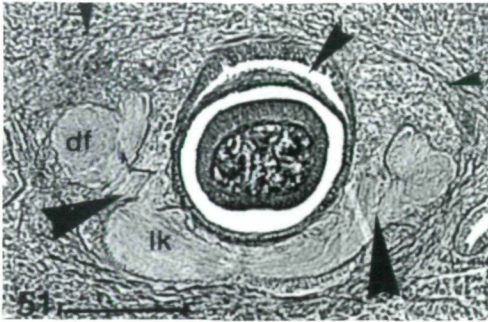


Abb. 51 - 58: Querschnitte durch *Myorhynchonemertes striata* (SCHMARDA, 1904) comb.n.: (51) vordere Gehirnregion (▷▷: Verbindungsregion des dorsalen und ventralen Faserkerns des Gehirns; ▷: dorsale, postseptale Gefäßkommissur; ▷: unscharfe Grenze des Gehirns gegenüber der äußeren



Endothel - Längsmuskulatur - Ringmuskulatur - Epithel. Der längste Abschnitt des Rüssels weist eine umfangreichere Schichtenabfolge auf: Endothel - Längsmuskulatur - Schrägmuskulatur - Ringmuskulatur - Nervenschicht - Längsmuskulatur - Epithel (Abb. 62). Die Schrägmuskulatur ist durch Bindegewebsschichten deutlich von den anliegenden Muskelschichten getrennt und wenigstens so dick wie die Ringmuskelschicht. Die Nervenschicht weist keine Differenzierung in einzelne Rüsselnerven auf (Abb. 62), kann aber durch Bindegewebzüge etwas kompartimentiert sein. Die meisten Epitheldrüsen sind groß und besitzen ein grob granuliertes Sekret. Zudem treten kleine Drüsenzellen mit fein granuliertem Sekret auf. Diese liegen im distalen Teil des Epithels. Rhabditoide Strukturen fehlen.

**Zentralraum-Organisation - Mesenchym:** In der Vorderdarm-Region ist der Zentralraum (für Terminologie siehe SENZ 1995) beinahe geschlossen (Abb. 57, 58). In der Mitteldarmregion ist er hingegen offen, mit stark entwickelten Leisten. Mesenchym kommt nirgendwo in größeren Kontingenten vor.

**Nervensystem:** Direkt vor dem Septum liegen die Kopfnervenwurzeln dicht gepackt in einem Paar lateraler Pakete. Gleich hinter dem Septum wachsen sie zu dem Faserkern einer jeden Gehirnhälfte zusammen. Diese sind sogleich über eine gut entwickelte Dorsalkommissur verbunden. Dorsal und ventral jedes Faserkernes treten Ganglienzellen auf, sodaß eine jede Gehirnhälfte im Querschnitt Ähnlichkeit mit einem Längsnervenstrang besitzt. Das ventrale Paket wird von Typ I Zellen (sensu BÜRGER 1895) gebildet, während in dem dorsalen Paket auch Typ II Zellen sensu BÜRGER (1895) auftreten. Nach hinten zu wächst jeder Faserstrang ventrad aus, sodaß die Ventralkommissur entsteht (Abb. 51). Der Faserkern dieser Kommissur ist nicht sonderlich dick und mit Ganglienzellen assoziiert. Auf Höhe der Ventralkommissur kann in den beiden Gehirnhälften jeweils eine laterale Verdickung der Ventralkommissur und ein großer dorsaler Faserkern unterschieden werden, die über eine variabel gestaltete Verbindungszone miteinander in Beziehung stehen (Abb. 51, 52). Die genannten Faserkerne sind unterschiedlich miteinander verwachsen, und somit nicht stark individualisiert. Sie liegen der medianen Gehirnwand an, wobei sich das dorsale Kompartiment auf Höhe des Hinterendes der Ventralkommissur von dieser löst, sodaß ihm auch median Ganglienzellen anliegen. In diesem Bereich liegen Typ II Ganglienzellen vor, die zudem hinter der Ven-

Längsmuskelschicht); (52) mittlere Gehirnregion (➤: Verbindungsregion des dorsalen und ventralen Faserkerns des Gehirns); (53) hintere Gehirnregion (➤: Derivat der inneren Ringmuskelschicht; ➤: Muskelkreuz zwischen den Teilen der Ringmuskelschicht distal und proximal der Gehirnhälften); (54) vordere Cerebralorgan-Region (➤: Hinterende des Dorsalastes des Dorsalganglions; ➤: Dorsalbogen der Ringmuskelschicht der Körperwand; ➤: Seitengefäße der dorsalen, postseptalen Gefäßkommissur); (55) wie Abb. 54 (knapp dahinter) (➤: Ventralast des Dorsalganglions am Eintritt in das Cerebralorgan; ➤: Cerebralorgankanal); (56) mittlere und hintere Cerebralorgan-Region (➤: Vorderdarmnerven mit Kommissur; ➤: Derivate der inneren Ringmuskelschicht der Körperwand); (57) vordere Vorderdarm-Region (➤: Derivate der inneren Ringmuskelschicht der Körperwand); (58) hintere Vorderdarm-Region (➤: Äste des Vorderdarm-Gefäßnetzes). Abkürzungen: dd = Dorsalast des Dorsalganglions, df = dorsaler Faserkern des Gehirns, k = kolbenförmige Erweiterung der Kopfspalten, kd = Kopfdrüse, lk = laterale Verdickung der Ventralkommissur (= ventraler Faserkern), ln = Lateralnervenstrang, r = Rhynchocoel, vd = Vorderdarm. Maßstäbe (in mm): 0,2.

tralkommissur median der ventralen Faserkerne auftreten. Ansonst ist das Gehirn dicht gepackt mit Typ I Ganglienzellen. Neurochordzellen fehlen.

Hinter der Ventralkommissur kommt es zur Trennung der Dorsal- und Ventralganglien, wobei die Ventralganglien sogleich in die Wurzeln der Längsnervenstränge übergehen (Abb. 53). Die etwas größeren Dorsalganglien spalten auf, wobei beide Äste etwa gleich groß sind (Abb. 54). Der Dorsalast endet entweder der lateral auswachsenden äußeren Ringmuskelschicht der Körperwand aufliegend, oder in einem Fasergeflecht dieser Muskelschicht (Abb. 54, 55). Der mediane Teil des ventralen Astes geht in das Cerebralorgan über. Sein lateraler Teil endet gleich dahinter blind, wobei er proximal der äußeren Ringmuskelschicht liegt.

Das innere Neurilemma des Gehirns ist überall gut entwickelt. Selbiges gilt für das äußere Neurilemma, das aber mit dem Bindegewebsnetz der äußeren Längsmuskelschicht (dieses ist um das Gehirn stärker entwickelt) verbunden ist. Vor allem im dorsalen Bereich des Gehirns führt dies dazu, daß keine scharfe Grenze des Gehirns gegeben ist.

Die Längsnervenstränge gehen kontinuierlich aus den Ventralganglien hervor. Anatomisch entsprechen ihre Neurilemmata jenen des Gehirns. Neurochorde und Neurochordzellen fehlen genauso wie Seitenstamm-Muskeln. Im Vorderdarmbereich sind die Längsnervenstränge von einigen wenigen Radiärmuskeln durchzogen. Die Nervenschicht der Körperwand ist nur im Bereich gleich hinter dem Gehirn gut entwickelt. Der obere Dorsalnerv fehlt. Der untere Dorsalnerv ist nur streckenweise als Verdickung der Nervenschicht zu erkennen. Die Vorderdarmnerven entspringen der Medianwand der Wurzeln der Längsnervenstränge und sind sogleich über eine dicke Kommissur miteinander verbunden (Abb. 56). An den seitlichen Mundbuchtswänden ziehen sie zum Vorderdarm, an dessen Seitenwänden sie ein kurzes Stück zurück verfolgt werden können.

**Kopfspalten - Sinnesorgane:** Ocellen fehlen. Die laterohorizontalen Kopfspalten sind einfach gestaltet (Epithel drüsenlos; anliegende distale Basalmembran verdickt) und reichen nicht bis an den Zentralzylinder heran (Abb. 51 - 55). Die kolbenartige Erweiterung des Kopfspalt-Hinterendes reicht bis an das Gehirn heran. Die Kopfspalten reichen ein wenig über die Einmündung des Cerebralorgankanal hinaus, wobei sie als kurze Grübchen enden. Im Gehirnbereich sind die Kopfspalten locker mit Ganglienzellen (Sinneszellen?) assoziiert, ohne daß es zu besonderen Differenzierungen des Epithels kommt. Lediglich die mediane Wand der Erweiterung zeichnet sich durch ein hohes Epithel mit langen Cilien aus.

Der Cerebralorgankanal ist kurz und dringt mediad zwischen Dorsal- und Ventralganglion vor, wo er nach hinten umbiegt (Abb. 54, 55). An der Umbiegestelle des Cerebralorgankanales, er ist hier bereits von Ganglienzellen umgeben, gelangt um diesen Komplex, sowie um den anliegenden Faserkern und einige Ganglienzellen des Ventralastes des Dorsalganglions eine Bindegewebschülle zur Ausbildung. Hierbei handelt es sich um die Bindegewebskapsel des Cerebralorgans. Innerhalb des Cerebralorgans liegt der Kanal ventrolateral der Kapselinnenwand an. Ansonst liegen der Kapselwand Drüsenzellen an, während sich im Zentrum des Organs sein ganglionärer Teil befindet. Nahe dem Hinterende des Organs, die Drüsen sind hier stark vakuolisiert, biegt der Kanal mediad, bis er nahe der medianen Wand des Organs blind endet. Das Cerebralorgan-Hinterende liegt frei in den Seitengefäßen (Abb. 56).



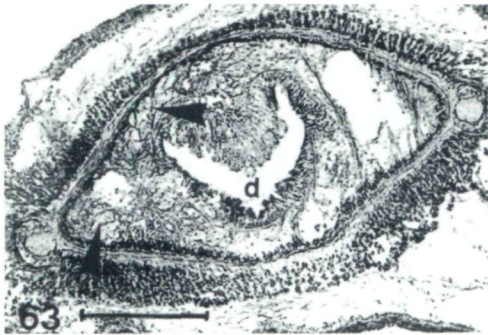
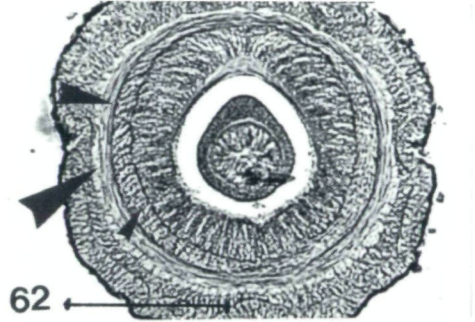
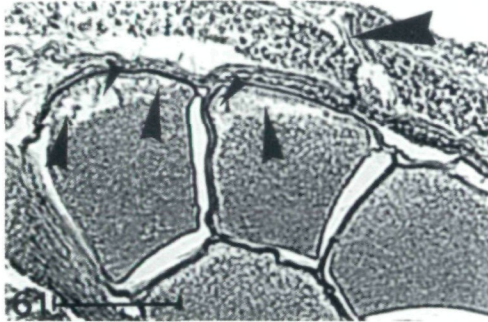
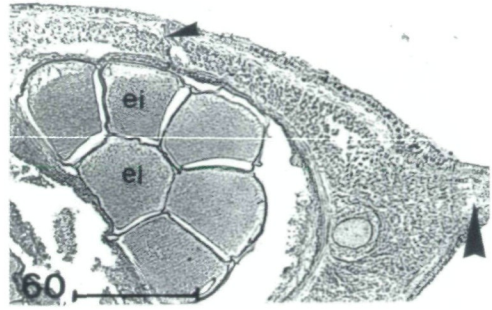
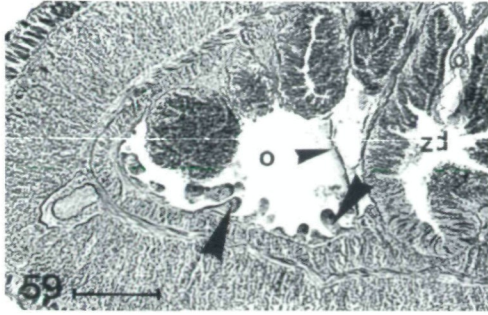


Abb. 59 - 64: (59 - 63) Querschnitte durch *Myorhynchonemertes striata* (SCHMARDA, 1904) comb.n.: (59) Mitteldarm-Region mit unreifen Ovarien (➤: Eizellen; ➤: Verdickung der Gonadenwand); (60) Mitteldarm-Region mit ausgereiften Ovarien (➤: Dermis mit Bindegewebsgrenze; ➤: Körperkante; ➤: Gonoduct); (61) Detailaufnahme eines reifen Ovars (➤: Gonoduct; ➤: Kanalwand; ➤: Kanallumen); (62) Rüssel (➤: Nervenschicht; ➤: Ringmuskulatur; ➤: Schrägmuskulatur); (63) Körper-Hinterende (➤: mögliches exkretorisches Gewebe). Abkürzungen: d = Darmtrakt, ei = Eizelle, o = Ovar, zd = Zentralrohr des Mitteldarms. Maßstäbe (in mm): (59), (60), (62) & (63): 0,2; (61): 0,1. (64) *Apatronemertes albimaculosa* WILFERT & GIBSON, 1974: Querschnitt durch die Mitteldarmregion (➤: Exkretionsapparat). d = Darmtrakt. Maßstab (in mm): 0,2 .

**Frontalorgan - Kopfdrüse:** Das Frontalorgan besteht aus drei gut entwickelten Grübchen. Diese münden einzeln an der Kopfspitze aus. In der Kopfspitze ist die Kopfdrüse das dominierende Organ. Dahinter besteht sie aus einer dorsalen und ventralen Platte. In

unmittelbarer Nähe des Zentralzylinders werden sie von den Fasern der äußeren Längsmuskelschicht verdrängt. Die Kopfdrüse nimmt daher eine Dermis-artige Lage ein. In dieser Lage bleibt die Kopfdrüse auch im vorderen Postseptalbereich erhalten (vgl. oben).

**Gefäßsystem:** In der Kopfspitze liegt ein einheitliches Gefäß, das nach hinten zu von dem aufsteigenden Rhynchodaeum in die Dorsalkommissur und die Seitengefäße gespalten wird. Die Dorsalkommissur reicht in die hintere Preseptalregion. Eine genauere Analyse konnte nicht durchgeführt werden. Das Septum wird von den Seitengefäßen durchdrungen. Im Gehirnbereich tritt dorsal und ventral des Rhynchocoels eine Kommissur auf, die wahrscheinlich beide aus den Seitengefäßen hervorgehen (Abb. 51 - 54). Auf Höhe der Cerebralorgan-Vorderenden spaltet die dorsale Kommissur in zwei Seitengefäßen, die den Cerebralorganen dorsal anliegen (Abb. 54). Nach hinten zu umwachsen diese Gefäße die Cerebralorgane lateral und median und wachsen ventral der Cerebralorgane mit der Ventralkommissur des Gefäßsystems zusammen (Abb. 56). Derart entsteht ein einheitlicher U-förmiger Blutraum, in den die Cerebralorgan-Hinterenden hineinragen (Abb. 56). Dieser wird von der aufsteigenden Mundbucht in die Seitengefäße gespalten. Diese zweigen in ein, vor allem im vorderen Vorderdarm-Bereich, gering entwickeltes Vorderdarm-Gefäßnetz auf (Abb. 57, 58). In der Mitteldarmregion weist das Gefäßsystem keine Besonderheiten auf. Das Dorsalgefäß zweigt von der Ventralkommissur an deren Vorderende ab und dringt sofort gegen das Rhynchocoel vor.

**Exkretionsapparat:** Der nephridiale Exkretionsapparat in der Vorderdarm-Region ist auffallend schwach entwickelt. Im hinteren Vorderdarmbereich treten nämlich lediglich einige wenige Strukturen auf, die lagemäßig dem Exkretionsapparat entsprechen. Ausführgänge fehlen. Im Bereich des Körper-Hinterendes tritt zwischen dem Darmtrakt und der Körperwand ein lappenförmiges Gewebe auf (Abb. 63). Dieses steht in engem Kontakt mit dem Darmtrakt. Ausführgänge zur Körperoberfläche fehlen, doch könnte an einigen Stellen eine Öffnung in den Darm vorhanden sein. Möglicherweise besitzt dieses Gewebe eine exkretorische, bzw. osmoregulatorische Funktion (vgl. Diskussion).

**Fortpflanzungsapparat:** Bei den untersuchten Tieren handelt es sich um Weibchen. In der vorderen Mitteldarmregion des vollständigen Tieres liegen zwischen den Mitteldarm-Seitentaschen, bzw. mit diesen ein wenig verflochten, mehr oder weniger große Ovarien (Abb. 59). Diese besitzen bereits Anlagen weit dorsal liegender Ausführgänge (Gonoporen noch nicht ausgebildet). Sind die Eier noch ganz klein, so liegen sie in einer syncytialen Verdickung der Gonadenwand (Abb. 59). Bereits weiter entwickelte Eier ragen fingerförmig in das Gonadenlumen, bleiben aber mit der Wand verbunden. Sämtliche Ovarien des zweiten Individuums befinden sich in etwa auf diesem Entwicklungsniveau. Bei dem vollständig erhaltenen Exemplar sind zudem Ovarien mit reifen Eiern vorhanden. Diese sind groß, von einer Bindegewebsschicht umgeben und nehmen den meisten Raum des Gonadenlumens ein (Abb. 60). Ein jedes dieser Eier ist an einer Stelle von der Bindegewebshülle abgehoben (Abb. 61). In dem dadurch entstehenden Raum tritt ein Kanal auf, dessen Wand Ähnlichkeit mit der oben erwähnten Verdickung der Gonadenwand besitzt. Über diesen Kanal besteht zumindest in den meisten Fällen eine Verbindung mit der Gonadenwand. Wahrscheinlich handelt es sich hier um eine spezielle Einrichtung zur Ernährung der Eizellen. Bei einigen reifen Eiern fehlt dieses Kanal-Gewebe, obschon das Lumen teilweise noch erhalten ist.

## Diskussion

Originalbeschreibung (SCHMARDA 1859: 43): "*Meckelia striata*. SCHMARDA. Char. Corpus planum flavum, tres lineae dorsales. Caput vix distinctum. Der Körper ist abgeplattet, wenig veränderlich und ockergelb mit etwas Roth; am Rücken drei Längslinien; die mittlere dunkelroth, die zwei äussern rosenroth. Der Kopf ist unvollkommen lanzettförmig, nicht abgeschnürt. Die Respirationsgruben sind zinnoberroth. Die Oeffnung für den Rüssel ist rundlich-eliptisch. Die Mundöffnung ist fast ein sphärisches Dreieck, vorne breit. Die Länge 250 mm, Breite 4 mm. Im indischen Ocean, Ostküste von Ceylon unter Steinen."

Alle seither erschienenen Stellungnahmen zu dieser Art basieren auf obigen Angaben. BÜRGER (1895: 27) schreibt: "[*Meckelia*] *striata* SCHM. Ceylon, ... auch diese Art möchte ich mit *Borlasia vittata* QU. et GAIM. identificiren". 1904 interpretiert BÜRGER *M. striata* aber als eine valide Art der Gattung *Lineus* SOWERBY, 1806. Um Verwechslungen mit *Borlasia striata* RATHKE, 1843 zu vermeiden führt BÜRGER für die Art zugleich die Bezeichnung *Lineus schmardai* nom.n. ein.

Zunächst gilt es diese Namensänderung zu diskutieren. 1904, also zum Zeitpunkt der Namensänderung, wurde *B. striata* RATHKE, 1843 (auch) von BÜRGER (wie bereits 1895) als Synonym von *Lineus longissimus* (GUNNERUS, 1758) angesehen, wie BÜRGER auch darauf hinweist, daß der Name 'Borlasia striata' bereits einmal, nämlich von QUOY & GAIMARD (1833), für eine Nemertinenart vergeben worden ist. *B. striata* QUOY & GAIMARD, 1833 erwies sich nachträglich als Synonym von *Baseodiscus delineatus* (DELLE CHIAJE, 1825), worauf BÜRGER (1895, 1904) ebenfalls bereits hinweisen konnte. BÜRGER'S (1904) Befürchtung einer Verwechslung von *Borlasia striata* RATHKE, 1843 mit *Meckelia striata* SCHMARDA, 1859 muß in dieser Situation daraus erwachsen sein, daß beide Taxa in die Gattung *Lineus* übergeführt worden sind. Tatsächlich kann eine derartige Verwechslung aber nicht eintreten, da *Meckelia striata* SCHMARDA, 1859 erst zu einem Zeitpunkt in die Gattung *Lineus* gestellt worden ist, als *Borlasia striata* RATHKE, 1843 aufgehört hat als eigene Art angesprochen zu werden. Wichtiger als dies ist aber, daß selbst in dem Fall, daß *B. striata* RATHKE, 1843 wieder als eigene Art der Gattung *Lineus* angesprochen würde, keine Verwechslung mit der in die Gattung *Lineus* übergeführten *Meckelia striata* SCHMARDA, 1859 auftreten kann, da spätestens in dieser Situation darauf reagiert werden müßte, daß RATHKE (1843), wie oben erwähnt, mit 'Borlasia striata' einen bereits zuvor vergebenen Namen verwendet hat. Konsequenterweise müßte also der Name von *Borlasia striata* RATHKE, 1843 geändert werden. Übrig bleibt daher, daß BÜRGER (1904) im Falle von *Meckelia striata* SCHMARDA, 1859 alleine auf eine 'Schwäche' der binären Nomenklatur reagiert hat (erwachsend aus dem Umstand, daß die Meinungen bezüglich der Gattungszugehörigkeit von Arten wechseln können). Hieraus läßt sich aber keine Begründung für einen Namenswechsel ableiten, sodaß anstelle des BÜRGER'Schen Namens *Lineus schmardai* BÜRGER, 1904, entsprechend der BÜRGER'Schen systematischen Einordnung der original von SCHMARDA (1859) vergebene Name *Lineus striata* (SCHMARDA, 1859) herangezogen werden soll.

Seit der Revision der Heteronemertinen-Systematik durch GIBSON (1985) ist die Gattung *Lineus* für Arten vorbehalten, deren Rüssel sich aus Epithel - Ringmuskulatur - Längsmuskulatur - Endothel zusammensetzt. Bei *L. striata* besitzt der Rüssel aber

zusätzlich eine äußere Längsmuskulatur und eine Schrägmuskulatur, sodaß die Bürgersche Einordnung der Art in die Gattung *Lineus* nicht aufrecht erhalten werden kann. Aufgrund der in *L. striata* auftretenden Anordnung der Längs- und Ringmuskulatur ließe sich zunächst an eine Einordnung dieser Art in die Familie Cerebratulidae sensu GIBSON (1985) denken. In dieser Familie befindet sich zudem mit *Valencinura* BERGENDAL, 1902 eine Gattung, deren einer Vertreter, nämlich *V. bahusiensis* BERGENDAL, 1902, einen Rüssel besitzen, der im mittleren Abschnitt dem Rüssel von *L. striata* entspricht, soweit es die topographische Anordnung der einzelnen Strukturen anbelangt. Genauerhin ist aber festzuhalten, daß die Schrägmuskulatur in *V. bahusiensis* keine eigene Schicht darstellt, sondern eine Modifikation des inneren Teiles der Ringmuskelschicht (vgl. BERGENDAL 1902b: Abb. 13). Ansonst tritt eine Schrägmuskulatur innerhalb der Heteronemertini nur noch in *Valencinia longirostris* QUATREFAGES, 1846 auf. In dieser Art fehlt eine typische Ringmuskelschicht, wie auch die übrige topographische Anordnung der Strukturen nicht den Verhältnissen in *L. striata* entspricht (vgl. NORENBURG 1993).

Aus diesen Angaben soll geschlossen werden, daß der Rüssel in *L. striata* nicht dem Cerebratulidae-Typ sensu GIBSON 1985 entspricht, da die Schrägmuskulatur eine distinkte vierte Muskelschicht darstellt. *L. striata* wird daher nicht in die Familie Cerebratulidae eingeordnet, da dies das primäre Einteilungskriterium der Heteronemertini-Klassifikation auf Familien-Niveau ad absurdum führen würde. Hinzu kommt, daß *Valencinura* und *L. striata* in klassifikatorisch wichtigen Merkmalen, wie etwa der Lage der Cerebralorgane, der An- oder Abwesenheit von laterohorizontalen Kopfspalten, sowie der Anatomie des Zentralzylinders, nicht übereinstimmen (vgl. BERGENDAL 1902b, SENZ 1996d). Diese Diskussion, wie auch der Umstand, daß die für die Gattungsdia-gnose wesentlichen Merkmale in *L. striata* anders als in jenen Gattungen ausgebildet sind, die gegenwärtig ebenfalls keiner Familie zugeordnet werden können (vgl. GIBSON 1985, SENZ 1993a, diese Arbeit), diese Umstände also zeigen, daß *L. striata* in eine eigene Gattung, *Myorhynchonemertes* gen.n., einzuordnen ist.

*M. striata* besitzt einige anatomische Besonderheiten, wie zum Beispiel die dorsale, post-septale Gefäßkommissur und die kanalartige Differenzierung in den reifen Eizellen. Zwei weitere Besonderheiten gilt es kurz zu behandeln. Zunächst ist darauf hinzuweisen, daß die äußere Längsmuskelschicht in der Mitteldarmregion mit reifen Eiern anders als in der übrigen Mitteldarmregion gestaltet ist. Von zahlreichen Heteronemertinen ist eine von vorne nach hinten Platz greifende Reduktion der äußeren Längsmuskelschicht bekannt (vgl. u.a. diese Arbeit). Als Reduktion sind die in *M. striata* zu beobachtenden Änderungen aufgrund der neu auftretenden Körperkanten (inklusive dorsoventrale Bindegewebsfasern) und der tangentialen Bindegewebsfasern der Dermis aber nicht zu bezeichnen. Da diese Strukturen nur in der Mitteldarmregion mit reifen Ovarien ausgebildet sind mag ein ursächlicher Zusammenhang mit der Geschlechtsreife bestehen. Änderungen der Körperwand in diesem Zusammenhang sind vereinzelt von Heteronemertinen bekannt geworden. In *Lineus ruber* (MÜLLER, 1774) und *L. viridis* (MÜLLER, 1774) kommt es im Zuge der Geschlechtsreife zur Ausbildung von "female-specific cutaneous glands" (BIERNE 1983: 151), die der Kokon-Bildung dienen (vgl. GONTCHAROFF 1988).

Von besonderem Interesse ist weiters das lappenförmige Gewebe im Körper-Hinterende von *M. striata*. Aufgrund seiner Lage und seines Baues besitzt es große Ähnlichkeit mit

dem abweichend gebauten Exkretionsapparat in *Apatronemertes albimaculosa* WILFERT & GIBSON, 1974 (Abb. 63, 64). Bei dieser Art handelt es sich aber um eine Süßwasser-Heteronemertine deren abweichend gebauter Exkretionsapparat beinahe den gesamten Körper durchzieht (WILFERT & GIBSON 1974). Wiederum bleibt es der Untersuchung weiteren Materials vorbehalten zu klären, ob es sich bei dem angesprochenen Gewebe in *M. striata* tatsächlich um ein Exkretionsorgan handelt. Weitere Fragen in diesem Zusammenhang sind, inwieweit die Ausbildung dieser Struktur mit dem extrem schwachen Entwicklungsgrad des protonephridialen Exkretionsapparates in Beziehung steht, und ob der Ausbildungsgrad des lappenförmigen Gewebes ähnlich variabel ist, wie dies von dem protonephridialen Exkretionsapparat von einigen Nemertinen bekannt ist (vgl. SENZ 1992b).

### Danksagung

Mein Dank gilt Herrn Dr. H. Sattmann (Naturhistorisches Museum in Wien) für die Möglichkeit mit der Nemertinen-Sammlung des Naturhistorischen Museums in Wien - Evertebrata Varia Sammlung arbeiten zu können, wie auch Herrn Dr. P.C. Dworschak (Naturhistorisches Museum in Wien) für die Überlassung des *Cerebratulus aracaensis* sp.n. Materials. Bei Frau R. Esberger (Naturhistorisches Museum in Wien) möchte ich mich für Hilfestellungen im praktischen Umgang mit der Sammlung bedanken.

### Literatur

- BERGENDAL, D. 1902a: Zur Kenntnis der nordischen Nemertinen. – Bergens Museum Årbog 4: 1-22.
- BERGENDAL, D. 1902b: Studien über Nemertinen. II. *Valencinura bahusiensis* BGDL. Ein Beitrag zur Anatomie und Systematik der Heteronemertinen. – Lunds Universitets Årsskrift 38: 1-104.
- BERGENDAL, D. 1903: Till kännedom om de nordiska Nemertinerna. 4. Förteckning öfver vid Sveriges västkust iakttagna Nemertiner. – Arkiv för Zoologi 1: 85-156.
- BIERNE, J. 1983: Nemertina. – In: K.G. ADIYODI & R.G. ADIYODI (eds.): Reproductive biology of invertebrates. I: Oogenesis, oviposition, and oosorption. New York, J. Wiley, 147-167.
- BÜRGER, O. 1895: Die Nemertinen des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeres-Abschnitte. – Fauna und Flora des Golfes von Neapel 22: 1-743.
- BÜRGER, O. 1904: Nemertini. – Das Tierreich 20: 1-151.
- CANTELL, C.-E. 1975: Anatomy, taxonomy, and biology of some Scandinavian heteronemertines of the genera *Lineus*, *Micrura* and *Cerebratulus*. – Sarsia 58: 89-122.
- CANTELL, C.-E. 1988: *Micrurides albopunctatus* sp.n., a new heteronemertine from the Swedish west coast (Nemertini). – Sarsia 73: 125-130.
- COE, W.R. 1901: Papers from the Harriman Alaska Expedition. XX. The nemerteans. – Proceedings of the Washington Academy of Sciences 3: 1-110.
- COE, W.R. 1904: Nemerteans of the Pacific coast of North America. Part II. – Harriman Alaska Series 11: 111-220.
- COE, W.R. 1905: Nemerteans of the west and northwest coasts of America. – Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College 47: 1-318.
- COE, W.R. 1940: Revision of the nemertean fauna of the Pacific coasts of North, Central, and Northern South America. – Allan Hancock Pacific Expeditions Vol. 2 (11): 247-323.
- COE, W.R. 1951a: Geographical distribution of the nemerteans of the northern coast of the Gulf of Mexico as compared with those of the southern coast of Florida, with description of three new species. – Journal of the Washington Academy of Sciences 41: 328-331.



- COE, W.R. 1951b: The nemertean faunas of the Gulf of Mexico and of southern Florida. – *Bulletin of Marine Science of the Gulf of the Caribbean* 1: 149-186.
- CORRÊA, D.D. 1964: Nemerteans from California and Oregon. – *Proceedings of the California Academy of Sciences Series* 4, 31: 515-558.
- DELLE CHIAJE, S. 1841: Descrizione e notomia degli animali senza vertebre del regno di Napoli. – Napoli, Società Tipografica 4: 214pp.
- FABRICIUS, O. 1798: Beskrivelse iver 4 lidet bekjendte Flad-Orme (*Planaria angulata, fusceccens, candida & brunnea*). – *Skrivter af Naturhistorie-Selskabet, Kjobenhavn* 4: 52-66.
- FRIEDRICH, H. 1935: Studien zur Morphologie, Systematik und Ökologie der Nemertinen der Kieler Bucht. – *Archiv für Naturgeschichte* 4: 293-375.
- FRIEDRICH, H. 1936: Einige Bemerkungen zur Anatomie von *Tubulanus borealis* n. sp., einer neuen Paläonemertine aus der Nordsee. – *Zoologischer Anzeiger* 116: 101-108.
- FRIEDRICH, H. 1958: Nemertini. – *The Zoology of Iceland* 2/18: 1-24.
- FRIEDRICH, H. 1960: Bemerkungen über die Gattung *Micrura* EHRENBERG, 1831 und zur Klassifikation der Heteronemertinen nebst vorläufigem Bestimmungsschlüssel. – *Veröffentlichungen des Instituts für Meeresforschung in Bremerhaven* 7: 48-62.
- GIBSON, R. 1978: Two new lineid heteronemerteans from Australia. – *Zoological Journal of the Linnean Society* 27: 552-571.
- GIBSON, R. 1981: Nemerteans of the Great Barrier Reef 4. Anopla Heteronemertea (Valenciiniidae). – *Zoological Journal of the Linnean Society* 72: 165-174.
- GIBSON, R. 1982: *British Nemerteans*. – Cambridge, University Press: 212 pp.
- GIBSON, R. 1985a: The need for a standard approach to taxonomic descriptions of nemerteans. – *American Zoologist* 25: 5-14.
- GIBSON, R. 1985b: Antarctic nemerteans: Heteronemertea - descriptions of new taxa, reappraisals of the systematic status of existing species and a key to the heteronemerteans recorded south of latitude 50°S. – *Zoological Journal of the Linnean Society* 83: 95-227.
- GIBSON, R. 1990a: The macrobenthic nemertean fauna of Hong Kong. – In: B. MORTON (ed.): *Proceedings of the Second International Marine Biological Workshop: The Marine Flora and Fauna of Hong Kong and Southern China*. Hong Kong, University Press 1: 33-212.
- GIBSON, R. 1990b: The macrobenthic nemertean fauna of the Albany-Region, Western Australia. – In: WELLS, F.E., WALKER, D.I., KIRKMAN, H. & R. LETHBRIDGE (eds.): *Proceedings of the Third International Marine Biological Workshop: The Marine Flora and Fauna of Albany, Western Australia*. Western Australia Museum, Perth 1: 89-194.
- GIBSON, R. 1995: Nemertean genera and species of the world: an annotated checklist of original names and description citations, synonyms, current taxonomic status, habitats and recorded zoogeographic distribution. – *Journal of Natural History* 29: 271-562.
- GIBSON, R. & OGREN R.E. 1990: *Nematodemus lumbricoides* VON GRAFF, 1899 (Platyhelminthes, Turbellaria, Tricladida) redescribed and transferred to the phylum Nemertea. – *Journal of Natural History* 24: 181-194.
- GONTCHAROFF, M. 1988: Nemertina. – In: ADIYODI, K.G. & R.G. ADIYODI (eds.): *Reproductive Biology of Invertebrates, Vol. III. Accessory Sex Glands*. J. Wiley & Sons, Chicester, 51-59.
- GRIFFITHS, G.C.D. 1974: On the foundations of biological systematics. – *Acta Biotheoretica* 13: 85-131.
- HUBRECHT, A.A.W. 1879: The genera of european nemerteans critically revised, with description of several new species. – *Notes from the Leyden Museum* 1: 193-232.
- HYLBOM, R. 1957: Studies on palaeonemerteans of the Gullmar Fiord area (west coast of Sweden). – *Arkiv för Zoologi Series* 2, 10: 539-582.



- IWATA, F. 1952: Nemertini from the coasts of Kyusyu. – Journal of the Faculty of Science, Hokkaido University, Series 6, Zoology 12: 1-39.
- JOUBIN, L. 1890: Reserches sur les Turbellariés des côtes de France (Némertes). – Archives de zoologie expérimentale et générale, Série 2, 8: 461-602.
- JOUBIN, L. 1894: Les Némertiens. – In: R. BLANCHARD & J. DE GUERNE (eds.): Fauna Française; Paris: Société d'Éditions Scientifiques: 235pp.
- LEVINSEN, G.M.R. 1879/80: Bidrag til Kundskab om Grønlands Turbellariefauna. – Vedenskabelige Meddelelser fra Dansk naturhistorisk Forening i Kjøbenhavn; pp.165-204.
- MARENZELLER, E.V. 1886: Poriferen, Anthozo'n, Ctenophoren und Würmer von Jan Mayen. – Die internationale Polarforschung 1882-1883; Die österreichische Polarstation Jan Mayen, 3. Band, 16pp., 1 Tafel; Verlag K. Gerold's Sohn, Wien.
- MCINTOSH, W.C. 1873/74: A Monograph of the British Annelids. Part I. The Nemerteans. – London, Ray Society: 1-214.
- MONASTERO, S. 1931: I Nemertini della spiaggia di Palermo. – Atti dell' Accademia di Scienze, Lettere ed Arti, Palermo 15: 48-67.
- NORENBURG, J.L. 1993: *Riserius pugetensis* gen. n., sp. n. (Nemertina: Anopla), a new mesop-sammic species, and comments on phylogenetics of some anoplan characters. – Hydrobiologia 266: 203-218.
- OUDEMANS, A.C. 1885: The circulatory and nephridial apparatus of the Nemertea. – Quarterly Journal of Microscopical Science, 25: 1-80.
- PUNNETT, R.C. 1901: On some arctic nemerteans. – Proceedings of the Zoological Society of London 2: 825-831.
- PUNNETT, R.C. 1903: On the nemerteans of Norway. – Bergens Museum Årbog, 2: 1-35.
- QUOY, J.R.C. & GAIMARD, J.P. 1833: Voyage de découvertes de l'Astrolabe exécuté par ordre du Roi, pendant les années 1826-1827-1828-1829, sous le commandement de M.J. Dumont d'Urville. – Zoologie (Paris) 4: 284-292.
- RISER, N.W. 1990: New Zealand nemertines from kelp holdfasts: Heteronemertinea I. *Adenorhagas aurantiaefrons* gen. n., sp. n. – New Zealand Journal of Zoology 17: 597-606.
- RISER, N.W. 1991: New Zealand nemertines from kelp holdfasts: Heteronemertinea II. *Notospermus geniculatus* (DELLE CHIAJE, 1828) n. comb. – New Zealand Journal of Zoology 18: 427-438.
- RISER, N.W. 1993: Observations on the morphology of some North American nemertines with consequent taxonomic changes and a reassessment of the architectonics of the phylum. – Hydrobiologia 266: 141-157.
- ROGERS, A.D, JUNOY, J., GIBSON, R. & J.P. THORPE 1993: Enzyme electrophoresis, genetic identity and description of a new genus and species of heteronemertean (Nemertea, Anopla) from northwestern Spain and North Wales. – Hydrobiologia, 266: 219-238.
- SCHMARDA, L.K. 1859: Neue Turbellarien, Rotatorien und Anneliden beobachtet und gesammelt auf einer Reise um die Erde 1853 bis 1857. – Leipzig, W. Engelmann 1: 66pp.
- SENZ, W. 1992a: The phylogenetic origin of the heteronemertean (Nemertini) outer longitudinal muscle layer and dermis. – Zoologischer Anzeiger 228: 91-96.
- SENZ, W. 1992b: *Hubrechtella atypica* sp. n. (Nemertini: Palaeonemertini). – Zoologischer Anzeiger 229: 185-190.
- SENZ, W. 1993a: Nemertinen verschiedener europäischer Küstenbereiche (Nebst ergänzenden Angaben zu *Apatronemertes albimaculosa* WILFERT & GIBSON, 1974). – Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien 94/95B: 47-145.
- SENZ, W. 1993b: On the preseptal area in Nemertini: The inner circular muscle layer of the body wall. – Zoologischer Anzeiger 231: 139-150.

- SENZ, W. 1993c: New Nemerteans from Scilly Islands (Great Britain). – Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien 94/95B: 147-166.
- SENZ, W. 1994a: On the occurrence of the cephalic gland in the epidermis and rhynchodaeal wall in nemerteans. – Bonner zoologische Beiträge 45: 79-86.
- SENZ, W. 1994b: *Cerebratulus knerii* (DIESING, 1850) a junior synonym of *Notospermus geniculatus* (DELLE CHIAJE, 1828) (Nemertini: Heteronemertini) and an additional note on the anatomy of its brain. – Zoologischer Anzeiger 233: 241-245.
- SENZ, W. 1995: The 'Zentralraum': An Essential Character of Nemertean Organisation. – Zoologischer Anzeiger 234: 53-62.
- SENZ, W., 1996a: On the genus *Minutanemertes* SENZ, 1993 (Nemertini: Hoplonemertini). – Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien 98B: 45-55.
- SENZ, W. 1996b: Eine Untersuchung der Probleme der Heteronemertinen-Systematik, dargestellt anhand von *Lineus bergendali* sp. n., eine neue Heteronemertine (Nemertini: Anopla) aus dem Golf von Triest. – Senckenbergiana biologica 197-208.
- SENZ, W., 1996c: Anmerkungen zur Körperwand-Muskulatur der Heteronemertinen (Stamm: Nemertini). – Sitzungsberichte der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, Abteilung I, 203: 15-27.
- SENZ, W., 1996d: Über die Gattung *Valencinura* BERGENDAL, 1902 (Heteronemertini; Nemertini) - nebst Überlegungen zur Bedeutung der phylogenetischen Systematik für die gegenwärtige Klassifikation der Nemertinen. – Sitzungsberichte der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, Abteilung I, 203: 29-49.
- STIASNY-WIJNHOFF, G. 1936: Die Polystilifera der Siboga-Expedition. – Siboga Expedition 22: 1-214.
- STIASNY-WIJNHOFF, G. 1942: Nemertinen der westafrikanischen Küste. – Zoologische Jahrbücher, Abteilungen Systematik, Ökologie und Geographie der Tiere 75: 121-194.
- WHEELER, J.F.G. 1940: Some Nemerteans from South Africa and a note on *Lineus corrugatus* M'INTOSH. – Journal of the Linnean Society 41: 20-49.
- WIJNHOFF, G. 1912: List of Nemerteans collected in the neighbourhood of Plymouth from May-September, 1910. – Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 9: 407-434.
- WIJNHOFF, G. 1914: The proboscidian system in nemertines. – Quarterly Journal of Microscopical Science 60: 273-312.
- YAMAOKA, T. 1939: Two nemerteans from Formosa. – Annotationes zoologicae japonenses 18: 283-289.
- YAMAOKA, T. 1940: The fauna of Akkeshi Bay, IX, Nemertini. – Journal of the Faculty of Science, Hokkaido University, Series 6, Zoology 7: 205-261.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien](#)

Jahr/Year: 1997

Band/Volume: [99B](#)

Autor(en)/Author(s): Senz Wolfgang

Artikel/Article: [Morphologie und klassifikatorische Position einiger anopler Nemertinen \(Nemertini: Anopla\). 423-496](#)