

Wiederbeschreibung und taxonomische Diskussion von *Borlasia trilineata* SCHMARDA, 1859

(Nemertini: Heteronemertini)

W. Senz*

Abstract

Borlasia trilineata SCHMARDA, 1859, is redescribed. Due to the morphological examination of the holotype, the species is transferred into the heteronemertean genus *Lineopsella* FRIEDRICH, 1970: *Lineopsella trilineata* (SCHMARDA, 1859) comb.n.

Key words: Nemertini, Heteronemertini, *Lineopsella trilineata*, new combination, morphology, classification.

Zusammenfassung

Borlasia trilineata SCHMARDA, 1859, wird anhand des Typenmaterials wiederbeschrieben. In Folge morphologischer Untersuchungen des Holotypus wird die Art in die Gattung *Lineopsella* FRIEDRICH, 1970, als *Lineopsella trilineata* (SCHMARDA, 1859) comb.n. eingereiht.

Einleitung

Eine beachtliche Anzahl von Nemertinen-Arten sind in einer Zeit beschrieben worden, in der (aus heutiger Sicht) keine adäquaten Methoden hierfür zur Verfügung gestanden haben. Viele dieser Arten sind seither nicht wiederbeschrieben worden, und ihre Namen bezeichnen aufgrund der geänderten taxonomischen Standards bestenfalls zweifelhafte Arten (vgl. GIBSON 1995). Inwieweit sich hinter diesen Namen auch Synonyme verbergen, kann nur vermutet werden. In einigen Fällen kann hier Abhilfe geschaffen werden, wenn Typenmaterial bzw. vom Erstbeschreiber bestimmtes Material für eine Nachuntersuchung zur Verfügung steht. Auf Grund solcher Umstände konnte z.B. vom Autor *Cerebratulus knerii* (DIESING, 1850) als jüngeres Synonym von *Notospermus geniculatus* (DELLE CHIAJE, 1828) ausgewiesen werden (SENZ 1994).

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Art *Borlasia trilineata* SCHMARDA, 1859, die bisher als nomen dubium geführt werden mußte (BÜRGER 1904, GIBSON 1995). Eine Wiederbeschreibung dieser Art war anhand des Holotypus, der im Naturhistorischen Museum in Wien aufbewahrt ist, möglich. Zudem existiert von SCHMARDA (1859) eine Abbildung des ganzen Tieres.

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

Danksagung

Ich möchte mich bei den Mitarbeitern der Dritten Zoologischen Abteilung des Naturhistorischen Museums in Wien für die Bereitstellung des Untersuchungsmaterials bedanken.

Material und Methode

Die Studie basiert auf dem Holotypus von *Borlasia trilineata*. SCHMARD (1859) berichtet von einer Fixierung des Materials in Weingeist. Nachdem das Material in Bouin nachfixiert worden ist, ist eine vollständige Querschnittserie hergestellt worden (Einbettung in Paraplast; Schnittdicke 10 µm; Färbung mit Kernechtrot-Pikroindigokarmin).

Lineopsella trilineata (SCHMARD, 1859) comb.n.

Borlasia trilineata SCHMARD, 1859.

Holotypus (Weibchen): Südafrika - Kap der Guten Hoffnung; intertidal, unter Steinen; coll.: L.K. Schmarda (Registernummer: NHMW-EV 5215/3337).

Beschreibung:

Körperwand: Die Epidermis zeigt keine Besonderheiten. Sie besitzt eine durchschnittliche Höhe von 15 µm und ist vor allem im Vorderkörper dicht gepackt mit Kolbendrüsenzellen.

Die Körperwandmuskulatur ist, sieht man vom hinteren Körperbereich ab, stark entwickelt (Abb. 1 - 4). Die äußere Längsmuskelschicht (Terminologie nach SENZ 1992) ist von einer gut entwickelten distalen und einer schwächer entwickelten proximalen Basalmembran begrenzt. Abgesehen von dem hinteren Körperbereich tritt eine subepidermale Ringmuskelschicht auf. Im Praeseptalbereich nimmt die Kopfdrüse den meisten Platz ein, sodaß Längsmuskelfasern vor allem dorsal und ventral des Zentralzylinders auftreten. Das ventrale Kopfdrüsenpaket schwillt vor dem Septum an und verdrängt hier die Längsmuskelfasern fast vollständig. Im Falle des dorsalen Kopfdrüsenpaketes ist die Situation vor dem Septum umgekehrt (vgl. unten). Hinter den Kopfdrüsenloben wird der muskulöse Teil der dominierende Teil der äußeren Längsmuskelschicht und reicht von der distalen bis zur proximalen Basalmembran. Im Vorderdarmbereich bilden die Dermaldrüsen einen teilweise dichten Mantel. Diesem liegt ein dünner distaler und weitaus dickerer proximaler Längsmuskelbereich an. Zudem treten einige Längsmuskelfasern zwischen den Drüsenzellen auf. Ein drüsenfreier Bindegewebssbereich der äußeren Längsmuskelschicht fehlt. Die äußere Längsmuskulatur ist hier bis zu 100 µm dick. Bereits im vorderen Mitteldarmbereich verliert sie, wie die Körperwand insgesamt, deutlich an Dicke (nur noch 60 µm) und die Dermaldrüsen stehen in einzelnen Gruppen. Diese reichen teilweise bis zur proximalen Basalmembran. Echte Paketdrüsen kommen aber nicht zur Ausbildung. Im zweiten Mitteldarmabschnitt (vgl. unten) verliert die äußere Längsmuskelschicht weiter an Dicke, bis sie im hinteren Körperbereich nur noch bis zu 8 µm dick ist. Die Dichte der Dermaldrüsenzellen ist bereits zu Beginn des zweiten Mitteldarmabschnittes stark reduziert. Hier fehlen Dermaldrüsen beinahe vollständig.

Die äußere Ringmuskelschicht und die Längsmuskelschicht sind im Vorderdarm- und ersten Mitteldarmbereich gut entwickelt, dahinter aber ebenfalls nur dünne, wenige Mikrometer dicke Körperwandschichten. Im Gehirnbereich sind beide Schichten weitestgehend reduziert, wobei auf Höhe des Übergangs Dorsalganglion - Cerebralorgan dorsolateral dieser Strukturen Muskelbögen auftreten, die nach hinten zu mid-dorsal verschmelzen und ventrad auswachsen. Hierbei kommen sie innerhalb der Längsnervenstrangwurzeln zu liegen. Hinter der Mundöffnung vereinigen sich beide Bögen zu den entsprechenden Muskelschichten des postoralen Körpers. Im Praeseptalbereich bilden beide Muskelschichten einen starken Zentralzylinder, der lediglich in der Nähe des Septums deutlich an Mächtigkeit verliert. Dies gilt vor allem für die Längsmuskelschicht, sodaß die Dorsalkommissur des Gefäßsystems hier teilweise bis an die Ringmuskelschicht heranreicht. Die Längsmuskelschicht ist vor allem ventral gut entwickelt. Hier liegt ihr das Rhynchodaeum mit seiner Längsmuskulatur direkt an, ohne daß eine Grenze zwischen beiden gezogen werden kann. Von der Ringmuskelschicht strahlen zahlreiche Fasern tangential in die äußere Längsmuskelschicht ein, sodaß vor allem zwischen dem Zentralzylinder und den Kopfspalten ein Muskelfasergeflecht entsteht. Im Gehirnring-Bereich bleiben die Längs- und Ringmuskelschicht zunächst als sehr stark reduzierte Schichten erhalten.

Die Diagonalmuskulatur der Körperwand fehlt.

Von der inneren Ringmuskelschicht liegt einerseits die Dorsoventral- und Horizontalmuskulatur des Gehirnbereiches vor, andererseits die Dorsoventralmuskulatur des zweiten Mitteldarmabschnittes. Die Horizontalmuskulatur zieht unterhalb des Rhynchocoels seitlich bis zwischen die Dorsal- und Ventralganglien. Das Vorderende der Horizontalmuskulatur fällt räumlich mit dem Aufspalten der Gehirnhälften in die einzelnen Ganglien zusammen. Nach hinten zu reicht sie bis zu den Cerebralorganen, die vorne den lateralen Teilen dieses Muskels aufliegen. An seinem Hinterende kommt der Horizontalmuskel zudem mit seinen lateralen Ausläufern mit dem Muskelbalken in Berührung (siehe unten). Am Hinterende des ersten Mitteldarmabschnittes liegt dem Mitteldarm und dem Rhynchocoel über eine kurze Distanz eine dünne innere Ringmuskelschicht an. Mid-ventral ziehen zahlreiche Muskelfasern dieser Schicht in die äußere Längsmuskelschicht und bilden mit der äußeren Ringmuskelschicht der Körperwand Muskelkreuze aus (Abb. 3). Derart erinnert der ventrale Teil der inneren Ringmuskelschicht an Dorsoventralmuskel-Wurzeln. Mit dem abrupten Auftreten der ersten Mitteldarm-Seitentaschen zieht die innere Ringmuskelschicht zwischen das Zentralrohr des Mitteldarms und seine Seitentaschen und zerfällt in einzelne Dorsoventralmuskeln. Diese sind zunächst eher schwach entwickelt. Im hinteren Körperbereich sind sie aber teilweise deutlich breiter. Dies hängt auch damit zusammen, daß hier streckenweise eine seriale Abfolge von Mitteldarmseitentaschen und Gonaden vorliegt, versus dem vorderen zweiten Mitteldarmabschnitt (vgl. unten).

Die ventrale Längsmuskelplatte zwischen Darmtrakt und Rhynchocoel geht an ihrem Vorderende aus einigen wenigen Muskelfasern der Längsmuskelschicht der Körperwand hervor, die im Gehirnring oberhalb der Horizontalmuskulatur dem Rhynchocoel anliegen. Auf jener Höhe, wo das Rhynchocoel ventrolateral von der Körperwand durch die Cerebralorgane und Gefäße getrennt wird, ziehen auch diese Muskelfasern von der Körperwand weg und bilden ventral des Rhynchocoels die ventrale Längsmuskelplatte.

Diese ist im Vorderdarm- und vorderen Mitteldarmbereich gut entwickelt. Im Bereich des Dorsalgefäßes ist die Muskelplatte unterbrochen, wobei sie an den Seitenwänden des Dorsalgefäßes ein wenig nach unten zieht. Die Muskelplatte reicht lateral bis knapp an die Körperwand heran. Im zweiten Mitteldarmabschnitt fehlt die Muskelplatte.

Darmtrakt: Die Mundbucht beginnt im hinteren Cerebralorganbereich (Kontraktionszustand) (Abb. 1). Lippen und Speicheldrüsen fehlen. Der Vorderdarm ist ein gerades Rohr mit subepithelialen Drüsen. Im hinteren Vorderdarmbereich nimmt die Zahl der subepithelialen Drüsen stark ab, sodaß die Vorderdarmwand hier deutlich niedriger ist. Der Vorderdarm ist etwas länger als die Distanz Kopfspitze - Mundöffnung.

Der Muskelbalken der Mundbucht (vgl. SENZ 1993a, b) ist schwach entwickelt und besitzt einen geringen Kontakt mit der Horizontalmuskulatur des Gehirns (vgl. oben). Er liegt der vorderen Mundbuchtwand auf, endet anterior aber mehr oder weniger blind (vgl. SENZ 1993a für andere Heteronemertinen-Arten). Hinter dem Hinterende der Ventralkommissur des Gefäßsystems ist der Mittelteil des Muskelbalkens etwas stärker entwickelt, da hier ein breiter Gewebestrang auftritt, der das Mundbuchtdach und das Rhynchocoel verbindet. Indem diese beiden Strukturen nach hinten zu direkt aneinander angrenzen, endet der Mittelteil des Muskelbalkens. Zugleich werden seine Lateralteile zu den vordersten Radiärmuskeln der Vorderdarm-Muskulatur (vgl. SENZ 1993a, b). Diese ist zunächst auf die dorsolateralen Bereiche des Vorderdarms beschränkt, womit zusammenhängt, daß auf dieser Höhe noch kein Vorderdarm-Gefäßnetz ausgebildet ist. In dem Maße, wie dieses nach hinten zu seitlich des Vorderdarms ventrad auswächst, reicht auch der Radiärmuskel-, bzw. insgesamt der Vorderdarmmuskel-Bereich, weiter ventrad. Die Vorderdarm-Muskulatur besteht neben den Radiärmuskeln aus Ringmuskelfasern, die vor allem der Vorderdarmwand peripher anliegen bzw. vereinzelt im distalen Bereich des Drüsenmantels des Vorderdarms liegen. Im hinteren Vorderdarmbereich wird diese Ringmuskulatur an der Ventralwand des Vorderdarms stärker und schwillt am Übergang zum Mitteldarm zu einem unvollständigen Sphinkter an.

Der Übergang Vorderdarm - Mitteldarm ist also diskontinuierlich. Zunächst wandelt sich die dorsale Wand des Vorderdarmes histologisch in ein typisches Mitteldarmepithel, knapp dahinter jene der ventralen Wand. Auf dieser Höhe ist der Darmtrakt eine flache, breite Sichel. Zwischen dieser und der Körperwand liegt ein schmaler Mitteldarm-Blindsack (Länge: 160 µm; Breite an der Einmündungsstelle: 290 µm) (Abb. 2). Dieser mündet in das eigentliche Darmrohr, auf Höhe der vollständigen Umwandlung der ventralen Darmwand in ein typisches Mitteldarmepithel. Zudem kommt es hier zu einer Ineinanderverschachtelung des Vorder- und Mitteldarms, die von dem oben erwähnten Muskelsphinkter begleitet ist. Der Mitteldarm ist zunächst ein einfaches, taschenloses Rohr. Etwa gegen Ende des ersten Fünftels des gesamten Mitteldarmes treten abrupt gut entwickelte Mitteldarm-Seitentaschen auf. Diese sind deutlich tiefer als das Zentralrohr des Mitteldarms, das seinerseits aber sehr schmal ist, sodaß trotz der Mitteldarm-Seitentaschen keine besondere Abflachung des Körpers eintritt. Im Vorderabschnitt des zweiten Mitteldarm-Abschnittes sind die Taschen dicht hintereinander gereiht und unregelmäßig, sodaß pro Querschnitt mehrere Taschen sowie die dazwischen liegenden Gonaden angetroffen werden. Im Hinterkörper des Tieres ist die Abfolge der Seitentaschen und Gonaden zumindest streckenweise deutlich serial, bzw. sind die Seitentaschen nicht mehr so unregelmäßig geformt.

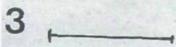
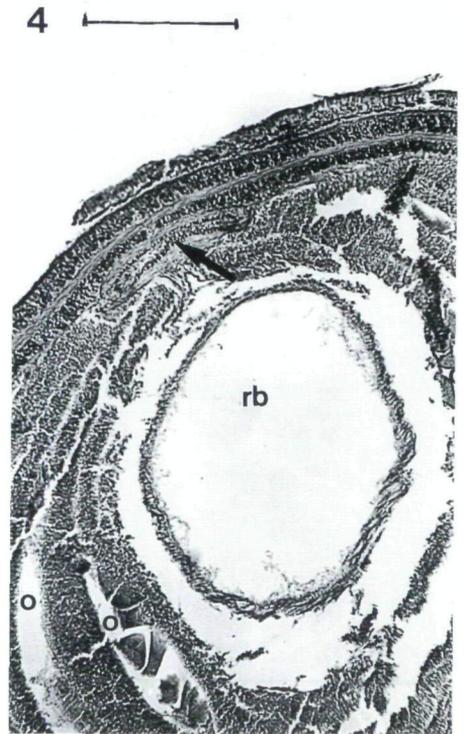
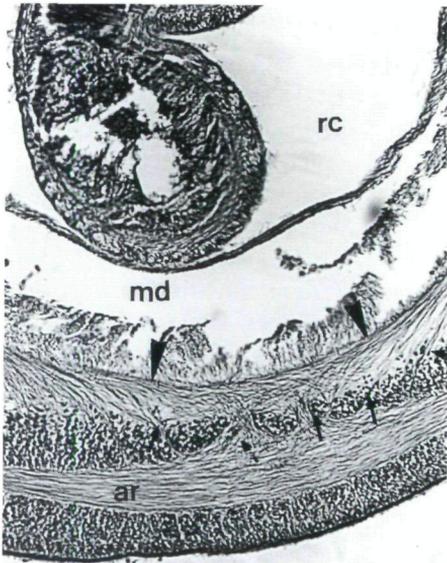
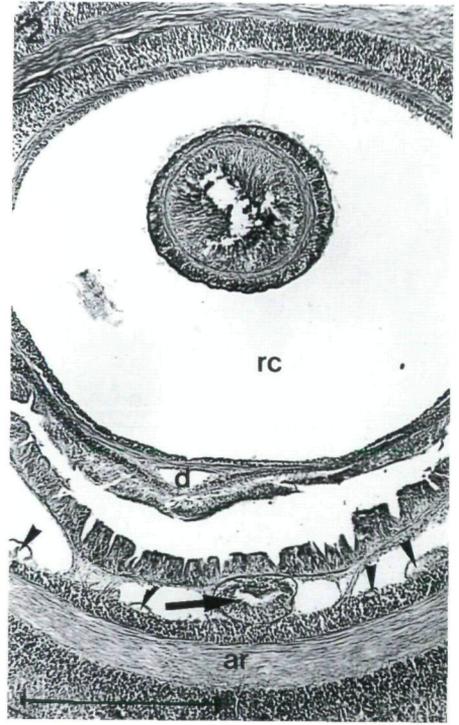
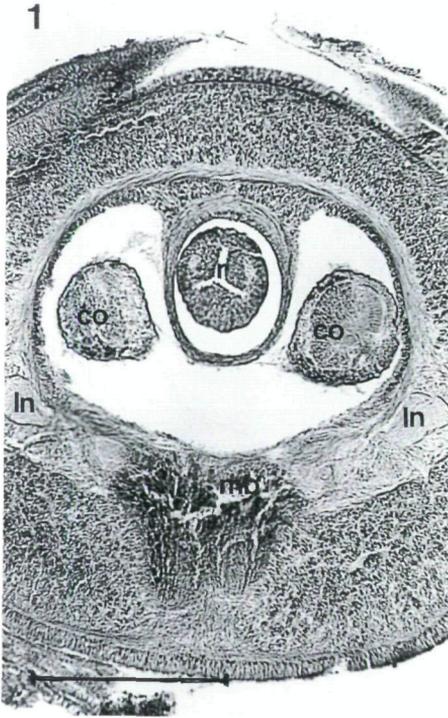
Rüsselapparat: Das Rhynchodaeum mündet an der Kopfspitze (etwas subterminal versetzt) aus. Es besitzt eine gut entwickelte Längsmuskulatur und liegt dem Zentralzylinder beinahe während der gesamten Länge ventral an. Dorsal liegt ihm die Kommissur des Gefäßsystems an. Knapp vor dem Septum endet die Dorsalkommissur des Gefäßsystems und das Rhynchodaeum steigt in eine zentrale Lage innerhalb des Zentralzylinders hoch. Hier kommt eine Ringmuskulatur um das Rhynchodaeum zur Ausbildung. Diese schwillt vor dem Septum zu einem Sphinkter an. Das Septum, es liegt dem Gehirn vorne an, besteht aus einigen starken, vor allem dorsolateral und ventral liegenden Fixatoren.

Das Rhynchocoel reicht bis zum Körperhinterende. Zunächst ist es ein voluminöser Schlauch, welcher der Körperwand sowie dem Darmkanal eng anliegt. Die beiden Muskelschichten der Rhynchocoelwand sind miteinander nicht verflochten, wohl aber ist die Ringmuskelschicht mit jener der Körperwand über ein Kreuz verbunden. Etwa auf Höhe des Hinterendes des ersten Mitteldarm-Abschnittes spaltet das Rhynchocoel in einen dorsalen und einen beinahe das gesamte Volumen des Rhynchocoels aufnehmenden ventralen Ast (Abb. 4). Letzterer reicht 460 µm weit nach hinten. Der dorsale Ast ist zunächst ein enges Rohr, das von einer starken (sphinkterartigen) Muskulatur umgeben ist. Dahinter erweitert sich dieser Ast und zieht bis zum Körperhinterende. Die Rhynchocoelwand ist hinter der Spaltung auffallend dünn.

Seitliche Rhynchocoel-Divertikel fehlen. An einer Stelle tritt eine schwache Diskontinuität auf, die an die Rhynchocoel-Diskontinuitäten in *Aetheolineus pulcherrimus* SENZ, 1993, erinnert (SENZ 1993a). Daneben treten zahlreiche unregelmäßige Einbuchtungen der Rhynchocoelwand auf, die auf Kontraktion zurückzuführen sind.

Der Rüssel ist gut entwickelt (Abb. 1 - 3) und auf den Rhynchocoelbereich vor der Spaltung beschränkt. Der Retraktormuskel inseriert gleich vor der Spaltung des Rhynchocoels an dessen dorsaler Wand. An seinem Vorderende besteht der Rüssel für etwa 0,5 mm aus einem sehr dünnen Epithel, dem eine Längsmuskelschicht anliegt, auf die wiederum das Endothel folgt. In der Längsmuskelschicht liegen die beiden Rüsselnerve. Nach hinten zu werden die Rüsselnerve zunehmend indistinkt, wie auch eine Ringmuskelschicht zwischen den Nerven und den endothelseitigen Muskelfasern auftritt. Für einen Abschnitt von rund 350 µm ist also eine dreischichtige Rüsselmuskulatur ausgebildet, wobei die epithelseitige Längsmuskulatur sehr bald auf den Bereich distal der Nerven eingeschränkt ist. Zugleich wird das Epithel deutlich mächtiger und drüsig. Die endothelseitige Längsmuskulatur endet beinahe unmittelbar hinter dem Auftreten der Ringmuskulatur, sodaß der Rüssel letztlich über zwei Muskelschichten verfügt bzw. dem Palaeotyp sensu NORENBURG (1993) entspricht. Eine eigentliche Zonierung des Rüssels (abgesehen von dem Insertionsbereich) fehlt. Das Rüsselepithel besitzt keine rhabditoiden Strukturen bzw. andere Differenzierungen. Der Rüssel ist im eingestülpten Zustand bis zu 0,3 mm dick.

Mesenchym - "Zentralraum": Im Vorderdarm- und vorderen Mitteldarmbereich ist ein geschlossener Zentralraum vorhanden (Terminologie dieses Kapitels sensu SENZ 1995), der durch das Vorderdarm-Gefäßnetz modifiziert ist. Größere Mesenchym-Kontingente fehlen daher. Im hinteren Mitteldarmbereich sind die "ledges" gut entwickelt, doch wird ihr Raum beinahe vollständig von den Mitteldarm-Seitentaschen, Gonaden und Dorsoventralmuskeln eingenommen. Im hinteren Körperbereich treten in den "ledges" kleinere Mesenchym-Kontingente auf.



Nervensystem: Im hinteren Praeseptalbereich sind seitlich des Zentralzylinders einige Kopfnerven ausgebildet. Diese liegen in dem Muskelgeflecht des Zentralzylinders (vgl. oben). Gleich hinter dem Septum fließen die meisten dieser Kopfnerven zu einem paarigen, dem Rhynchocoel anliegenden Faserkomplex zusammen, dem Gehirnvorderende. Knapp dahinter liegt bereits die gut entwickelte Dorsalkommissur des Gehirns. Auf dieser Höhe besteht ein jeder der beiden seitlichen Faserkomplexe aus einem dorsalen und lateralen Kompartiment, die variabel miteinander verbunden sind, sowie einigen noch freien Kopfnervenwurzeln median des lateralen Kompartiments. Die Fasermasse jeder Körperseite wächst unmittelbar dahinter ventrad aus, sodaß die dicke Ventralkommissur zur Ausbildung gelangt. Diese trennt sich zunächst von den dorsalen Faser-Kompartimenten, die, im Gegensatz zu dem ventralen Kompartiment, nicht der Innenwand des Gehirns anliegen. Die Lateraleile der Ventralkommissur gewinnen nun an Umfang, wobei die freien Kopfnerven in diesen Komplex eingehen. Schon knapp dahinter fließen die dorsalen Faserkompartimente mit diesem Komplex zusammen. Die dorsalen Kompartimente geben hier einen dicken Faserstrang seitlich der ventralen Kompartimente in die Ventralkommissur ab. Die Fasermasse insgesamt ist hier derart kompartimentiert, daß keine eindeutige Trennung in Dorsal- und Ventralganglien möglich ist. Gleich hinter diesem Bereich endet der Faserkern der Ventralkommissur. Knapp dahinter kommt es zur Spaltung beider Faserkerne in je ein Dorsal- und Ventralganglion. Hierbei kommt es zu einer Spaltung der gesamten Gehirnhälften, wobei Horizontalmuskelfasern zwischen die Spaltprodukte dringen. Die Dorsalganglien sind hier etwa 1,5 mal so umfangreich wie die Ventralganglien. Sie verlieren aber bald an Umfang, sodaß sie auf Höhe des Übergangs in die Cerebralorgane kaum größer als die Längsnervenstrangwurzeln sind. Die Dorsalganglien spalten knapp hinter ihrem Ursprung, wobei der Dorsalast deutlich kleiner als der Ventralast ist. Letzterer geht kontinuierlich in das Cerebralorgan über, dessen Vorderende der Dorsalast des Dorsalganglions eng anliegt. Erst an dessen Hinterende tritt eine etwas deutlichere bindegewebige Abgrenzung von dem Cerebralorgan auf. Weiteres Material mag bestätigen können, daß der dorsale Ast an seinem Hinterende Fasern in die Körperwand-Nervenschicht abgibt.

Seitlich der Fasermasse, wie auch median ihres dorsalen Teiles liegen zahlreich Ganglienzellen. Diese sind aber nicht sonderlich dicht gepackt, sodaß vor allem in der Peripherie des Gehirns auch ein beträchtlicher Teil Bindegewebe ausgebildet ist. Die Ganglienzellen gehören überwiegend den Typ 1 - Zellen sensu BÜRGER (1895) an. Typ 2 - Zellen sensu BÜRGER (1895) treten vor allem im hinteren Gehirnbereich zwischen der dorsalen Nervenfasermasse und der inneren Gehirnwand auf, sowie hinter der Ventralkommissur des Faserkernes, median der beiden Faserkompartimente. Neurochordzellen fehlen.

Abb. 1 - 4: Querschnitte durch *Lineopsella trilineata* (SCHMARD, 1859): (1) Cerebralorgan-Region; (2) Hinterer Vorderdarmbereich; ventral des Vorderdarmes liegt der Mitteldarm-Blindsack (➡); ➤: Exkretionskanal; (3) Hintere Region des ersten Mitteldarmabschnittes; die innere Ringmuskelschicht der Körperwand (➤) strahlt in die äußeren Schichten der Körperwand aus (➡) und erinnert derart an Dorsoventralmuskeln (vgl. Text); (4) Ventraler Blindsack des Rhynchocoels; der nach hinten ziehende Ast des Rhynchocoels ist durch einen Pfeil (➡) markiert. Abkürzungen: ar = äußere Ringmuskelschicht der Körperwand, co = Cerebralorgan, d = Dorsalgefäß, ln = Längsnervenstrang, md = Mitteldarm, mb = Mundbucht (Vorderende), o = Ovar, r = Rüssel, rb = Rhynchocoel-Blindsack, rc = Rhynchocoel. Maßstäbe: 0,3 mm.

Insgesamt entspricht das Gehirn auf Höhe der Ventralkommissur im Querschnitt einem dicken U, dessen Außenwand geradlinig verläuft. Eine Eindellung und somit eine Andeutung von Dorsal- und Ventralganglien erfolgt erst aufgrund der gegen das Gehirn auswachsenden Kopfspalten (vgl. unten). Auf dieser Höhe erfolgt zugleich die Spaltung in die vier Ganglien. Das innere Neurilemma ist schwach entwickelt. Ähnliches gilt für das äußere Neurilemma, wobei aber vor allem im hinteren Gehirnbereich eine dünne Ringmuskulatur der Gehirnaußenwand anliegt. Diese geht hinter dem Gehirn nicht in die Ringmuskelschicht der Körperwand über, dürfte aber ein Derivat von dieser sein.

Die Wurzeln der Längsnervenstränge liegen einander breit an und sind über zwei Kommissuren miteinander verbunden. Erst mit dem Auftreten der Mundbucht weichen die Längsnervenstränge auseinander (Abb. 1). Sie weisen keine Besonderheiten auf. Das innere und äußere Neurilemma sind gut entwickelt.

Die Wurzel des Dorsalnerv liegt zwischen den dorsomedianen Gehirnrändern hinter der Dorsalkommissur in einem sehr schwachen Ringmuskelfaser-Geflecht. Auf jener Höhe, wo die Vorderenden der postcerebralen Körperwand-Ringmuskelschicht dorsomedian zusammenfließen (vgl. oben), steigt die Dorsalnervenzwurzel in jene Nervenschicht auf, die dieser Ringmuskelschicht anliegt. Da diese Nervenschicht zunächst stark entwickelt ist, kann der Dorsalnerv anfangs nicht von dieser unterschieden werden. Im restlichen Körper tritt der Dorsalnerv unterschiedlich stark hervor. Ein in der äußeren Längsmuskelschicht liegender Dorsalnerv fehlt. Unmittelbar hinter den Wurzeln der Längsnervenstränge liegen die Wurzeln der beiden Vorderdarmnerven. Diese verlaufen zunächst entlang der Mundbucht-Seitenwände knapp unterhalb der Längsnervenstränge, von denen sie durch die ventrad auswachsende Körperwand getrennt werden. Im hinteren Mundbuchtbereich ziehen die Vorderdarmnerven ventrad und sind hinter der Mundöffnung über eine starke Kommissur miteinander verbunden.

Kopfspalten - Sinnesorgane: Ein Paar lateraler Kopfspalten ist ausgebildet. Diese sind im vorderen Praeseptalbereich ausgesprochen flach und müßten dahinter etwa doppelt so tief sein, um den Zentralzylinder zu erreichen. Erst im hinteren Gehirnbereich reichen sie nahe an das Gehirn heran. Eine buchtartige Erweiterung der Kopfspalten-Hinterenden fehlt. Jedoch kommt es zur Ausbildung einer zipfelförmigen Verlängerung der Kopfspalten, an deren Hinterende der Cerebralorgan-Kanal einmündet. Zwischen dem Gehirn und dem Kopfspalt liegen Kopfdrüsenzellen. Spezielle Drüsen, wie auch Ganglienzellpolster, die mit dem Kopfspalt assoziiert sind, fehlen aber. Das Kopfspaltepithel ist überall gegenüber der Epidermis spezialisiert, insofern es drüsenlos und niedriger als diese ist. Die distale Basalmembran der äußeren Längsmuskelschicht ist im proximalen Kopfspaltbereich etwas stärker entwickelt.

Der Cerebralorgan-Kanal zieht von seiner Öffnung direkt zu dem Gehirn, wo er zwischen Ventral- und Dorsalganglion vordringt. Hier biegt er dorsad und verläuft am lateralen Rand des Cerebralorgans schräg posteriad zu dessen Oberseite. Sodann biegt er, entlang der medianen Wand des Cerebralorgans, in einem weiten Bogen ventrad. Die Cerebralorgane sind gut entwickelt und hängen in die Seitengefäße (Abb. 1). Die Hinterenden sind aber wieder mit der Körperwand verbunden (vgl. Gefäßsystem).

Ocellen und weitere Sinnesorgane fehlen.

Frontalorgan - Kopfdrüse: Das Frontalorgan besteht aus drei einfachen Grübchen in der Kopfspitze.

Die Kopfdrüse ist stark entwickelt und besteht aus einem dorsalen und einem ventralen Lobus, die seitlich unterschiedlich stark miteinander verbunden sind. Der dorsale Lobus besitzt seine stärkste Entwicklung im hinteren Praeseptalbereich. Nur einige wenige Drüsen sind noch auf Höhe des Septums vorhanden. Diese sind lagemäßig eindeutig von der Dermis zu trennen, was davor nicht möglich ist. Der ventrale Lobus ist am stärksten knapp vor dem Septum sowie zwischen Septum und Mundöffnung entwickelt. Mit der Mundöffnung endet dieser Lobus. Im vorderen Praeseptalbereich ist der dorsale Lobus deutlich stärker als der ventrale Lobus entwickelt. Histologisch unterscheiden sich beide Lobi insofern voneinander, als im dorsalen Lobus grob granulierte, grell rot färbare Drüsen dominieren. Diese sind im ventralen Lobus vor allem auf den vorderen Bereich konzentriert. Sie sind zudem in der Dermis anzutreffen. In dem ventralen Lobus hingegen dominieren braun färbare, grob granulierte Drüsenzellen. Die posteriore Anschwellung dieses Lobus wird fast ausschließlich von diesem Drüsentyp gebildet.

Gefäßsystem: Praeseptal befindet sich eine Kopfschlinge, deren Dorsalkommissur beinahe bis zum Septum nach hinten reicht. Dieses wird aber nur von den beiden Lateralgefäßen durchdrungen. Hinter dem Septum sind beide Gefäße mittels der Ventralkommissur miteinander verbunden. Während des Gehirndurchtritts ist das Gefäßsystem fast vollständig auf diese Kommissur eingeschränkt. Sie liegt zwischen dem ventralen Bereich der Körperwand und der Horizontalmuskulatur. Etwa auf Höhe der Vorderenden der Cerebralorgane treten vorne blind endende Gefäße ventromedian und dorsolateral der Cerebralorgane auf. Diese fließen zusammen, wie auch ein Kontakt mit der Ventralkommissur zustande kommt. Auf diese Weise entsteht ein großes, im Querschnitt U-förmiges Gefäß, in dessen dorsaler Einbuchtung das Rhynchocoel liegt (Abb. 1). In den Schenkeln dieses U liegen die Cerebralorgane. Zunächst sind diese median mit dem Rhynchocoel verbunden (vgl. oben: Horizontalmuskel). Dahinter liegen sie für einen kurzen Abschnitt frei in den Gefäßen, nehmen aber an ihren Hinterenden lateral Kontakt mit der Körperwand auf. Gleich dahinter endet die Ventralkommissur, also der Mittelteil des U-förmigen Gefäßes, aufgrund der nach oben ziehenden Mundbucht. Derart verbleiben nur die beiden Lateralgefäße. Diese bilden hinter der Mundbucht das zunächst schwach, dann aber gut entwickelte Vorderdarm-Gefäßnetz aus. Dieses reicht bis zum Mitteldarm, bzw. wird davor schon durch den Mitteldarm-Blindsack median geteilt. Im ersten Mitteldarmabschnitt liegen die Lateralgefäße lateral etwa auf Höhe der Grenze Rhynchocoel - Darmkanal. Im zweiten Mitteldarmabschnitt ziehen sie weit ventral, bis sie seitlich des Mitteldarm-Zentralrohres zu liegen kommen. Querverbindungen der Längsgefäße treten auf. Diese nehmen auch Kontakt mit dem Dorsalgefäß auf. Der vordere Ursprung dieses Gefäßes konnte nicht ermittelt werden. Im Vorderdarmbereich steigt es gegen das Rhynchocoel hoch. Dahinter liegt es dem Rhynchocoel ventral an. Im hinteren Körperbereich konnte das Dorsalgefäß nicht gefunden werden. Auch konnte der Verlauf des Dorsalgefäßes an der Rhynchocoel-Diskontinuität nicht eindeutig rekonstruiert werden. Es scheint so zu sein, daß das von vorne kommende Gefäß aufspaltet, das Rhynchocoel seitlich umgreift und hinter der Diskontinuität beide Äste wieder miteinander verschmelzen.

Exkretionsapparat: Der Exkretionsapparat ist gut entwickelt, obschon er auf das Hinterende der Vorderdarmregion beschränkt ist. Seine Kanäle liegen zwischen der distalen Wand des Vorderdarm-Gefäßnetzes und der Körperwand (Abb. 2). Mit dem Hinterende des Gefäßnetzes wird der Exkretionsapparat auf ein Paar Ausleitungskanäle reduziert,

die oberhalb der Lateralgefäße ein kurzes Stück in der Mitteldarmregion nach hinten ziehen. Sodann biegen sie um 90° distad und ziehen knapp oberhalb der Längsnervenstränge zur Körperperipherie.

Fortpflanzungsapparat: Das untersuchte Tier ist ein Weibchen. Der Fortpflanzungsapparat ist auf die zweite Mitteldarmregion beschränkt. Im Vorderbereich der Gonadenregion sind die Ovarien mehr oder weniger schlanke Säcke, die unregelmäßig, mehr oder weniger dorsoventral ausgerichtet, zwischen den Mitteldarm-Seitentaschen verteilt sind. Zumeist können mehr als ein Ovar pro histologischem Schnitt erkannt werden. Nach hinten zu tritt eine zunehmend regelmäßiger serielle Abfolge von Mitteldarm-Seitentaschen und (breiter ausladenden) Ovarien ein. Mehrere Ovarien besitzen Gonoduct-Anlagen. Diesen zu Folge müssen zumindest einige der Gonaden einen auffallend weit dorsolateral liegenden Gonoporus besitzen.

Diagnose: Unterschiede in der Längsausdehnung und Histologie der beiden Kopfdrüsenloben; Dermis fehlt im hinteren Körperbereich, im Vorderkörper teilweise an die Ringmuskelschicht heranreichend; innere Ringmuskelschicht der Körperwand auf kurzer Distanz vor Übergang der ersten in die zweite Mitteldarmregion vorhanden; Übergang Vorderdarm-Mitteldarm mit Sphinkter; vordere Mitteldarmregion ohne Seitentaschen; Ringmuskulatur des Rhynchodaeum auf Sphinkter beschränkt; Rhynchocoel mit ventralem Blindsack; Rüssel mit zwei Muskelkreuzen; Cerebralorgane am Hinterende lateral mit Körperwand verbunden; keine Augen, Frontalorgan vorhanden; Exkretionsapparat auf Übergang Vorderdarm - Mitteldarm eingeschränkt; ein Paar Exkretionsöffnungen; Gonaden fehlen im vorderen Mitteldarmabschnitt.

Diskussion

Zuerst gilt es den Umstand zu diskutieren, daß das vorliegende Material Kopfspalten besitzt, SCHMARDA (1859: 40) in der Diagnose von *Borlasia* OKEN, 1815, aber schreibt: "Fissurae respiratorae nullae". Dies legt zunächst den Gedanken an eine Verwechslung des Materials nahe, vor allem auch, da für eine Identifizierung der Schmarada'schen Beschreibung von *B. trilineata* mit dem vorgefundenen Material weiters nur noch das Fehlen der Ocellen und die terminale Rüsselöffnung als Merkmale zur Verfügung stehen, da von der Färbung des Tieres nichts mehr erhalten ist (vgl. die unten angeführte Artbeschreibung Schmarada's).

Folgender Gedankengang soll zeigen, daß eine Verwechslung aber nicht angenommen werden braucht. Hierfür ist zuerst der geringe Entwicklungsgrad der Kopfspalten ausschlaggebend. Dadurch stand Schmarada prinzipiell eine Einordnung in beide den Nemertini subordinierte Taxa offen, lautet doch die Diagnose der Abranchiata "Organa respiratoria distincta nulla" (SCHMARDA 1859: 40) und jene der Rhochmobranchiata "Organa respiratoria fissiformia" (SCHMARDA 1859: 42). In diesem Zusammenhang ist von Interesse, daß Schmarada z.B. die Gattung *Micrura* EHRENBERG, 1828, zwar den Rhochmobranchiata zurechnet, innerhalb dieser aber nicht den Dibbranchiata sondern den Monobranchiata, obschon die Diagnose ersterer lautet "Fissurae duae" (SCHMARDA 1859: 39), die Diagnose jener aber "Caput fissura unica transversa terminali" (SCHMARDA 1859: 39). Dies impliziert ein Ignorieren (sensu: die Bedeutung anderer Merkmale wird höher eingestuft) der lateralen Kopfspalten der Gattung *Micrura*, wie es auch für eine Einordnung der Art *trilineata* in die Gattung *Borlasia* Voraussetzung ist.

Wenn man hieraus ableitet, daß sich Schmarda bezüglich des vorgefundenen Materials primär von dem Umstand "distincta nulla" hat leiten lassen, so ist ihm innerhalb der Abranchiata (neben der Errichtung eines neuen Taxons) lediglich *Borlasia* zur Einordnung zur Verfügung gestanden, da nur diese die Merkmale "Caput integrum", "oculi nulli" und "Proboscis terminalis" vereinigt. Weiters ist zu beachten, daß Schmarda's Einteilungskriterien aus heutiger Sicht nicht immer leicht nachvollziehbar sind. Dies gilt, neben *Micrura* (vgl. oben), besonders für *Borlasia cardiocephala* SCHMARD, 1859, die man sich aufgrund der Abbildung SCHMARDAS (1859: Abb. 87) eher in dem Abranchiata-Taxon *Lobocephala* ("Caput lobis duobus"; SCHMARD 1859: 39) erwarten würde, denn in *Borlasia*. Das Vorderende dieses Tieres erinnert sehr stark an *Tubulanus tubicola* (KENNEL, 1891) und *T. nothus* (BÜRGER, 1892) (vgl. BÜRGER 1895: Tafel 1: Abb. 6, 12).

Damit läßt sich zwar nicht die Diskrepanz zwischen der Anatomie des vorgefundenen Materials und der Schmarda'schen Definition von *Borlasia* wegdiskutieren, sehr wohl aber wird einsichtig, daß die Annahme einer Verwechslung primär auf einer Beurteilung aus heutiger Sicht, nicht aber auf jener Schmarda's beruhen würde. Das untersuchte Material soll daher als der Holotypus von *B. trilineata* SCHMARD, 1859, identifiziert werden.

SCHMARD's (1859: 40) Beschreibung von *B. trilineata* lautet: "Corpus depressiusculum proteum. Dorsum brunescens. Lineae dorsales paralleles tres; mediana nigra, externae laete-rubrae. - Der Körper ist breiter als in der vorigen Species [= *Borlasia bilineata* SCHMARD, 1859], die periodisch anschwellenden Theile erreichten selbst die Breite von 25 mm. Die Länge des Thieres ist 135 mm. Die beiden zinnoberrothen Linien liegen unmittelbar an der schwarzen Mittellinie."

Diese Informationen erlauben aus heutiger Sicht keine klassifikatorische Einordnung, bzw. wurde *B. trilineata* schon von BÜRGER (1904) zu den dubiosen Heteronemertinen-Arten gerechnet. Seither wurde diese Art nicht mehr erwähnt (vgl. GIBSON 1995). Aus den in vorliegender Arbeit ergänzten Daten ergibt sich folgendes Bild für die Einordnung dieser Art in die Heteronemertinen:

Zunächst ist zu beachten, daß nur ein Tier untersucht werden konnte, sodaß einige Merkmale aus der Diskussion herausgenommen werden müssen, da nicht sichergestellt werden kann, daß es sich hierbei nicht um Kontraktionsartefakte oder individuelle Bildungen handelt. Dies gilt z.B. für die auffallend starke Ringmuskelschicht der Körperwand im Vorderkörper, wie auch die Rhynchocoel-Diskontinuität hinter der Spaltung des Rhynchocoels in einen dorsalen und ventralen Ast.

GIBSON (1985) hat einen Raster zur Einteilung der Heteronemertinen erstellt, der bis heute als Orientierungsgrundlage gilt, wenn auch gewisse Modifikationen (NORENBURG 1993, RISER 1993) wie auch Erweiterungen aufgrund von Neufunden (GIBSON 1990, GIBSON & QI 1991, ROGERS & al. 1993) vorgenommen worden sind. Dieser Raster soll auch hier verwendet werden, wenn auch mit der Einschränkung, daß hiermit rein typologisch-klassifikatorische Anliegen, bei jeglichem Verzicht auf systematische Implikationen, verbunden werden (vgl. SENZ 1993a, 1996).

Demgemäß kann das vorliegende Material in die Gruppe jener Heteronemertini mit einem Palaeotyp-Rüssel (= äußere Ring- und innere Längsmuskelschicht; beide subneural) eingeordnet werden, d.i. in die Lineidae sensu GIBSON (1985) bzw. Lineiformes sensu NORENBURG (1993).

ROGERS & al. (1993) führen innerhalb dieses Taxons 30 Gattungen an. Von diesen kann aufgrund des Gibson'schen Rasters nur mit den Gattungen *Lineus* SOWERBY, 1806, und *Lineopsella* FRIEDRICH, 1970, Übereinstimmung erzielt werden. Weiters gilt dies für *Aetheolineus* SENZ, 1993, die von ROGERS & al. (1993) nicht erfaßt wurde. Hieran interessieren vor allem die Gattungen *Lineopsella* und *Aetheolineus*, da deren Vertreter einen Mitteldarm-Blindsack besitzen. Dieses Merkmal ist innerhalb der Heteronemertinen sehr selten (SENZ 1993a), tritt aber auch bei dem hier untersuchten Material auf. Dies soll als Anlaß genommen werden, *Lineus* (kein Blindsack vorhanden) aus der Diskussion auszuschließen.

Weiters ist ein Mitteldarm-Blindsack innerhalb der Lineidae von *Micrura ambigua* FRIEDRICH, 1958, bekannt. *Micrura ambigua* ist nur unzureichend bekannt (unter anderem fehlt der Rüssel an dem von Friedrich untersuchten Material). FRIEDRICH (1958) selbst weist auf die Notwendigkeit weiteren Materials für eine sichere Einordnung dieser Art hin. Die von FRIEDRICH (1958) getroffene Gattungszuordnung wird von ihm daher als provisorisch verstanden. Sichere Unterschiede zu dem hier untersuchten Material sind z.B. das Fehlen eines Frontalorgans und der geringe Kontakt der Cerebralorgane mit dem Gefäßsystem in *M. ambigua*.

Aetheolineus pulcherrimus entspricht aufgrund des Gibson'schen Rasters der Gattung *Lineus*, wurde aber wegen zahlreicher Besonderheiten (Gonaden, Rhynchocoel; vgl. SENZ 1993a) als eigene Gattung von dieser abgegrenzt. Derart sollte verhindert werden, daß, im Sinne einer Wissensordnung, der Charakter von *Lineus* als einer "Sammelgattung" überstrapaziert wird. Da *Aetheolineus* in keiner der angesprochenen Besonderheiten mit dem hier untersuchten Material übereinstimmt, kann diese Gattung aus der Diskussion ausgeschlossen werden. Eine Neubewertung dieser Beurteilung könnte sich aufgrund weiterer Informationen über die rudimentäre Rhynchocoel-Diskontinuität des untersuchten Materials ergeben, die jener in *A. pulcherrimus* prinzipiell entspricht.

Auch ist der Mitteldarm-Blindsack in *M. ambigua* und *A. pulcherrimus* kaum weniger breit als der Vorderdarm (FRIEDRICH 1958: Abb. 4, SENZ 1993a), während es in dem vorliegenden Material (verglichen mit dem Zentralrohr des Darmes) ein dünner Blindsack ist. Hierin stimmt das untersuchte Material mit *Lineopsella* überein. Diese Übereinstimmung, zusammen mit jener aufgrund des Gibson'schen Rasters erlauben eine typologisch-klassifikatorische Einordnung des untersuchten Materials in die Gattung *Lineopsella*.

Bisher umfaßte diese Gattung die Arten *Lineopsella islandicus* FRIEDRICH, 1958, und *L. pacifica* FRIEDRICH, 1970. Beide Arten sind nur unzureichend beschrieben. Dies gilt vor allem für *L. pacifica*, von der außer den Gattungsmerkmalen (sensu FRIEDRICH 1958) nur noch das Fehlen von Muskelkreuzen im Rüssel bekannt ist, sowie die geringe Längsausdehnung des Exkretionsapparates bei Vorhandensein eines einzigen langen Ausleitungskanales, der in die Mitteldarmregion hineinreicht. FRIEDRICH (1970) spezifiziert dabei weder diese Längsausdehnung, noch konnte er sich (aufgrund des Zustandes des Materials) über das Fehlen von Muskelkreuzen sicher werden. Auf jeden Fall aber wäre Friedrich ein Rhynchocoel-Blindsack sowie das Verschwinden der Dermis in der hinteren Körperregion aufgefallen. Es ist daher eine sichere Abgrenzung des vorliegenden Materials auf Artniveau möglich.

Borlasia trilineata SCHMARDA, 1859, wird daher als eigene Art in die Gattung *Lineopsella* übergeführt. Inwieweit die in der Diagnose von *L. trilineata* angeführten Merkmale tatsächlich artspezifischen Charakter besitzen, müßte anhand von Nachuntersuchungen an *L. islandicus* und *L. pacifica* überprüft werden.

Literatur

- 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.
- FRIEDRICH, H. 1958: Nemertini. – The Zoology of Iceland 2(18): 1-24.
- FRIEDRICH, H. 1970: Nemertinen aus Chile. – Sarsia 40: 1-80.
- GIBSON, R. 1985: The need for a standard approach to taxonomic descriptions of nemerteans. – American Zoologist 25: 5-14.
- GIBSON, R. 1990: 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. 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. & QI, S. 1991: A new freshwater heteronemertean from the Zhujiang (Pearl River), People's Republic of China. – Hydrobiologia 220: 167-178.
- NORENBURG, J.L. 1993: *Riserius pugetensis* gen. n., sp. n. (Nemertina: Anopla), a new mesoposammic species; and comments on phylogenetics of some anoplan characters. – Hydrobiologia 266: 203-218.
- 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. & THORPE, J.P. 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 wirbellose Thiere - beobachtet und gesammelt auf einer Reise um die Erde 1853-1857. 1. Band Turbellarien, Rotatorien und Anneliden. Erste Hälfte. – W. Engelmann, Leipzig, I-XVIII, 1-66 pp. + 15 Tafeln.
- SENZ, W. 1992: The phylogenetic origin of the heteronemertean (Nemertini) outer longitudinal muscle layer and dermis. – Zoologischer Anzeiger 228: 91-96.
- SENZ, W. 1993a: Nemertinen europäischer Küstenbereiche (Nebst ergänzenden Angaben zur Anatomie von *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. 1994: *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 Nemertinean Organisation. – Zoologischer Anzeiger 234: 53-62.
- SENZ, W. 1996: On the genus *Minutanemertes* SENZ, 1993 (Nemertini: Hoplonemertini). – Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien 98B: 45-55.