



universität  
wien

# DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit

Neue Solenogastres (Mollusca) vor Neuseeland und aus dem Golf von  
Kalifornien

angestrebter akademischer Grad

Magister der Naturwissenschaften (Mag. rer. nat.)

Verfasser:	Roman Eisenhut
Matrikel-Nummer:	8905506
Studienrichtung /Studienzwe (lt. Studienblatt):	Biologie/Zoologie
Betreuer:	Prof. L. Salvini-Plawen

Wien, im Oktober 2008



# Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung.....	1
1.1 Der Stamm Mollusca .....	1
1.2 Was sind Solenogastres?.....	1
1.3 Forschungsgeschichte der Solenogastres.....	3
1.4 Anatomie .....	4
1.4.1 Habitus .....	5
1.4.2 Mantel.....	5
1.4.3 Fuß.....	7
1.4.4 Pallialraum.....	7
1.4.5 Muskulatur.....	8
1.4.6 Nervensystem .....	8
1.4.7 Sinnesorgane .....	9
1.4.8 Darmtrakt.....	10
1.4.9 Ventrale Vorderdarmdrüsen-Organ .....	12
1.4.10 Dorsale Vorderdarmdrüsen .....	14
1.4.11 Kreislaufsystem und Exkretion .....	14
1.4.12 Gonopericardialsystem.....	15
1.5 Ontogenese.....	16
1.6 Phylogenetische Problematik .....	16
1.7 Systematik.....	18
2 Material und Methode.....	22
2.1 Makroskopische Untersuchungen und Kalkkörper-Präparate .....	25
2.2 Mikroskopische Untersuchungen und Rekonstruktion.....	25
2.3 Systematische Bestimmung .....	26
3 Ergebnisse .....	27

Ordnung Pholidoskepia SALVINI-PLAWEN, 1978.....	28
Familie Gymnomeniidae ODHNER, 1921.....	28
Genus <i>Wirenia</i> ODHNER, 1921.....	28
<i>Wirenia polydoryata</i> sp. nov.....	28
Ordnung Cavibelonia SALVINI-PLAWEN, 1978.....	39
Familie Simrothiellidae SALVINI-PLAWEN, 1978.....	39
Genus <i>Dimitriella</i> nov. gen.....	39
<i>Dimitriella californica</i> sp. nov. ....	39
Familie Pruvotinidae HEATH, 1911.....	52
Genus <i>Hamoherpia</i> nov. gen.....	52
<i>Hamoherpia transfossa</i> sp. nov. ....	52
<i>Hamoherpia(?) hirsuta</i> sp. nov.....	64
4 Diskussion.....	73
4.1 Erhaltungszustand.....	73
4.2 Zusammensetzung der untersuchten Spezies.....	73
4.3 Ordnung Pholidoskepia SALVINI-PLAWEN, 1978.....	75
4.3.1 Familie Gymnomeniidae ODHNER, 1921.....	75
4.4 Ordnung Cavibelonia SALVINI-PLAWEN, 1978.....	77
4.4.1 Familie Simrothiellidae SALVINI-PLAWEN, 1978.....	77
4.4.2 Familie Pruvotinidae HEATH, 1911.....	81
5 Literatur.....	84
6 Danksagung.....	89
7 Zusammenfassung.....	90
8 Abstract.....	90
9 Lebenslauf.....	91

# **1 Einleitung**

## **1.1 Der Stamm Mollusca**

Die Mollusca oder Weichtiere, zu denen die Solenogastres zählen, stellen mit ungefähr 50000 rezenten Arten das zweitgrößte Phylum des Tierreichs dar. Die Diversität dieses Tierstamms ist beachtlich, auch repräsentiert durch eine Vielzahl von Fossilfunden, die mit einem Alter von ungefähr 543 Millionen Jahren bis ins frühe Kambrium zurückreichen. Sie umfassen die Klassen Caudofoveata (ca. 120 Arten), Solenogastres (ca. 250 Arten), Placophora (ca. 750 Arten), Tryblidia (20 Arten), Gastropoda (ca. 43000 Arten), Siphonopoda (ca. 650 Arten), Bivalvia (10000 Arten) und Scaphopoda (ca. 600 Arten).

Sie bewohnen die unterschiedlichsten Lebensräume und fehlen lediglich in extremen Regionen. Gerade diese Faktoren, die hohe Diversität von Merkmalen und der Fossilienreichtum, machen die Mollusken zu einem wichtigen Forschungsobjekt der Zoologie und im Speziellen für die Evolutionsbiologie. Dazu besitzen viele Weichtiere eine nicht zu unterschätzende wirtschaftliche Bedeutung, zum Beispiel als Nahrungslieferanten (Miesmuscheln, Austern, Kalmare etc.) oder als Sammelobjekte (zum Beispiel Gastropoden- und Bivalvenschalen).

## **1.2 Was sind Solenogastres?**

Innerhalb der Mollusca stellen die Solenogastres oder Furchenfüßer mit derzeit in etwa 250 Arten eine sehr kleine Klasse dar. Sie sind eine basale Klasse dieses Stammes mit stark verschmälertem und seitlich abgerundetem Körper. Ihr Mantel trägt anstatt einer Schale eine Cuticula mit eingebetteten Kalkskleriten. Ihre Fortbewegung erfolgt mittels eines ventromedianen Gleitorgans. Dieses Organ ist repräsentiert durch den auf eine schmale Furche reduzierten Fuß und ist das namensgebende Merkmal der Furchenfüßer.

Solenogastres sind keineswegs seltene Tiere. Sie kommen zwar ausschließlich marin vor, ihr Lebensraum erstreckt sich aber vom Sublitoral bis in die Tiefsee,

vorwiegend in euhalinen Gewässern. Bevorzugt werden Tiefen von 50 bis 5000m, es gibt aber auch Formen, die in geringer Tiefe und im marinen Mesopsammon leben.

Die Lebensweise der Solenogastres ist epibenthisch auf Sand beziehungsweise Schlamm oder epizoisch auf Hydrozoen- und Weichkorallenstöcken beschränkt. Beide Biotope bilden einen festen Untergrund, auf dem sich die Tiere mittels Cilien auf einer Schleimbahn fortbewegen (SALVINI-PLAWEN 1967b). Untersuchungen über die Lokomotion der Solenogastres gab es schon sehr früh (KOWALVESKY 1880, KOWALEVSKY & MARION, 1887). Detailliertere Angaben finden sich bei PRUVOT 1891, BABA 1940a, SCHWABL 1961 und SALVINI-PLAWEN 1967b.

Zahlreiche Funde von Cniden in den Verdauungsorganen von Solenogastres lassen darauf schließen, dass Cnidaria für die meisten Arten die Hauptnahrungsquelle bilden: Hydrozoa (PRUVOT 1890,1891), Gorgonaria (NIERSTRASZ 1902), Zoantharia (HEATH 1911) und Alcyonaria (SALVINI-PLAWEN & BENAYAHU, 1991; SCHELTEMA & JEBB, 1994) (aus HANDL & TODT 2005, SALVINI-PLAWEN 1988).

Die Furchenfüßer sind bis heute zu keinem hohen Bekanntheitsgrad gekommen, die Ursachen dafür sollen kurz angeführt werden.

Einerseits sind technische Aspekte ausschlaggebend, die das Auffinden beziehungsweise Sammeln kleiner Organismen in großen Meerestiefen erschweren, Sammelfahrten abseits von Küstenregionen waren erst gegen Ende des neunzehnten Jahrhunderts zu bewerkstelligen. Ebenso stehen Fangnetze mit genügend geringer Maschenweite und geeignete Untersuchungsmethoden noch nicht lange zur Verfügung. Und andererseits ist die wirtschaftliche Bedeutungslosigkeit dieser Tiergruppe auch eine Ursache für das ihnen entgegengebrachte Desinteresse. Solenogastres sind ohne jede Bedeutung für die Nahrungsmittelindustrie und liefern im Gegensatz zu Gastropoden und Bivalven für Sammler und Conchyologen keinerlei attraktive Hartteile. Deshalb verwundert es wenig, dass diese Tiergruppe außerhalb von Spezialistenkreisen immer noch weitgehend unbekannt ist.

Ihre Bedeutung für die Zoologie erlangen die Solenogastres durch ihre basale Stellung innerhalb der Mollusken. Hinsichtlich der Klärung phylogenetischer Zusammenhänge sind diese Tiere von großer wissenschaftlicher Bedeutung

(SALVINI - PLAWEN 1972, 1985; SALVINI - PLAWEN & STEINER 1996; SALVINI - PLAWEN 2003c).

### **1.3 Forschungsgeschichte der Solenogastres**

Die Erstbeschreibung eines Vertreters dieser Molluskenklasse, *Neomenia carinata*, stammt aus dem Jahr 1875 von T. TULLBERG. Die Nahebeziehung dieser Tiergruppe zu den Mollusken wurde von H. v. IHERING 1876 erkannt. Er prägte auch den Begriff Aplacophora (nicht Schalentragende), welche die Solenogastres und die -heute als eigene Klasse abgetrennten- Caudofoveata zusammenfaßte; er stellte sie allerdings gemeinsam mit den Polyplacophora zu den Würmern. Die Eingliederung der Aplacophora zu den Mollusken erfolgte erst 1881 durch SPENGEL. Bis zum Ende des ersten Weltkriegs ermöglichten vor allem immer besser werdende Sammel- und Untersuchungsmethoden einen Anstieg der Forschungsarbeiten. Veröffentlichungen von PRUVOT 1891, HEATH 1911, THIELE 1913, ODHNER 1921 fallen in diesen Zeitraum. Bedingt durch Wirtschaftskrisen und Krieg ergab sich bis 1938 ein recht langer Forschungsstillstand, der erst durch BABA 1938, 1940a, 1940b, STORK 1941 und andere gebrochen wurde. Die endgültige Einreihung der Solenogastres und Caudofoveaten zu den Mollusken erfolgte erst 1949 durch HOFFMAN (modifiziert nach GARCÍA-ÀLVAREZ & SALVINI-PLAWEN 2007).

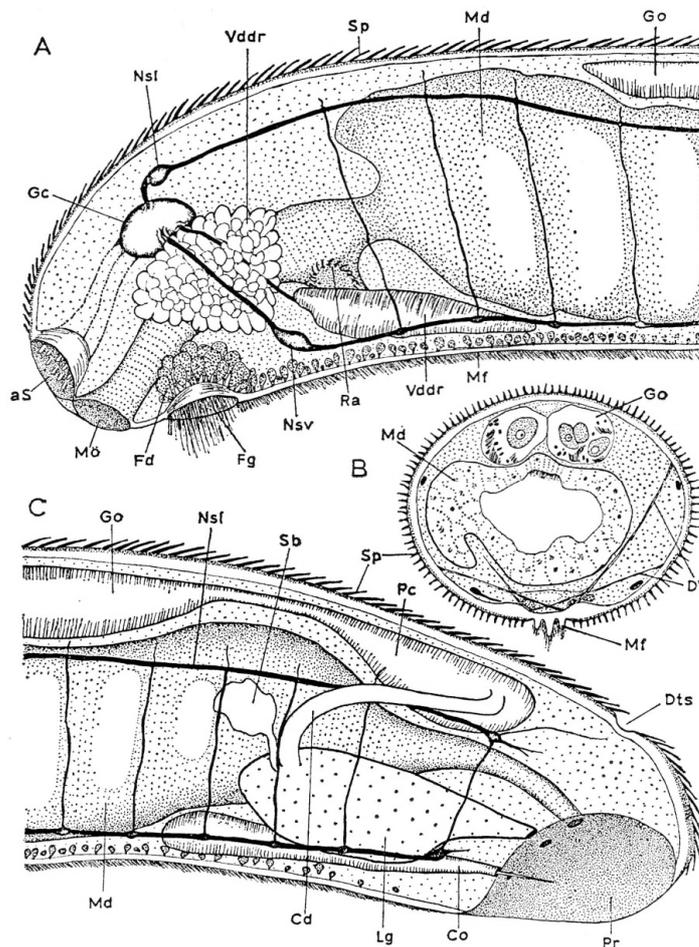
Ab 1967 bearbeitete SALVINI-PLAWEN beide Tiergruppen in großem Umfang und klärte das vorherrschende Begriffschaos (SALVINI-PLAWEN 1967 a & b).

Seit 1978 liegt eine von SALVINI-PLAWEN verfaßte Monographie der antarktischen Solenogastres vor, die unter anderem einen Entwurf eines neuen systematischen Schlüssels beinhaltet.

In den letzten vier Jahrzehnten sind die Anzahl der identifizierten Spezies und die Kenntnis um die Diversität dieser Tiergruppe stetig angestiegen. Den aktuellsten Überblick über das System der Solenogastres liefern GARCÍA-ÀLVAREZ & SALVINI-PLAWEN 2007.

## 1.4 Anatomie

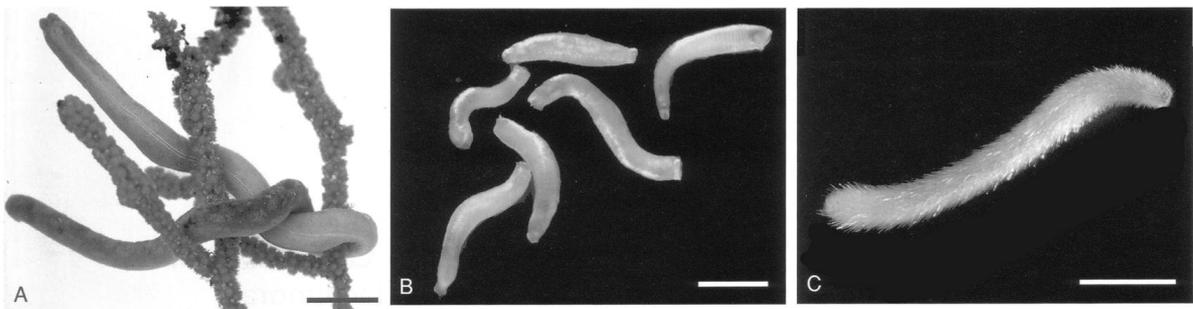
Das folgende Kapitel stellt einen Überblick über die Anatomie der Solenogastres dar. Inhalt und Gliederung basieren weitgehend auf Kapitel A.3 der Monographie der Arktischen und Antarktischen Solenogastres (SALVINI-PLAWEN 1978) und auf SALVINI-PLAWEN 1971. Die Quellen ergänzender Informationen werden im Text gesondert angeführt. Abbildung 1 zeigt das Organisationsschema eines Solenogastren.



**Abb.1.** Organisationsschema eines Solenogastren. **A** Lateralansicht Vorderende, **B** Querschnitt Mitteldarmbereich, **C** Lateralansicht Hinterende; Abkürzungen: aS=atriales Sinnesorgan, Cd=Pericardioduct, Co=Kopulationsstilette und Scheide, Dts=Dorsotermiales Sinnesorgan, DV=Dorsoventralsmuskulatur, Fd=Fußdrüse, Fg=Flimmergrube, Gc=Cerebralganglion, Go=Gonade, Lg=Laichgang, Md=Mitteldarm, Mf=Fußfurche mit Falte(n) und Sohlendrösen, Mö=Mundöffnung, Nsl und Nsv=laterale und ventrale Nervenlängsstränge, Pc=Pericard, Pr=Pallialraum (Mantelraum), Ra=Radulaapparat, Sb=Samenblase, Sp=Kalkkörper, Vddr=Vorderdarmdrüsen (aus SALVINI-PLAWEN 1971).

### 1.4.1 Habitus

Der Körper ist in der Regel seitlich stark verschmälert und langgestreckt, seltener von plumper Gestalt (Abb.2). Die Körpergröße reicht von 0.8mm bis zu 30cm, der überwiegende Großteil dieser Organismen ist allerdings klein und reicht von 3 bis 30mm. Ventromedian liegt der schmale, bewimperte Fuß in einer ventralen Längsfurche. Der gesamte Lateral- und Dorsalbereich (Mantel) ist von Cuticula bedeckt, in welche Kalkkörper unterschiedlichster Ausprägung eingelagert sind. Anhand der schräg nach hinten gerichteten Anordnung dieser Epidermisbildungen erfolgt meist die makroskopische Bestimmung des Vorder- beziehungsweise Hinterendes.



**Abb.2.** Fotografien lebender Solenogastres. **A** *Epimения* sp. (Fam. Epimeniidae), Balken=1cm, **B** *Wirenia argentea* (Fam. Gymnomeniidae), Balken=1,5mm, **C** *Biserramenia psammobionta* (Fam. Simrothiellidae): im Mesopsammon lebendes Tier mit relativ langen Kalkkörpern. Balken=0,25mm. Fotos modifiziert aus PONDER & LINDBERG 2008.

### 1.4.2 Mantel

Das einschichtige Mantelepithel scheidet Cuticula und Kalksklerite (Schuppen, Spikel, Nadeln) ab. Während eine dünne Cuticula als ursprünglicher angesehen wird, kann eine dicke Cuticula als höher entwickelt angenommen werden.

Dicke der Cuticula, Form, Anordnung und Lagerung der Kalkkörper ergeben nach SALVINI-PLAWEN 1978 folgende Grundmuster:

- massive Kalkkörper in einer Lage, vielfach Schuppen
- massive Kalkkörper in mehreren Lagen; Nadelkörper, meist noch in Verbindung mit Schuppen (*Phyllomenia*)
- hohle Nadelkörper in einschichtiger (in der Regel radiärer) Anordnung oder zusätzlich mehrschichtig-tangentialer Lagerung
- dünne Cuticula (ca. 25  $\mu\text{m}$ ), fast immer mit Schuppen
- dicke Cuticula (> 35  $\mu\text{m}$ ), meist mit Epidermispapillen
- hakenförmig umgebogene Kalkkörper (die meisten Subfamilien der Pruvotinidae, Phyllomeniidae) (GARCÍA-ÀLVAREZ & SALVINI-PLAWEN 2007). In der älteren Literatur sind hakenförmige Kalkkörper auf die nicht mehr existierende Familie Pararrhopaliidae und die Familie Phyllomeniidae beschränkt.
- charakteristische Schuppentypen (Dondersiidae)

Die Lagerung und Form der Kalkkörper sind wichtige Kriterien für die Unterteilung der Ordnungen der Solenogastres. Auf diesen Aspekt wird im Kapitel 1.7 im Detail eingegangen.

Tiere mit dicker Cuticula weisen Sklerite meist in mehreren Schichten angeordnet auf. Zeigen alle Kalkkörper im Verhältnis zur Körperlängsachse in eine Richtung, spricht man auch hier von Kalkkörpern in einer Lage. Bei nadelförmigen Kalkkörpern, die diese Anordnung aufweisen, spricht man von Radiärskleriten. Kommen die Kalkkörper in mehreren Lagen vor, bezeichnet man sie auch als Tangential- oder Skelettskleriten.

Die oben erwähnten Epidermispapillen sind vom Mantelepithel gebildete Drüsenzellen. Durch Abschilferung werden diese an der Oberfläche der Cuticula eröffnet und entleeren dort ihr Sekret, weshalb sie auch als Exkretionsorgane angesehen werden (HOFFMAN 1949).

Viele Arten besitzen Cuticulaverstärkungen in Form von Längswülsten oder Kielen (z.B. *Rhopalomenia*, *Neomenia*).

### **1.4.3 Fuß**

Der in der Ventralfurche verlaufende Fuß kann bei größeren Spezies mit mehreren Längsfalten versehen vorliegen, bei kleineren Vertretern bis auf eine kleine, bewimperte Epithelleiste reduziert sein. Der Fuß entspringt der Flimmergrube, einer ventralen Einbuchtung mit starker Bewimperung. Die in sie einmündenden Follikel der Fußdrüsen sowie die beiderseits des Fußes sezernierenden Sohlendrüsen produzieren ein schleimiges Sekret. Auf diesem bewegen sich die Tiere mittels Cilienschlag der Fußcilien fort, während der meist dünne Hautmuskelschlauch für die Fortbewegung von untergeordneter Rolle sein dürfte (SALVINI-PLAWEN 1967b). Die Fußfurche kann entweder bis direkt an den Pallialraum verlaufen, was als der ursprünglichere Zustand angesehen wird, oder durch eine Gewebsleiste davon abgetrennt enden.

### **1.4.4 Pallialraum**

Der Pallial- oder Mantelraum befindet sich am Körperende der Tiere. In ihn münden der Enddarm mit dem meist dorsomedian gelegenen Anus und die Laichgänge. Letztere werden als zur Eihüllenbildung modifizierte Pallialraumanteile angesehen, sind also morphologisch ein Teil des Pallialraumes (HOFFMAN 1949). Die ursprüngliche Ausbildung von paarigen Laichgangmündungen ist bei höher entwickelten Solenogastres zu einer sekundären unpaaren Geschlechtsöffnung umgebildet. Die Laichgänge werden histologisch vom Epithel des Pallialraumes durch hohes Epithel aus Drüsen- und Wimperzellen unterschieden (sogenanntes Schleimkrausen-Epithel), Ausnahmen gibt es unter den Amphimeniiden, wo sie als einfache Gänge mit subepithelialen Drüsen ausgebildet sind.

Ein weiteres wichtiges Merkmal der Solenogastres ist das Fehlen von Ctenidien. Die Respiration wird von der Pallialraumwand übernommen, welche bei einigen Vertretern der Furchenfüßer lamellen- oder papillenartige Ausstülpungen aufweist.

Die Wand des Pallialraumes enthält zuweilen subepitheliale Drüsenzellen (Suprapallialraumdrüsen), deren Funktion vermutlich im Zusammenhang mit der Respiration steht.

#### 1.4.5 Muskulatur

Mollusken weisen Muskelsysteme auf, welche bei Solenogastres besonders charakteristisch ausgeprägt sind:

- **Körperwandmuskulatur:** Sie besteht aus drei Lagen. Auf eine äußere Querfaserschicht folgen eine überkreuzt gelagerte Diagonalschicht und eine innere Längsfaserschicht. Letztere kann entlang des Mantelrandes zu einem paarigen Einrollmuskel (*Musculus longitudinalis ventralis*) verstärkt sein.
- **Dorsoventralmuskulatur:** sie ist im Körper mit zwei Paar Bündeln in serialer Anordnung ausgeprägt, wobei das dorsal äußere Bündelpaar sich ventromedian überkreuzt. Zu ihr zählt man auch die Retraktoren des Vorderdarmes und der Flimmergrube. Entlang des Mitteldarmes kann sie Einschnürungen verursachen und die sogenannten „Mitteldarntaschen“ hervorrufen.
- Im Bereich des Radulaapparates und als Retraktoren eventueller Genitalhilfsorgane treten spezielle Muskelsysteme auf, die aus den Fasern der anderen Systeme aufgebaut sind.

#### 1.4.6 Nervensystem

Das Nervensystem der Solenogastres entspricht dem molluskentypischen tetraneuralen Nervensystem. Ausgehend vom dorsal der Mundöffnung beziehungsweise des Vorderdarmes gelegenem, unpaarem Cerebralganglion (Oberschlundganglion) entspringen nach vorne Cerebralnerven in unterschiedlicher Zahl. Nach hinten sind drei Paar Cerebralkonnective ausgeprägt:

- **Ventrales Nervensystem:** Die Ventralkonnektive enden in den hinter der Flimmergrube liegenden ersten Ventralganglien. Von dort zieht der Ventralstrang zu den terminalen Ganglia posteriora inferiora.
- **Laterales Nervensystem:** Lateralkonnektive ziehen zu den ersten Lateralganglien. Von dort ziehen Lateralstränge entlang der Körperwand zu den terminalen Ganglien (Ganglia posteriora superiora). Diese sind über eine dorsal des Enddarmes verlaufende Kommissur verbunden (Suprarektalkommissur)
- **Buccales Nervensystem:** Buccalkonnektive ziehen entlang des Vorderdarmes und enden in der Regel im Radulabereich in den durch eine Kommissur verbundenen Buccalganglien.

Alle Bestandteile des Nervensystems sind von einer bindegewebigen Hülle (Neurilemma) umgeben, am dicksten im Bereich des Cerebralganglions. Die Zellkörper der Nervenzellen (Perikaryen) liegen in den Ganglien um die zentralen Nervenfasern (Neuropil). Die Ventral- und Lateralstränge sind gleichmäßig mit Perikaryen besetzt und stellen sogenannte Markstränge dar, oder bilden gangliöse Anschwellungen aus, von denen meist die Ventralkommissuren und Lateralkonnektive entspringen.

#### 1.4.7 Sinnesorgane

- **Atriales Sinnesorgan (Atrium):** Das nahe dem Körpervorderende praeoral gelegene Atrium ist ein chemosensorisches Sinnesorgan mit zusätzlicher Tastfunktion. Es ist mit papillenartigen Vorstülpungen, den sogenannten Cirren ausgestattet. Begrenzt wird es durch ein hufeisenförmiges Band von Wimperepithel, das sich im Atriumdach über caudale Ausläufer zu einer Wimperplatte fortsetzen kann. Bei ursprünglicheren Furchenfüßern ist die Atrialöffnung von der Mundöffnung durch einen Wulst getrennt. Höherentwickelte Formen besitzen eine aus Atrium und Buccalhöhle verschmolzene Atriobuccalhöhle, worin die Abgrenzung des atrialen Bereiches nur noch durch das Wimperband erfolgt. In manchen Fällen kann das Atrium stark zurückgebildet sein.

- **Dorsotermiales Sinnesorgan:** es handelt sich um ein dorsal am Hinterende in Ein- oder Mehrzahl vorliegendes Sinnesorgan, das vom terminalen, lateralen Nervensystem innerviert wird. In basaler Ausformung erfolgt die Innervierung paarig, in abgeleiteter Form unpaar über die Suprarektalkommissur. Die Anzahl dieser Sinnesknospen kann auch innerartlich variieren; bei manchen Arten ist dieses Organ reduziert. Oft ist dieses Sinnesorgan sehr schwer zu entdecken.
- **Dorsofrontales Sinnesorgan:** ist ein gruben- oder knopfförmiges Sinnesorgan vor dem Atrium bei den Hot-Vent-Gattungen *Helicoradomenia*, *Sensilloherpia* und *Diptyaloherpia* (SCHELTEMA & KUZIRIAN 1991, SCHELTEMA 2000, SALVINI-PLAWEN 2008).

#### 1.4.8 Darmtrakt

Die Mundöffnung kann entweder getrennt vom Atrium vorliegen oder gemeinsam mit diesem als Atriobuccalöffnung ausgeprägt sein. Zwischenformen mit unvollständiger Trennung sind ebenfalls bekannt.

Oft führt von der Mundöffnung ein muskulöser Pharynx zum Buccalapparat, welcher aus einer Radula mit einem Stützapparat aus Muskulatur und Bindegewebe besteht. Die Radula sitzt fast immer einer basalen Cuticula auf; das cuticulare Zahnmaterial wird am Beginn der Radulascheide von Odontoblasten gebildet und ausgehend von ihrem Dachepithel eine Verstärkung der Zähne eingelagert.

Nach Anzahl und Ausbildung der Radulazähne werden mehrere Radulatyphen (Abb.3) unterschieden (nach GARCÍA-ÀLVAREZ & SALVINI-PLAWEN 2007):

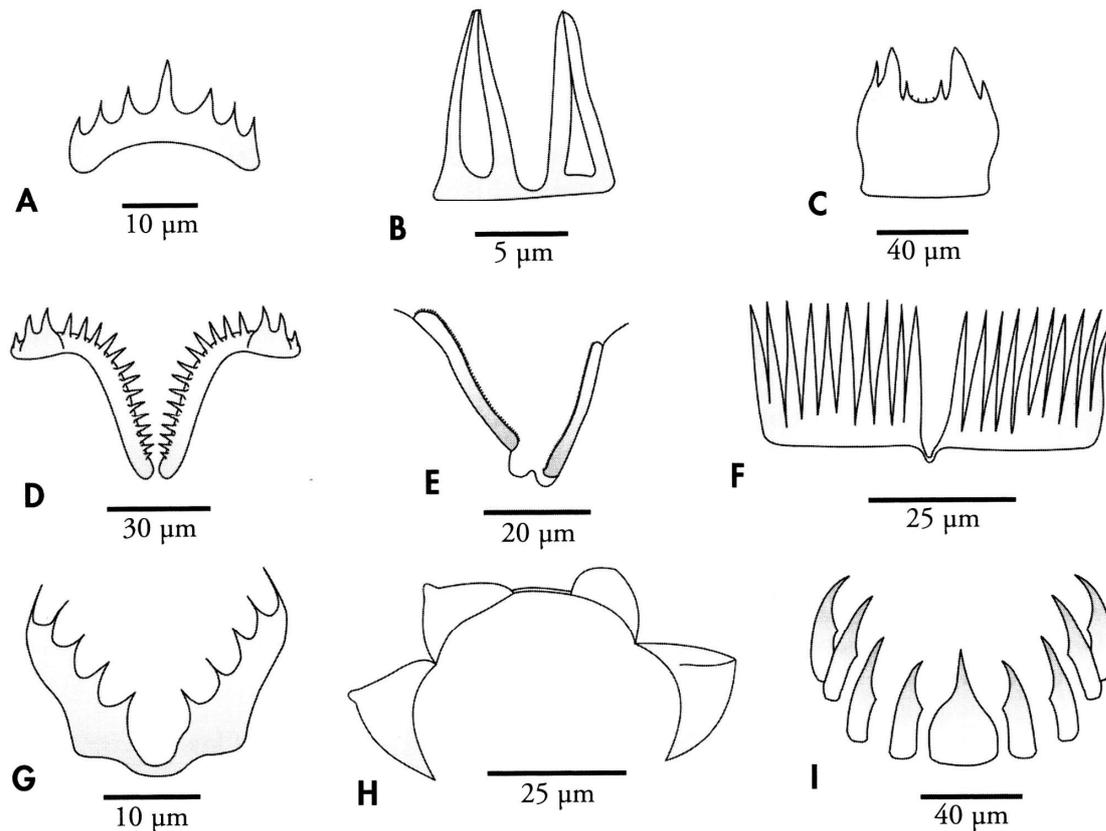
- **Monoserielle Radula:** jede Reihe der Radula wird von einem Zahn oder einer Platte gebildet, mit unterschiedlicher Anzahl von Dentikeln. Charakteristisch für *Dondersia*, *Nematomenia*, *Alexandromenia* (Abb.3, A-C).

- **Biseriale Radula:** zwei Zähne oder Platten pro Querreihe. Typisch für die Familie Simrothiellidae (Abb.3, D, E). Die kammförmige Ausprägung von Zahnreihen (Abb.3 F), die bei *Anamenia* zu finden ist, dürfte diesem Typ zuzuordnen sein.
- **Distiche Radula:** ebenfalls zwei Platten pro Querreihe, allerdings liegen die Platten bei diesem Typus als hakenförmige Greifzähne vor. Typisch für *Wirenia*, *Pruvotina*, *Epimania* (Abb.3, G).
- **Tetraseriale Radula:** jede Querreihe durch vier Zähne repräsentiert, zu finden bei *Imeroherpia* (HANDL 2002), (Abb.3, H)
- **Polystiche/polyseriale Radulatyphen:** zahlreiche Einzelzähne pro Querreihe. Bei *Proneomenia* und *Dorymenia* typisch (Abb.3, I).

Bei vielen Solenogastres ist die Radula sekundär rückgebildet. Die Radula ist für phylogenetisch-systematische Aspekte von großer Bedeutung.

Auf den Buccalapparat des Vorderdarmes kann ein meist kurzer Ösophagus folgen, der in den verdauenden Mitteldarm mündet. Kennzeichnend für den Mitteldarm sind ein median-dorsal verlaufendes Wimperband sowie sein Epithel aus hohen, drüsigen Zellen mit Fermentkörper-Einschlüssen. Phagozytose zum Beispiel von Cniden ist bekannt.

Der meist stark verengte Enddarm ist im Gegensatz zum Mitteldarm komplett bewimpert und mündet in den Pallialraum.



**Abb.3.** Radulatypen der Solenogastres. **A-C:** monoserial (A: *Macellomenia adenota*, B: *Nematomenia flavens*, C: *Sputoherpia galliciensis*), **D-E:** biserial (D: *Spiomenia praematura*, E: *Kruppomenia borealis*), **F:** kammförmig (*Anamenia gorgonophila*), **G:** distich (*Tegulaherpia myodoryata*), **H:** tetraserial (*Imeroherpia lauberi*), **I:** polystich (*Dorymenia troncosoi*). (Abbildung aus GARCÍA-ÁLVAREZ & SALVINI-PLAWEN 2007).

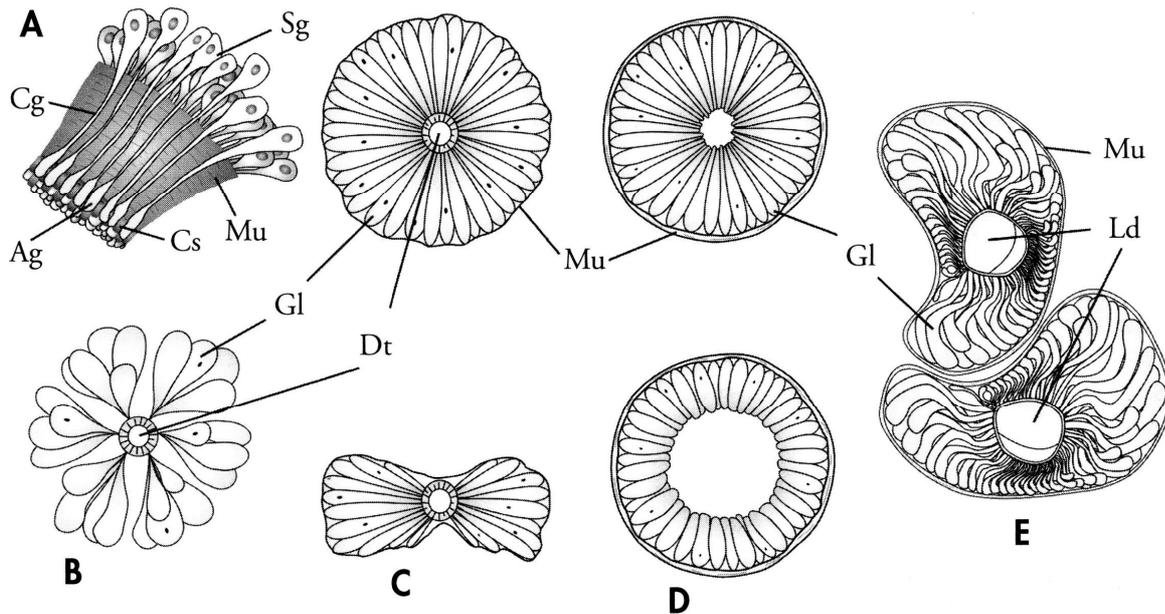
#### 1.4.9 Ventrale Vorderdarmdrüsen-Organ

Im Vorderdarm sind verschiedene Drüsen ausgeprägt, worunter die paarigen ventralen Vorderdarmdrüsen-Organ von wesentlicher Bedeutung sind. Sie sind einerseits wichtig für Verdauungsprozesse der Solenogastres und andererseits von großer phylogenetisch-systematischer Bedeutung.

Ursprünglich wurden drei Grundtypen (Typ A, B und C) unterschieden (SALVINI-PLAWEN 1972a). Später kam ein Typ D dazu (SALVINI-PLAWEN 1988) und in weiterer Folge wurden Anpassungen und Ergänzungen der Gruppierung durchgeführt (HANDL & TODT 2005, TODT 2006).

Folgende Auflistung gibt die Klassifizierung der ventralen Vorderdarmdrüsen nach SALVINI-PLAWEN 1978 und 1988, inklusive einiger Ergänzungen nach HANDL & TODT 2005 und GARCÍA-ÀLVAREZ & SALVINI-PLAWEN 2007 wieder. Abbildung 4 zeigt schematische Darstellungen der Drüsentypen.

- **Typ A** (subepithelialer Typ, siehe Abb.4, B): ein zentraler Ausführungsgang umgeben von subepithelialen Drüsenzellen. "Subepithelial" bezieht sich auf die Lage der Drüsenzellkörper, die über dem Epithel des Ausführungsganges liegen. Von HANDL & TODT 2005 wird als Alternative der Begriff extraepithelial vorgeschlagen.
- **Typ B**: siehe Abb.4, C. Entspricht Typ A, allerdings sind die Drüsenzellen zusätzlich von einer Bindegewebshülle umgeben: Ausführungsgang mit subepithelialen Drüsenzellen umgeben von Bindegewebs- oder Muskelzellenhülle.
- **Typ C** (epithelialer Typ; siehe Abb.4, D): röhren- oder blasenförmige Organe von epithelialen Drüsenzellen, ausschließlich von Muskelgewebe umgeben. Wird auch als Simrothiella-Typ bezeichnet.
- **Typ D**: siehe Abb.4, E. Lateral teilweise verzweigte Gänge mit subepithelialen Follikeln aus Drüsenzellen, distal gepackt. Ein erst 1988 hinzugefügter Typ, um dem Aufbau der Vorderdarmdrüsen der Familie Amphimeniidae (Ordnung Cavibelonia) mit verzweigten Ausführungsgängen gerecht zu werden.
- **Büschel-Typus** (endoepithelial, Cluster-Typ; siehe Abb.4, A): Gruppen von Zellkörpern in subepitheliale Verband mit direkter Mündung in den Vorderdarm. Wurde erst jüngst vom Typ A abgetrennt (HANDL & TODT 2005, GARCÍA-ÀLVAREZ & SALVINI-PLAWEN 2007).



**Abb.4.** Typen ventraler Vorderdarmdrüsen-Organen der Solenogastres. **A:** Büschel-Typ, Cluster-Typ; **B:** Typ A; **C:** Typ B, **D:** Typ C; **E:** Typ D. Abkürzungen: Ag=Apex der Drüsenzellen, Cg=Hals der Drüsenzellen, Cs=Hilfszelle, Dt=Gang, Gl=Zelle, Ld=Lateralgang, Mu=Muskulatur, Sg=Zellkörper (aus GARCÍA-ÁLVAREZ & SALVINI-PLAWEN 2007).

#### 1.4.10 Dorsale Vorderdarmdrüsen

Im Gegensatz zu den ventralen Vorderdarmdrüsen-Organen sind diese Drüsenkomplexe stets unpaar. Sie münden von dorsal in den Pharynx und sind auf nur einige Taxa besonders der Familie Pruvotinidae beschränkt. Sie wurden in einer Kombination von Merkmalen zur Definition der Unterfamilien Pararrhopaliinae und Lophomeniinae herangezogen (SALVINI-PLAWEN 1978, TODT 2006).

#### 1.4.11 Kreislaufsystem und Exkretion

Das aus stets unpaarem Ventrikel und manchmal angedeutet-paarigem Atrium bestehende Herz ist eine Einstülpung des Pericarddaches. Sowohl der Ventrikel als auch das Atrium können entweder frei verlaufend sein oder mit dem Pericarddach verbunden vorliegen.

Das offene Kreislaufsystem ist durch je eine dorsale und ventrale Sinusbildung sowie durch Lakunenräume charakterisiert. Der Ventrikel pumpt die Hämolymphe in den Dorsalsinus, der Ventralsinus leitet den Blutstrom nach hinten weiter.

Es sind zwei Typen von Blutzellen bekannt, Erythrozyten und Granulozyten.

Die Exkretion von Primärharn (Ultrafilter) erfolgt wie bei fast allen Mollusken vom Herzatrium in das Pericard. Exkretionsorgane für den Sekundärharn sind nicht ausgebildet.

#### **1.4.12 Gonopericardialsystem**

Furchenfüßer sind ausnahmslos Zwitter. Ihre dorsalen, paarigen Gonaden bilden lateral Spermien und an den Medianwänden Eizellen aus, wobei in der Regel Protandrie vorherrscht. Über die stets bewimperten und manchmal mit Muskulatur versehenen Gonopericardiodukte, welche sowohl paarig als auch unpaarverschmolzen sein können, werden die Geschlechtsprodukte in das Pericard geleitet. Über laterale Wimperbänder des Pericards werden die Geschlechtszellen zu den paarigen Pericardiodukten transportiert. Die Pericardiodukte sind oft vollständig bewimpert und bilden teilweise artcharakteristische Vesiculae seminales aus. Sie münden ihrerseits wieder dorsal oder lateral in die Laichgänge ein. Die Laichgänge, die mit dem Pallialraum in Verbindung stehen, können an ihrem Beginn Receptacula seminis in Ein- oder Mehrzahl ausbilden. Während die Vesiculae seminales der Speicherung des Eigensamens dienen, wird in den Receptacula seminis Fremdsamen deponiert.

Im Bereich des Pallialraumes finden sich vielfach Genitalhilfsorgane:

- **Kopulationsstilette:** sind die am häufigsten auftretende Form von Hilfsorganen und brauchbare Gattungsmerkmale. Sie sind hohle oder massive Stilette, die aus der Cuticula in das Gewebe hinein verlagert und stets mit eigenen Pro- und Retraktoren ausgestattet sind. Sie kommen meist in Form eines oder zweier Paare vor.

- **Abdominal-Spikel oder -Haken:** sie sind gegenüber den Kalkkörpern des Mantels weniger abgewandelt, gewöhnlich ohne eigene Muskulatur und am Rand des Mantelraumes ausgebildet.
- **Pallialraumstacheln:** sie stellen lange, vom Vorderrand der Mantelraumöffnung ausgeprägte Stacheln (ähnlich den Stiletten), ebenfalls ohne Muskulatur, dar (besonders bei Neomeniiden).

## 1.5 Ontogenese

Über die Entwicklung der Furchenfüßer ist noch relativ wenig bekannt. Es wurden erst bei einigen Arten Entwicklungsvorgänge dokumentiert (PRUVOT 1890, 1892; BABA 1938, 1940b, 1951; THOMPSON 1959). Eine umfangreiche Beschreibung der Embryogenese von *Epimения babai* findet sich bei OKUSU 2002.

Beschrieben wurde eine Spiralfurchung mit teilweiser Pollappen-Bildung, über die eine freischwimmende Pericalymma-Larve entsteht. Die Metamorphose zum Jungtier setzt rasch ein, in einigen Fällen ist sogar das Auftreten von Brutpflege bekannt (*Halomenia gravida*). Zum Teil tritt auch Brutpflege mit direkter Entwicklung auf, wie zum Beispiel bei *Pruvotina* (SALVINI-PLAWEN 1978).

## 1.6 Phylogenetische Problematik

Nach SALVINI-PLAWEN 1967a, 1967b beschreibt der Begriff Aplacophora eine Stadiengruppe gemeinsam mit allen anderen schalenlosen, Kalkkörper tragenden und wurmförmigen Mollusken. Die Solenogastres und Caudofoveata stellen zwei eigene Molluskenklassen dar, die sich beide unabhängig voneinander parallel zu den heutigen Polyplacophora entwickelt haben und demnach eine paraphyletische Gruppe bilden. Diese Ansicht wird heute in Europa weitgehend vertreten.

Im amerikanischen Raum hingegen werden in Anlehnung an IHERING die Aplacophora oft noch als monophyletische Klasse bestehend aus den Unterklassen Neomeniomorpha (=Solenogastres) und Chaetodermatomorpha (=Caudofoveata)

betrachtet (SCHELTEMA 1989, SCHELTEMA et al. 1994). Dabei stützen sich Scheltemas Hypothesen in erster Linie auf Plesiomorphien wie Mantel und Skleritenform, Ausformung der Radula und das Dorsoternale Sinnesorgan. SCHELTEMA und SCHANDER 2000 betonen besonders die Bedeutung der Hartteile für die Systematik der Solenogastres als Ergänzung zur ihrer Meinung nach anatomie- und histologiellastigen Arbeiten wie NIERSTRASZ 1902 oder SALVINI-PLAWEN 1978.

Ein weiterer Unterschied zwischen der europäischen und der amerikanischen Schule liegt in der Bewertung der phylogenetischen Stellung der Solenogastres innerhalb der Weichtiere. Während SCHELTEMA 1993 und 1996, SCHELTEMA et al. 1994 und IVANOV 1996 die Solenogastres als die innerhalb der Aplacophora weniger abgeleitete Gruppe ansehen, sehen SALVINI-PLAWEN 1985 und SALVINI-PLAWEN und STEINER 1996 diese Tiergruppe als mehr abgeleitet an.

Das in Kapitel 1.2 beschriebene System der Klassifizierung der ventralen Vorderdarmdrüsen-Organen und ihre Bedeutung als diagnostische Merkmale für höhere Taxa (Gattungen und darüber) hat mit geringen Erweiterungen bis heute nicht an Aktualität verloren. Dennoch unterliegen sowohl die Unterteilung als auch die Benennung der Typen von A bis C beziehungsweise D Kritik (HANDL & TODT 2005, TODT 2006). Einerseits kann davon ausgegangen werden, dass noch weitere Vorderdarmdrüsen-Typen existieren, andererseits impliziert die alphabetische Reihung eine irreführende phylogenetische Beziehung dieser Typen zueinander. Eine Benennung nach den Gattungen, bei denen bestimmte Drüsentypen erstmals beschrieben wurden, könnte HANDL & TODT 2005, TODT 2006 mögliche Mißverständnisse ausräumen.

Einer der Hauptgründe für Probleme phylogenetisch-systematischer Natur liegt natürlich in der mangelnden Kenntnis der Diversität der Solenogastres. Oft können Merkmale nicht zufriedenstellend als art-, gattungs- oder familienspezifisch angesprochen werden. Das Ausmaß innerartlicher Variabilität ist oft nur sehr schwer zu bestimmen, da in der Regel Untersuchungsmaterial in nur begrenztem Umfang zur Verfügung steht oder noch auf Bearbeitung wartet.

Mit Änderungen des gegenwärtigen Systems der Solenogastres muss gerechnet werden. Mit steigender Anzahl der untersuchten Solenogastres kommt Schritt für Schritt mehr Klarheit in das System (siehe dazu SALVINI-PLAWEN 1997, 2004), aber auch neue Probleme, wie zum Beispiel Zweifel am einheitlichen Ursprung der Hohnadeln und damit an der Monophylie der Cavibelonia (SALVINI-PLAWEN 2008, siehe dazu auch Kapitel 4.4).

## 1.7 Systematik

Der folgende Abschnitt gibt einen kurzen Überblick über die Systematik der Solenogastres nach SALVINI-PLAWEN 1978, Kap. A.4. ergänzt durch GARCÍA-ÀLVAREZ & SALVINI-PLAWEN 2007.

Als Hauptunterscheidungsmerkmale innerhalb der Solenogastres auf Ordnungs- und Familienniveau gelten Körperform, die Kalkkörper entsprechend ihrer Form, Lage und Ausbildung, die Radulatyten und die Vorderdarmdrüsen-Typen. Vor allem die Bedeutung der beiden letzten Merkmalskomplexe für die Unterscheidung wurde schon früh erkannt (NIERSTRASZ 1905), damals allerdings auf die Unterscheidung von Spezies beschränkt.

Folgende Überordnungen und Ordnungen können unterschieden werden:

Die Überordnung der **Aplotegmentaria** mit einer Lage massiver Kalksklerite und dünner Cuticula, meist ohne echte Epidermispapillen. Die Aplotegmentaria werden in zwei Ordnungen unterteilt:

In die Ordnung **Pholidoskepia**, Aplotegmentaria fast ausschließlich mit Schuppen; ventrale Vorderdarmdrüse von Typ A, Büscheltypus oder fehlend.

Und in die Ordnung der **Neomeniomorpha**, die durch ihren gedrungenen Körper durch Kalkkörper aus Schuppen oder Schuppenrinnen mit teilweisem Auftreten von massiven Nadeln und distal geflügelten Speerskleriten gekennzeichnet sind. Sie besitzen keinerlei kompakte Vorderdarmdrüsen-Organen und haben einen komplizierten Kopulationsstilet-Apparat.

Die Überordnung der **Pachytegmentaria** mit hauptsächlich nadelförmigen Skleriten in mehreren Lagen und generell dicker Cuticula mit Epidermispapillen. Wenn die Cuticula dünn ist, ist sie entweder mit nadelförmigen Skleriten kombiniert oder mit einer biserialen Radula und Vorderdarmdrüsen, die in diesem Fall niemals vom Typ A sind. Diese Überordnung besteht ebenfalls aus zwei Ordnungen:

Die Ordnung **Sterrofustia** ist charakterisiert als Pachytegmentaria mit soliden nadelförmigen Skleriten. Innerhalb dieser Gruppe treten die Radulatyphen distich und tetraserial und Vorderdarmdrüsen vom Typus A oder B auf.

Die umfangreichste und am höchsten entwickelte Ordnung ist die der **Cavibelonia**. Es handelt sich bei dieser Gruppe um Pachytegmentaria mit Hohladeln in einer oder mehreren Lagen oder mit der Merkmalskombination massive Sklerite, Radula und Vorderdarmdrüsen-Organen, die dann niemals vom Typ A sind. Die Radula kann monoserial, biserial, distich oder polystich/polyseriale sein oder ganz fehlen. Die Vorderdarmdrüsen kommen hier mit allen bekannten Typen vor (Typ A-D und Büschel-Typ). Der Status der Familien innerhalb dieser Ordnung ist vielfach noch unklar und wird laufend ergänzt oder revidiert (siehe dazu SALVINI-PLAWEN 2004, GARCÍA-ÀLVAREZ & SALVINI-PLAWEN 2007).

Tabellarischer Überblick über die Überordnungen, Ordnungen und Familien der Solenogastres nach GARCÍA-ÀLVAREZ & SALVINI-PLAWEN 2007:

## **Suprarodo Aplotegmentaria**

### **Ordo Pholidoskepia SALVINI-PLAWEN, 1978**

Fam. Dondersiidae SIMROTH, 1893

Fam. Sandalomeniidae SALVINI-PLAWEN, 1978

Fam. Lepidomeniidae PRUVOT, 1902

Fam. Gymnomeniidae ODHNER, 1921

Fam. Macellomeniidae SALVINI-PLAWEN, 1978

Fam. Meiomeniidae SALVINI-PLAWEN, 1985

Fam. Incerta sedis 1

**Ordo Neomeniamorpha** PELSENEER, 1906

Fam. Neomeniidae IHERING, 1876

Fam. Hemimeniidae SALVINI-PLAWEN, 1978

**Suprarodo Pachytegmentaria**

**Ordo Sterrofustia**

Fam. Phyllomeniidae SALVINI-PLAWEN, 1978

Fam. Imeroherpiidae SALVINI-PLAWEN, 1978

Fam. Heteroherpiidae SALVINI-PLAWEN, 1978

Fam. Incerta sedis 2

**Ordo Cavibelonia** SALVINI-PLAWEN, 1978

Fam. Pruvotinidae HEATH, 1911

Fam. Rhopalomeniidae SALVINI-PLAWEN, 1978

Fam. Acanthomeniidae SALVINI-PLAWEN, 1978

Fam. Amphimeniidae SALVINI-PLAWEN, 1972

Fam. Simrothiellidae SALVINI-PLAWEN, 1978

Fam. Drepanomeniidae SALVINI-PLAWEN, 1978

Fam. Strophomeniidae SALVINI-PLAWEN, 1978

Fam. Proneomeniidae SIMROTH, 1893

Fam. Epimeniidae SALVINI-PLAWEN, 1978

Fam. Syngenoherpiidae SALVINI-PLAWEN, 1978

Fam. Rhipidoherpiidae SALVINI-PLAWEN, 1978

Fam. Notomeniidae SALVINI-PLAWEN, 2004

## 2 Material und Methode

Die in dieser Arbeit untersuchten Solenogastres stammen von zwei unterschiedlichen russischen Sammelfahrten von insgesamt fünf Stationen. Fahrt Nummer eins fand im Jahr 1976 mit dem Forschungsschiff „Dimitri Mendeleev“ statt, Fahrt Nummer zwei zehn Jahre später mit der „Akademik Mstislav Keldysh“. Es handelt sich um zwei Forschungsschiffe des P. P. Shirov Instituts für Ozeanologie in Moskau. Nähere Angaben zu den Expeditionen liegen nicht vor. Aus dem umfangreichen Material der beiden Fahrten, dessen Eigentümer das Moskauer Zoologische Museum ist und das von Dr. Dimitri Ivanov (Moskau) zur Bearbeitung überlassen wurde, gelangten insgesamt dreizehn Individuen zur weiteren Untersuchung. Das Hauptkriterium für die Auswahl der zu untersuchenden Solenogastres war der Erhaltungszustand der in 70% Äthylalkohol (Äthanol) fixierten Tiere. Objekte mit makroskopisch erkennbaren Beschädigungen wurden von vornherein von allen weiteren Untersuchungen ausgeschlossen.

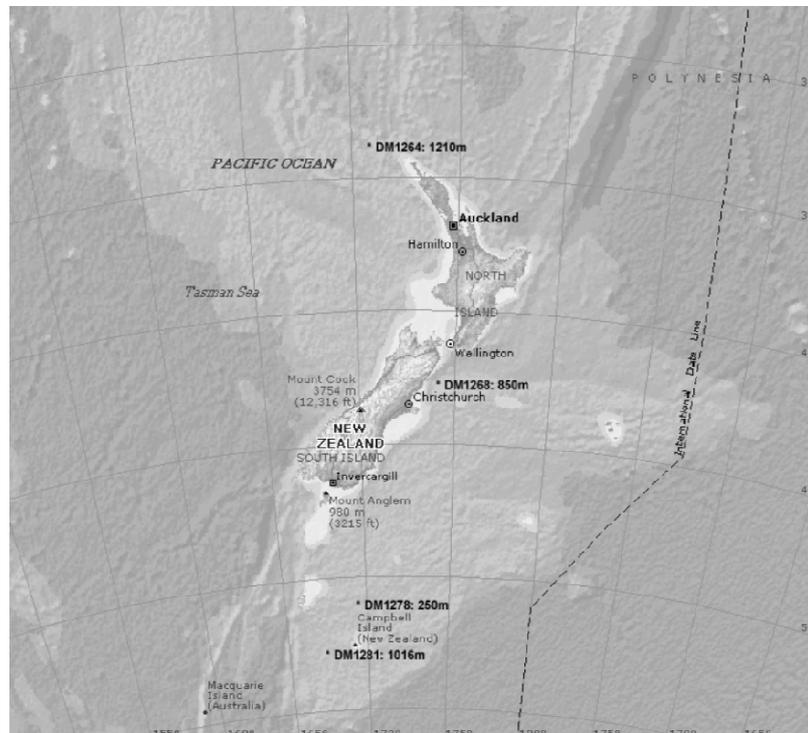
Tabelle 1 listet alle Funddaten sowie die Anzahl der untersuchten Individuen auf. Die einzelnen Fundorte können den Karten in Abbildung 5 und 6 entnommen werden. Angaben über die Biotope, in denen die Tiere gesammelt wurden, gibt es nicht.

**Tab.1.** Funddaten der untersuchten Solenogastres. Angeführt sind die Probenetikette mit Stationsnummer, das Funddatum, Breiten- sowie Längengrade, Tiefe, die Anzahl der bearbeiteten Individuen pro Probe und die Zahl der gefundenen Spezies pro Probe. Die mit \* markierte Probe ergab aufgrund des schlechten Erhaltungszustandes kein Ergebnis.

Probenetikett/Station	Funddatum	Breitengrad	Längengrad	Tiefe	Individuen	Spezies
R/V Dimitri Mendeleev sta. 1264	05.01.1976	33°56'S	170°47'E	2010m	1	.*
R/V Dimitri Mendeleev sta. 1268	11.01.1976	43°01'S	174°22'E	850m	1	1
R/V Dimitri Mendeleev sta. 1278	15.01.1976	51°47'S	169°32'E	250m	3	
R/V Dimitri Mendeleev sta. 1281	17.01.1976	53°23'S	167°08'E	1016m	4	2
R/V M. Keldish cruise 12, sta. 1597	30.10.1986	27°20'N	111°29'W	1950m	4	1



**Abb.5.** Fundort (\*) von R/V M. Keldish cruise 12, sta. 1597, 27°20'N, 111°29'W, 1950m am 30.10.1986 (Arbeitsname MK1597) im Golf von Kalifornien.



**Abb.6.** Solenogastres-Fundorte (\*) der Expedition der R/V Dimitri Mendeleev im Jahr 1976 um Neuseeland. In der Karte werden die Arbeitsnamen der Proben DM1264, DM1268, DM1278 und DM1281 (siehe Tabelle 2) und die Tiefen angegeben.

Tabelle 2 gibt die Arbeitsnamen der untersuchten Solenogastres in Gegenüberstellung zu den Probenamen wieder.

**Tab.2.** Liste der Arbeitsnamen der 13 Solenogastres-Individuen.

<b>Arbeitsname</b>	<b>Probe</b>
DM1264	R/V Dimitri Mendeleev sta. 1264
DM1268	R/V Dimitri Mendeleev sta. 1268
DM1278A	R/V Dimitri Mendeleev sta. 1278
DM1278B	R/V Dimitri Mendeleev sta. 1278
DM1278C	R/V Dimitri Mendeleev sta. 1278
DM1281A	R/V Dimitri Mendeleev sta. 1281
DM1281B	R/V Dimitri Mendeleev sta. 1281
DM1281C	R/V Dimitri Mendeleev sta. 1281
DM1281E	R/V Dimitri Mendeleev sta. 1281
MK1597A	R/V M. Keldish cruise 12, sta. 1597
MK1597B	R/V M. Keldish cruise 12, sta. 1597
MK1597D	R/V M. Keldish cruise 12, sta. 1597
MK1597G	R/V M. Keldish cruise 12, sta. 1597

Die in weiterer Folge durchgeführte Analyse der ausgewählten Solenogastres erfolgte anhand von Merkmalskombinationen von makroskopischen und mikroskopischen Untersuchungen.

Die Typen sind im Zoologischen Museum der Staats-Universität Moskau hinterlegt.

Bei sämtlichen nicht selbst erstellten Abbildungen, die in dieser Arbeit verwendet wurden, wurden die Quellen angegeben und versucht die Inhaber der Bildrechte ausfindig zu machen. Sollte es in dieser Arbeit dennoch Verletzungen des Urheberrechts geben, ersuche ich um Mitteilung.

## **2.1 Makroskopische Untersuchungen und Kalkkörper-Präparate**

Die ersten Untersuchungen umfaßten die Beschreibung des Habitus, der Kalkkörper (Sklerite) hinsichtlich ihres Verlaufs, ihrer Größe, Verteilung und Form sowie weitere Auffälligkeiten, wie zum Beispiel Vorhandensein von Kopulationswerkzeugen oder eines Dorsoterminalen Sinnesorgans. Nach genauer Vermessung wurden die Tiere fotografiert und skizziert. Die Fotos der untersuchten Tiere sind an die jeweiligen Beschreibungen im Ergebnisteil angehängt.

Die Erstellung der Kalkkörper-Präparate erfolgte durch Abschaben der Sklerite mittels Präpariernadel auf Objektträger und anschließender Versiegelung mit Araldit-Harz. Die Kalkkörper der so erhaltenen Präparate wurden vermessen und gezeichnet (s. Kap.3).

## **2.2 Mikroskopische Untersuchungen und Rekonstruktion**

Mittels Semidünnschnitt-Technik wurden Schnittserien angefertigt. Nach Entkalkung der Objekte mit BOUIN'scher Lösung (BURCK 1973) erfolgte eine Entwässerung in aufsteigender Alkoholreihe von 70% bis 100% Äthylalkohol (Äthanol) für je 10 Minuten pro Stufe. Die primäre Färbung der danach leicht durchsichtigen Tiere wurde mit Safranin (BURCK 1973) durchgeführt. Eingebettet wurden die nun leicht rötlichen Solenogastres in Araldit-Harz ausgehend von einer Propyläen-Harz-Mischung. Nach sorgfältiger Positionierung der Tiere innerhalb der Blöcke erfolgte bei 60° C für circa 24 Stunden eine Polymerisierung des Harzes.

Um von den vorhandenen Solenogastres Informationen über deren Anatomie zu erhalten, mußten Serienschnitte angefertigt werden, die als Basis für eine Rekonstruktion in Seitenansicht dienten. Mittels Glasmesser wurden Bänder zusammenhängender Schnittserien von 2µm Dicke geschnitten und Band für Band auf Objektträger geklebt. Die Färbung wurde nach RICHARDSON, JARETT UND FINKE 1960 durchgeführt. Ergebnis ist eine relativ kontrastarme Färbung in Blautönen. Angesichts der schlechten Färbbarkeit von Solenogastres-Gewebe erweist sich diese Methode aber als hervorragend geeignet.

Die Rekonstruktion erfolgte durch Übertragen der Höhenausdehnungen der Organe aus den Querschnitten der Schnittserien auf Millimeterpapier. Ergebnis waren Seitenprojektionen der Vorder- und Hinterenden, die in weiterer Folge in eine übersichtlichere Grafik übertragen werden konnten.

### **2.3 Systematische Bestimmung**

Anhand des Schlüssels nach SALVINI-PLAWEN 1978 und nach GARCÍA-ÀLVAREZ & SALVINI-PLAWEN 2007 erfolgte die Bestimmung der untersuchten Solenogastres bis auf Familienniveau.

Als Hauptmerkmale zur Bestimmung der Ordnungen und der Familienzugehörigkeit diente eine Kombination der Charakteristika der Kalkkörper, der ventralen Vorderdarmdrüsen und der Radula. Basis für die Gattungs- und Artbestimmung war die jeweils zu den identifizierten Taxa gefundene Literatur. Ergänzende Literatur wird im Text angeführt. Detaillierte Angaben dazu sind im Diskussionsteil zu finden.

### **3 Ergebnisse**

Zwei der insgesamt dreizehn Individuen konnten nicht rekonstruiert werden (DM1264, MK1597D). Nach Erstellung der Schnittserien wurden diese Objekte aufgrund ihres schlechten histologischen Erhaltungszustandes nicht weiter bearbeitet.

Insgesamt wurden aus den elf verbliebenen Individuen vier neue Spezies identifiziert.

Tabelle 3 (Kap. 4.2) zeigt eine Liste der gefundenen Familien, Genera und Spezies pro Probe. Die Diskussion der Daten kann in Kapitel 4 nachgelesen werden.

Der Erhaltungszustand der verbliebenen elf Tiere kann nicht durchgängig als gut bezeichnet werden. Es konnte nicht von jedem Individuum sowohl vom Vorder- als auch vom Hinterende detaillierte Seitenprojektionen beziehungsweise Rekonstruktionen gewonnen werden. Allerdings war in allen Fällen eine eindeutige Zuordnung des Vorder- oder Hinterendes zu einer der identifizierten Spezies möglich. Auch die Bearbeitung der Kalkkörper-Präparate war teilweise problematisch. Die Präparate weisen durchgängig Erosionserscheinungen auf.

Am Beginn jeder Beschreibung steht eine Diagnose der übergeordneten Taxa nach dem Schlüssel aus SALVINI-PLAWEN 1978 beziehungsweise ergänzender Literatur jüngerer Datums, gefolgt von einer detaillierten Dokumentation der rekonstruierten Organsysteme. Die zugehörigen Fotografien und Abbildungen befinden sich am Ende des jeweiligen Ergebnisteils.

## **Ordnung Pholidoskepia SALVINI-PLAWEN, 1978**

Kalkkörper fast ausschließlich aus Schuppen; ventrale Vorderdarmdrüsen in der Regel subepithelial (Typ A oder Büschel-Typ), selten fehlend (SALVINI-PLAWEN, 1978).

### **Familie Gymnomeniidae ODHNER, 1921**

#### **= Wireniidae SALVINI-PLAWEN, 1978**

Dünne Cuticula mit Schuppen; Radula distich; keine ventralen, aber diffuse subepitheliale Vorderdarmdrüsen (Büschel-Typ); mit anterioventralem Kommissurensack (HANDL & SALVINI-PLAWEN 2001, GARCÍA-ÀLVAREZ & SALVINI-PLAWEN 2007).

### **Genus *Wirenia* ODHNER, 1921**

#### **Syn.: *Aestotherpia* SALVINI-PLAWEN, 1985**

Mit gekielten Schuppen; Atrium und Mundöffnung getrennt; distiche Radula; sekundäre Geschlechtsöffnung paarig/unpaar; mit Kopulationsstiletten; Pallialraum mit Atemfalten und Dorsoterminals Sinnesorgan vorhanden (HANDL & SALVINI-PLAWEN 2001, GARCÍA-ÀLVAREZ & SALVINI-PLAWEN 2007).

### ***Wirenia polydoryata* sp. nov.**

Cuticula dünn; Kalkkörper schuppenförmig; Radulazähne mit drei Mediandentikeln, Radulabasis aus Zahnmaterial, mit Symphyse; Kopulationsstilettscheiden paarig mit je sechs im Halbbogen angeordneten Elementen; sekundäre Geschlechtsöffnung unpaar, vom Pallialraum abgesetzt; ein Paar Receptacula seminis; mit langgestreckter Mantelraumtasche.

## **Holotypus**

R/V Dimitri Mendeleev sta. 1281, B, 53°23'S 167°08'E, 1016m. Kalkkörper-Präparat (1 Objektträger), histologische Schnittserie (26 Objektträger)

## **Paratypus**

R/V Dimitri Mendeleev sta. 1281, A, 53°23'S 167°08'E, 1016m. Kalkkörper-Präparat (1 Objektträger), histologische Schnittserie (45 Objektträger)

## **Arbeitsnamen**

DM1281A (Paratypus), DM1281B (Holotypus); 2 juvenile Tiere

## **Etymologie**

*Polydoryata*: poly (Altgr.)=viel; doryos (Altgr.)=Speer, Lanze. Hinweis auf die Kopulationsstilette in Mehrzahl.

## **Material**

Es wurden beide Vorderenden rekonstruiert. Aufgrund des schlechten histologischen Zustandes des Hinterendes von DM1281A wurde nur dessen distalster Teil rekonstruiert. Alle Größenangaben im Text beziehen sich auf DM1281B. Die Fundorte (Neuseeland) und Probentiefen können Tabelle 1 entnommen werden.

## **Beschreibung**

Die Abbildungen inklusive der Rekonstruktionen (Abb.19, 20) sind nach der Beschreibung zu finden.

## **Habitus**

Die Oberfläche der im fixierten Zustand farblosen Tiere wirkt relativ glatt. Die Länge des Holotypus beträgt ungefähr 7,25mm (im eingerollten Zustand etwa 2,9mm im Durchmesser), der Körperdurchmesser selbst circa 1,25mm. Das Vorderende ist mit 1,4mm fast doppelt so dick wie das sich verjüngende Hinterende mit nur 0,8mm, es handelt sich um nicht geschlechtsreife Tiere. Im Querschnitt sind die Tiere rund bis leicht oval (Abb.11 und 12).

## **Mantel**

Die Cuticula ist an den Körperenden etwa 6 $\mu$ m, im Bereich des Mitteldarmes 9,5 $\mu$ m dick. Die schuppenförmigen Kalkkörper liegen flach am Körper. Es kommen zwei Typen von Schuppen vor: Einerseits basal abgerundete, apikal zugespitzte mit schwachem, median liegendem Kiel, der nicht bis zur Basis reicht und bis knapp unterhalb der Spitze deutlich erkennbaren Verdickungen am Rand, andererseits ventral annähernd sichelförmige Kalkkörper, deren Basis leicht abgerundet ist (Abb.14). Bei letzteren dürfte es sich um Sklerite handeln, wie sie typischerweise entlang der Fußfurche auftreten. Beide Kalkkörpertypen sind um die 0,06mm lang. Epidermispapillen sind nicht ausgebildet.

## **Ventralfurche und Pallialraum**

Die Flimmergrube ist mit einer Länge von 120 $\mu$ m und einer Höhe von 130 $\mu$ m im eingezogenen Zustand mächtig ausgebildet. Die Innervierung der Flimmergrube ist fraglich. Vermutlich wird sie von einem in Höhe des Kommissurensackes (siehe unten) aus dem Ventralganglion abgehenden Nerv, der in der Schnittserie allerdings nur über eine kurze Strecke verfolgt werden konnte, innerviert.

Die Fußdrüsen sind stark angefärbt, sie reichen bis unter den Darm. Das enthaltene Sekret ist granulär

Der aus der Flimmergrube entstehende Fuß ist als echte Falte ausgebildet, im Querschnitt ist er bis zu 150µm hoch und reicht bis 360µm vor das Körperende. Er wird von Sohlendrüsen begleitet, die stark angefärbt sind. Das enthaltene Sekret ähnelt dem der Fußdrüsen (Abb. 11).

Der Pallialraum öffnet sich nach ventral und beinhaltet sieben im Halbkreis angeordnete Atemfalten sowie die Enddarmmündung. Der Raum ist durch einen Bindegewebssteg deutlich von der unpaaren Laichgangmündung abgesetzt. Ventral von den Kopulationsstiletten ist eine leere Praepallialraumtasche (Länge: 280µm) vorhanden (Abb. 10, 12), ihre Mündung liegt ventral zwischen lateralen Körperwandwülsten etwa 10µm vor der Ausmündung der Stilette. Ihre Funktion ist unbekannt.

Etwas vor der Praepallialraumtasche mündet in einem Abstand von 160µm eine weitere Tasche zwischen den Mantelwülsten aus, deren Funktion ebenfalls unbekannt ist. Sie ist leer und reicht mit einer Länge von 120µm bis ans Ende der Mantelraumtasche (Abb.10).

## **Muskulatur**

Die Muskulatur ist vor allem im Bereich der Radula dick ausgebildet (Abb.11, Radulapolster (Rp)). Insgesamt ist die Körperwandmuskulatur locker ausgeprägt. Die Dorsoventralmuskulatur schnürt den Mitteldarm an einigen Stellen ein, es sind Mitteldarmtaschen ausgebildet. Ventral liegt der eher schwach ausgeformte Einrollmuskel. Zusätzliche Muskulatur findet sich im Bereich der Kopulationsstilette und der sekundären Geschlechtsöffnung.

## **Sinnes- und Nervensystem**

Leicht nach vorne gerichtet und von der Mundöffnung abgetrennt liegt das Atrium. Es ist lateral 50-60µm lang und trägt 4-6 entlang der Körperlängsachse verlaufende

Reihen mit je 4-6 schlauchförmigen bis schwach keulenförmigen Einzelpapillen. Hufeisenförmige Wimperstreifen sind vorhanden.

Das in etwa 100µm lange und im Querschnitt 50µm dicke Cerebralganglion liegt knapp vor dem Mitteldarmcaecum.

Die Ventralganglien sind ebenfalls circa 100µm lang, allerdings mit einer Dicke von 60-70µm etwas stärker ausgebildet. Es befindet sich knapp unterhalb des Mündungsbereiches der Vorderdarmdrüsen. In seinem hinteren Bereich ist ein Kommissurensack vorhanden (Abb.11, Kommissurensack (Ko)), dessen laterale Ausdehnung 36µm beträgt. Sein Inhalt besteht aus 4 bis 6 annähernd kreisrunden, durchsichtigen und ungefärbten Strukturen mit einem Durchmesser von circa 25µm (vgl. HASZPRUNAR 1987).

Die Buccalganglien befinden sich knapp unterhalb vom Ende der Radulascheide, sie sind je 56µm lang und messen im Durchmesser ungefähr 40µm.

Die 50µm lange und 55µm dicke Suprarektalkommissur befindet sich unmittelbar hinter dem Ursprung der Pericardiodukte. Das Dorsotermiale Sinnesorgan ist mit einem Durchmesser von 7µm klein. Die Innervierung des letzteren ist auf den Präparaten nicht erkennbar.

## **Verdauungssystem**

Die Mundöffnung befindet sich nicht im Atrium, sondern in einer hinter diesem liegenden Buccalrinne. Im Bereich der Rinne befindet sich Cuticula mit Hohlräumen (herausgelöste Kalkkörper), wahrscheinlich durch Einziehen des vorderen Bereiches entstanden.

Der cuticularisierte Vorderdarm hat eine Länge von ungefähr 500µm, er geht von ventral in den Mitteldarm über. Seine Epithelzellen sind schlank und hoch ausgebildet, die Ring- und Längsmuskulatur um den Vorderdarm ist relativ locker.

Die Radula ist distich, ihre Breite beträgt inklusive Radulabasis 180µm. Die Zahnbasen gehen kontinuierlich in den Zahnbereich über und sind durch eine aus gleichem Material aufgebaute Symphyse verbunden (Abb.14). Die 75µm hohen

Zähne tragen neben den Distaldentikeln jeweils 3 Mediamentikel, wobei die innen liegenden sehr klein sind. Die Gesamtlänge der Radula beträgt 500 $\mu$ m, wobei ein circa 200 $\mu$ m langer Abschnitt der Radulascheide nach ventral umgeknickt ist, also ventral von hinten nach vorne verläuft.

Die Vorderdarmdrüsen beginnen lateral kurz oberhalb des Vorderdarmes und ziehen nach ventral, wo sie unter dem Darm und der Radula ein breites, geschlossenes Band ausbilden, sie liegen also U-förmig um den Vorderdarm. Sie sind vorne kaum und nach hinten und ventral immer stärker subepithelial aufgebaut. In der Schnittserie kann man im ventralen Teil der Drüsen eine allmähliche Auflösung der Follikel zu Einzeldrüsen beziehungsweise ein Öffnen in den Darm feststellen.

Das paarige Mitteldarmcaecum reicht mit einer Länge von circa 80 $\mu$ m bis knapp vor das Cerebralganglion. Im Mitteldarm selbst sind zahlreiche Nesselkapseln zu sehen und teilweise, womöglich aufgrund der Fixierung, stark aufgebläht. Mitteldarmeinschnürungen beziehungsweise –taschen sind erkennbar.

Dorsal verläuft ein Wimpernband durch diesen Teil des Darmes, das allmählich in den Enddarm übergeht und diesen vollständig auskleidet. Der Enddarm mündet im Pallialraum oberhalb der Geschlechtsöffnung (siehe unten) aus.

### **Gonopericardialsystem**

Die Gonade dieses Tieres ist noch nicht ausgereift, es handelt offensichtlich um ein Jungtier. Eizellen konnten nicht gefunden werden.

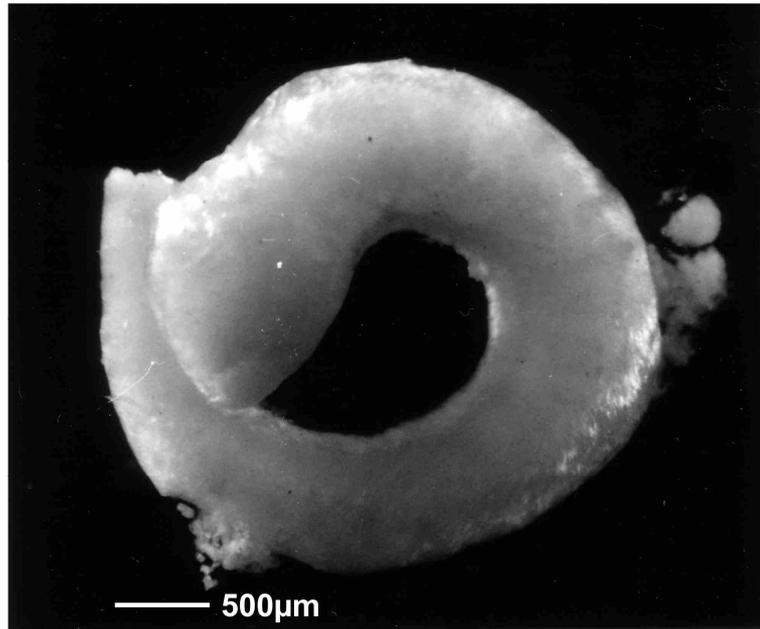
Der Übergang zum Pericard ist nicht deutlich abgrenzbar. Der Herzventrikel verläuft frei. Innerhalb des Ventralsinus und im Bereich des Mitteldarmes sind zahlreiche Blutzellen zu sehen. Sie weisen eine recht unregelmäßige Form auf, sind bis zu 45 $\mu$ m groß und ungefärbt.

Die Pericardiodukte (Länge circa 250 $\mu$ m) gehen terminal vom Pericard ab und führen dann oberhalb bis seitlich der Laichgänge nach vorne. Die Receptacula seminis sind je in Einzahl ausgebildet und münden vor der Öffnung der Pericardiodukte in die Laichgänge in die letzteren ein.

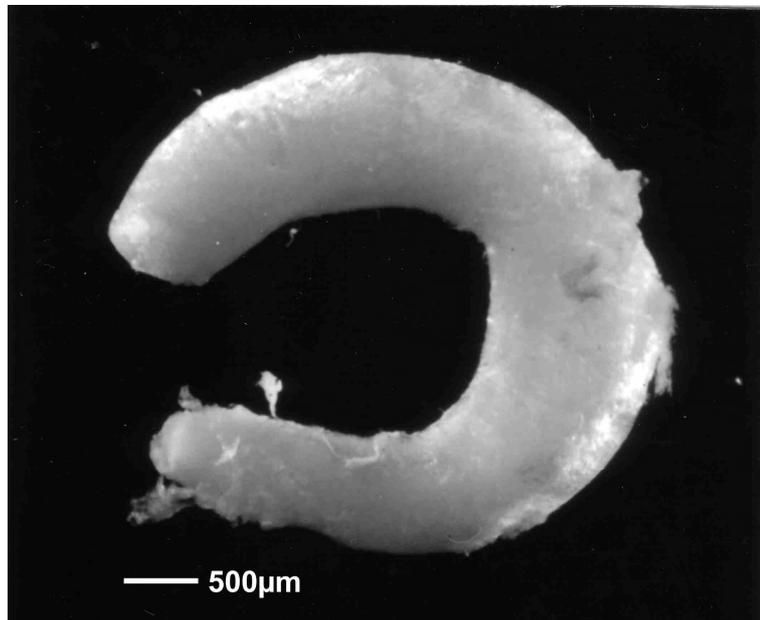
Die 320µm langen Laichgänge führen von dorsal in eine unpaare sekundäre Geschlechtsöffnung, die ihrerseits unterhalb des abgesetzten Pallialraumes (siehe unten) ausmündet.

Die schwach gebogenen Kopulationsstilettscheiden verlaufen bis zum Anfang der Laichgänge paarig. Sie sind je 350µm lang und tragen je sechs in einem dorsalen Halbbogen angeordnete Stilette (Abb.12) Erst etwa 100µm vor der Laichgangmündung liegen die Scheiden nebeneinander unter letzterer, davor sind sie, zwischen den Laichgängen, übereinander gelagert.

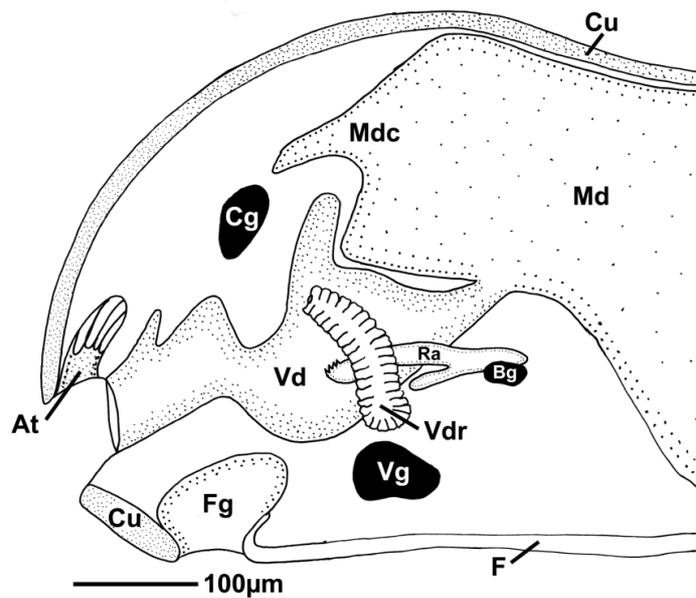
## Abbildungen



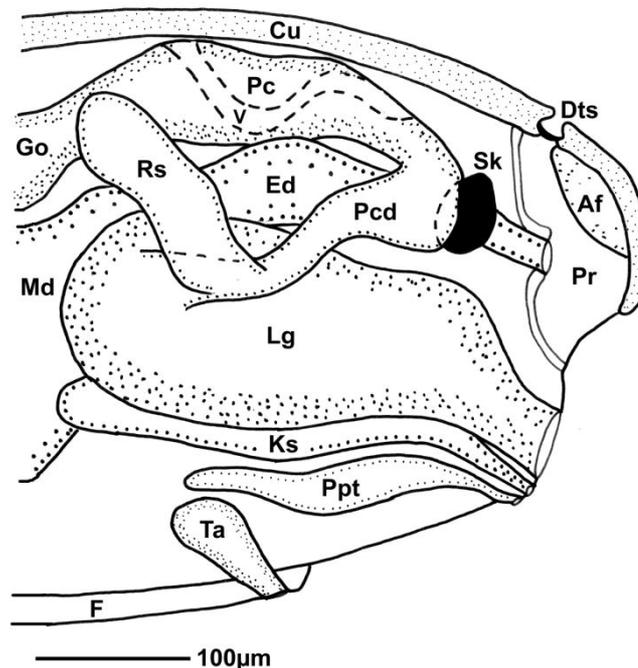
**Abb.7.** Habitus des Holotypus von *Wirenia polydoryata* sp. nov. (Pholidoskepia: Gymnomeniidae). Arbeitsname: DM1281B. Balken=500μm.



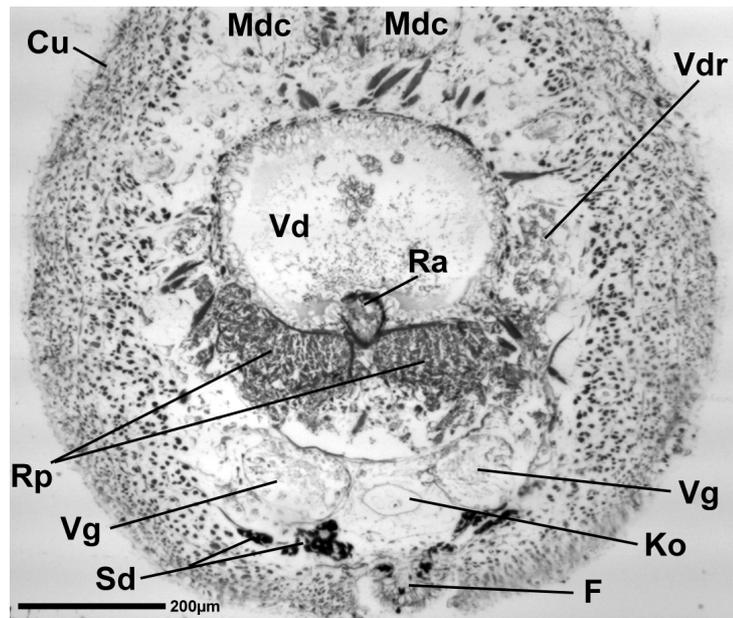
**Abb.8.** Habitus des Paratypus von *Wirenia polydoryata* sp. nov. (Pholidoskepia: Gymnomeniidae). Arbeitsname: DM1281B. Balken=500μm.



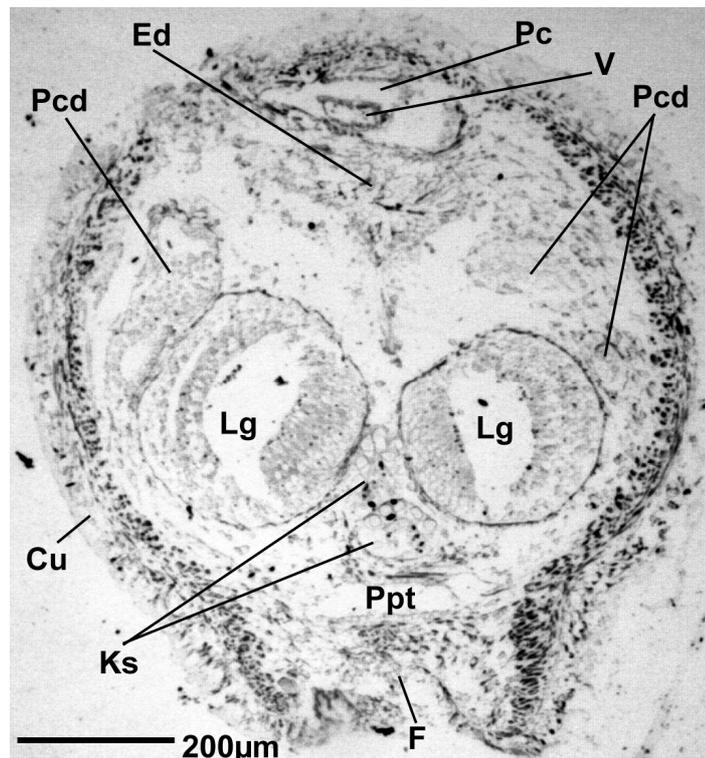
**Abb.9.** Rekonstruiertes Vorderende von *Wirenia polydoryata* sp. nov. (Pholidoskepia: Gymnomeniidae). Balken=100µm. Abkürzungen: At=Atrium; Bg=Buccalganglien; Cg=Cerebralganglion; Cu=Cuticula; F=Fuß; Fg=Flimmergrube; Md=Mitteldarm; Mdc=Mitteldarmcaecum; Ra=Radula; Vd=Vorderdarm; Vdr=ventrale Vorderdarmdrüsen; Vg=Ventralganglion.



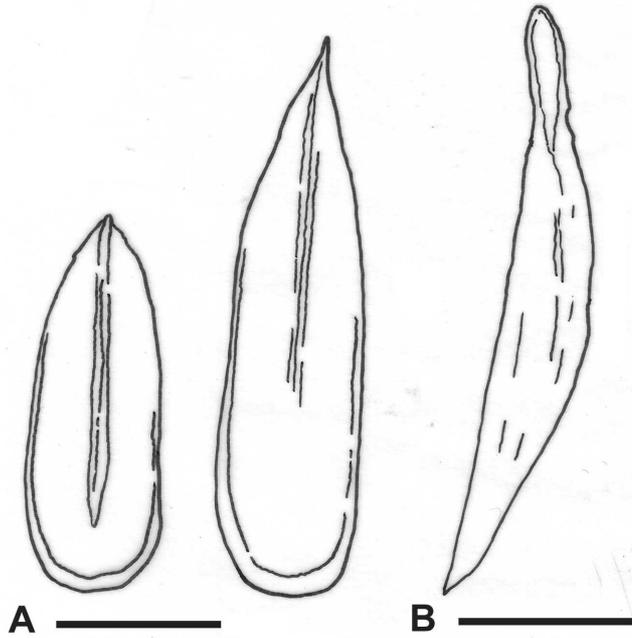
**Abb.10.** Rekonstruiertes Hinterende von *Wirenia polydoryata* sp. nov. (Pholidoskepia: Gymnomeniidae). Balken=100µm. Interessant ist die vom Pallialraum (Pr) abgesetzte Mündung der sekundären Geschlechtsöffnung und der Kopulationsstilette (Ks) sowie die Praepallialraumtasche (Ppt) und die weiter vorne liegende Tasche unbekannter Funktion (Ta). Der Verlauf der Kopulationsstilettscheiden (Ks) wurde zwecks besserer Übersichtlichkeit unterhalb der Laichgänge (Lg) gezeichnet. Abkürzungen: Af=Atemfalten; Cu=Cuticula; Dts=Dorsoterminals Sinnesorgan; Ed=Enddarm; F=Fuß; Go=Gonade; Ks=Kopulationsstilette; Lg=Laichgang; Md=Mitteldarm; Pc=Pericard; Pcd=Pericardiodukt; Ppt=Praepallialraumtasche; Pr=Pallialraum; Rs=Receptaculum seminis; Sk=Suprarektalkommissur; Ta=Tasche; V=Ventrikel.



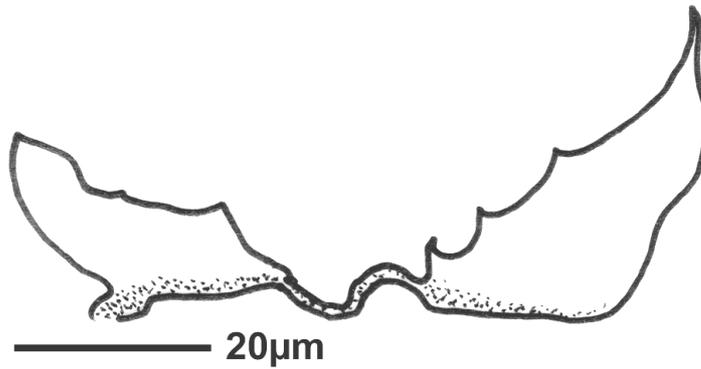
**Abb.11.** Fotografie eines Querschnitts durch das Vorderende von *Wirenia polydoryata* sp. nov. (Pholidoskepia: Gymnomeniidae). Balken=200µm. Deutlich zu erkennen sind der Kommissurensack (Ko) und das paarige Mitteldarmcaecum (Mdc). Die ventralen Vorderdarmdrüsen (Vdr) sind vom Typ A. Abkürzungen: Cu=Cuticula; F=Fuß; Ko=Kommissurensack; Mdc=Mitteldarmcaecum; Ra=Radula; Rp=Radulapolster; Sd=Sohlendrüse; Vd=Vorderdarm; Vdr=Vorderdarmdrüse; Vg=Ventralganglion.



**Abb.12.** Fotografie eines Querschnitts durch das Hinterende von *Wirenia polydoryata* sp. nov. (Pholidoskepia: Gymnomeniidae). Balken=200µm. Zwischen den Laichgängen (Lg) sind die übereinander liegenden Kopulationsstilettscheiden (Ks) mit je dorsal im Halbkreis angeordneten Stiletten zu erkennen. Unterhalb dieser ist die Praepallialraumtasche (Ppt) angeschnitten. Abkürzungen: Cu=Cuticula; Ed=Enddarm; F=Fuß; Ks=Kopulationsstilette; Lg=Laichgang; Pc=Pericard; Pcd=Pericardiodukt; Ppt=Praepallialraumtasche; V=Ventrikel.



**Abb.13.** Kalkkörper von *Wirenia polydoryata* sp. nov. (Pholidoskepia: Gymnomeniidae). Balken=50 $\mu$ m. Links sind gekielte Schuppen abgebildet, rechts die annähernd sichelförmigen Kalkkörper.



**Abb.14.** Radula-Querreihe von *Wirenia polydoryata* sp. nov. (Pholidoskepia: Gymnomeniidae). Balken=20 $\mu$ m. Rechts gut erkennbar ein Zahn mit 3 Dentikeln. Die Zahnbasen (punctiert) gehen kontinuierlich in den Zahnbereich über, es ist eine echte Symphyse ausgebildet.

## **Ordnung Cavibelonia SALVINI-PLAWEN, 1978**

Pachytegmentaria mit zumeist Hohnadeln in einer oder mehreren Lagen. Oder mit soliden Skleriten und biserialer Radula in Kombination mit ventralen Vorderdarmdrüsen, die dann niemals vom Typ A sind. Unterschiedliche Radulatyphen (monoserial, biserial, distich oder polystich); Radula manchmal fehlend. Ventrale Vorderdarmdrüsen unterschiedlich (GARCÍA-ÀLVAREZ & SALVINI-PLAWEN 2007).

### **Familie Simrothiellidae SALVINI-PLAWEN, 1978**

Hohle oder massive Sklerite; Radula biserial; teilweise paariger Radulasack; ventrale Vorderdarmdrüsen unterschiedlich, aber nie vom Typ A (GARCÍA-ÀLVAREZ & SALVINI-PLAWEN 2007).

#### **Genus *Dimitriella* nov. gen.**

Kalkkörper nadelförmig und massiv, vereinzelt schuppenförmige Elemente; Cuticula dünn; biseriale Radula mit paarigem Blindsack; Mundöffnung im Atrium; ventrale Vorderdarmdrüsen von Typ C; Pallialraum mit Atemfalten; sekundäre Geschlechtsöffnung unpaar; Kopulationsstilette vorhanden, Dorsotermiales Sinnesorgan vorhanden.

#### ***Dimitriella californica* sp. nov.**

Gedrungener Körper bis 1,5mm Länge; mit Epidermispapillen; Cerebralganglion mit deutlich erkennbarer medianer Sutur; Buccalganglion dorsal des Vorderdarms; Radulazähne mit verdickten Enden der ersten beiden Dentikel. Sekundäre Geschlechtsöffnung von annähernd dreieckigem Querschnitt, ventro-lateral von Drüsengewebe begleitet; dorsorostrale Pallialraumtasche mit Atemorganen (neun Paar Papillen); Mitteldarm ohne Einschnürungen; ein Paar Kopulationsstilette.

## **Holotypus**

R/V M. Keldish cruise 12, sta. 1597, B, Fundort: 27°20'N, 111°29'W, 1950m, Golf von Kalifornien, Guaymas Becken. Kalkkörper-Präparat (1 Objektträger), histologische Schnittserie (8 Objektträger).

## **Paratypen**

R/V M. Keldish cruise 12, sta. 1597, A, Fundort: wie Holotypus. Kalkkörper-Präparat (1 Objektträger), histologische Schnittserie (10 Objektträger).

R/V M. Keldish cruise 12, sta. 1597, G, Fundort: wie Holotypus. Kalkkörper-Präparat (1 Objektträger), histologische Schnittserie (10 Objektträger).

## **Arbeitsnamen**

MK1597B (Holotypus); MK1597A (Paratypus 1), MK1597G (Paratypus 2).

## **Etymologie**

*Dimitriella*: Dimitri Lumbergowitsch Ivanov gewidmet (Moskau), russischer Zoologe, welcher das Untersuchungsmaterial zur Verfügung stellte; *californica*: latinisiert: aus Kalifornien, Hinweis auf Fundort.

## **Material**

Alle Individuen wurden geschnitten und rekonstruiert. Aufgrund seines guten Erhaltungszustandes wurde MK1597B als Holotypus ausgewählt. Alle Größenangaben –wenn nicht anders angegeben- beziehen sich auf dieses Tier. Der Fundort und die Tiefe können Tabelle 1 entnommen werden.

## **Beschreibung**

Die Rekonstruktionen des Vorder- und des Hinterendes sind in den Abbildungen 19 und 20 im Anschluß an die Beschreibung zu finden. Alle Größenangaben beziehen sich, sofern nicht anders angegeben, auf den Holotypus.

## **Habitus**

Die fixierten Tiere sind farblos. Die Rekonstruktion der Tiere hat ergeben, dass zumindest das Vorderende stark kontrahiert ist. Der Gestalt der Tiere ist dementsprechend gedrunken. Die Körperlänge beträgt durchschnittlich 1,4mm, der Durchmesser an der dicksten Stelle in etwa 0,5mm. Die Länge des größten Tieres beträgt in etwa 1,5mm, sein Durchmesser circa 0,6mm. Der Querschnitt ist annähernd kreisrund (Abb. 15-16).

## **Mantel**

Die Cuticula ist mit 30µm vor allem im Bereich über dem Atrium und des Vorderdarms mäßig dick, was auf die starke Kontraktion des Vorderendes zurückzuführen sein dürfte. Dahinter ist sie mit einer Stärke von nur noch 7-8µm sehr dünn. Epidermispapillen sind vorhanden. Die Kalkkörper bestehen aus circa 100µm langen massiven Nadeln und schuppenförmigen Skleriten mit verdickten Rändern, deren Länge circa 20µm beträgt. Einige große Bruchstücke weisen auch auf das Vorhandensein größerer Schuppen hin. Weiters befinden sich auf den Kalkkörper-Präparaten kolbenförmige Schuppen von circa 10µm Länge, die aus dem Bereich um die Fußfurchung stammen dürften (Abb.18).

## **Ventralfurche und Pallialraum**

Die Flimmergrube ist aufgrund des relativ stark kontrahierten Vorderendes weit eingezogen und hat in diesem Zustand eine Länge von 50µm und eine Höhe von 35µm. Aus ihr entspringt der Fuß als kleine Falte mit einer Höhe von in etwa 10µm, die auf ihrer gesamten Länge bis vor den Pallialraum von stark angefärbten Sohlendrüsen in geringer Anzahl begleitet wird.

Die Fußdrüsen sind stark violett angefärbt und durchziehen große Teile des Vorderkörpers. Sie reichen mit einer Gesamtlänge von ungefähr 300µm vom Beginn des Vorderdarmes bis in den Vorderbereich des Mitteldarms.

Der sich ventral öffnende Pallialraum bildet dorsal nach vorne eine lange Tasche, die bis über die letzten Abschnitte des Pericards reicht und mit neun Paar Atempapillen versehen ist (Abb.23-25). Die Enddarmmündung läuft ventral aus, indem die dorsalen Teile des Mündungsrohres eine nach oben offene Rinne ausbilden, die in der dorsale Pallialraumtasche endet.

Die Geschlechtsöffnung ist unpaar. Die Laichgänge führen in ein unpaares Mündungsrohr (Abb.23), das in weiterer Folge deutlich dreieckigen Querschnitt annimmt (Abb.24). Die beiden unteren Schenkel dieses sich gegen Ende erweiternden Rohres werden zuerst von lockerem und später kompakterem Drüsengewebe begleitet, dessen Funktion unbekannt ist (Abb.25).

## **Muskulatur**

Die Körperwandmuskulatur ist schwach ausgebildet. Kräftige Muskulatur findet sich aber vor allem im Bereich der Radula, einerseits als Radulapolster, andererseits als Ringmuskulatur um den Pharynx.

Dorsoventralmuskulatur schnürt an einigen Stellen den Mitteldarm ein und bildet Taschen aus, die allerdings nicht regelmäßig sind. Der Einrollmuskel ist schwach ausgeprägt. Zusätzliche Muskulatur befindet sich im Bereich der Kopulationsstilette.

## **Sinnes- und Nervensystem**

Das Atrium ist mit 4-5 unverzweigten Papillen versehen, hufeisenförmige Wimperstreifen sind vorhanden. Es ist leicht nach vorne gerichtet.

Ein weiteres, dorsofrontales Sinnesorgan ist nicht vorhanden.

Das Cerebralganglion ist in etwa 80µm lang und im Querschnitt 50µm breit. In seinem hinteren Abschnitt weist es eine charakteristische Suture auf (Abb.21).

Die ersten Ventralganglien sind mit einer Länge von 50µm und mit einer Dicke von circa 40µm im Querschnitt in etwa halb so groß wie das Cerebralganglion. Sie liegen unterhalb des Vorderdarms knapp hinter der Flimmergrube. Die Innervierung letzterer durch die Ventralganglien konnte auf den Schnitten nicht entdeckt werden.

Dorsal des Vorderdarmes knapp oberhalb der Radulamündung befindet sich jederseits das kleine Buccalganglion. Es hat eine Ausdehnung von circa 30µm in der Länge und von circa 40µm in der Breite.

Das mit einem Durchmesser von ungefähr 30µm relativ große Dorsoterminal Sinnesorgan wird von der knapp vor der Endarmmündung liegenden Suprarektalkommissur unpaar innerviert.

## **Verdauungssystem**

Die Mundöffnung befindet sich im Atrium. Der Vorderdarm hat eine Gesamtlänge von 250µm und mündet ventral hinter dem paarigen Mitteldarmcaecum (siehe unten) in den Mitteldarm ein. Er ist cuticularisiert und weist hohe Epithelzellenwülste und ein kleines Lumen auf. Im Bereich der Einmündung der Radula ist das Lumen deutlich sternförmig (Abb.22).

Die Radula ist biserial und mit charakteristischen ventralen Radulataschen versehen, die vorne beiderseits ventral in etwa 180µm parallel zur Radulascheide verlaufen (Abb.22). Die Länge der gesamten Radula beträgt circa 350µm. Die Radulazähne sind besonders im Bereich ihrer Mündung in den Pharynx und im Zahnbildungsbereich gut zu erkennen. Sie weisen an greifzangenförmig verdickte Enden und auf (Abb.28). Die basalen Anteile der Radulazähne liegen auf den Radulapolstern auf, so dass lediglich die Enden frei im Vorderdarm liegen. Der dorsale Radulabereich wird über weite Strecken von einem Paar großer Radulapolster begleitet. Aufgrund der starken Färbung der Radulazähne war nicht feststellbar, ob beziehungsweise wie viele Dentikel vorhanden sind.

Die Vorderdarmdrüsen liegen zwischen den mächtigen Radulapolstern und den großen Fußdrüsen. Sie erstrecken sich über eine Länge von ungefähr 230µm und verlaufen größtenteils parallel zum Vorderdarm. Sie sind histologisch nicht gut erhalten, die Zellkörper der Drüsen sind nicht zu erkennen. Allerdings sind sie von Muskulatur umgeben, was auf einen Typ C hinweist (Abb.22). Eine Besonderheit stellen die proximalen Drüsenorgan-Anteile dar, die am hinteren Ende der Typ C-Drüsen anschließen. Sie sind ebenfalls rohrförmig und von einer eigenen Bindegewebshülle umgeben (Abb.27).

Ein paariges Mitteldarmcaecum ist vorhanden. Es verläuft unterhalb der Gonade (siehe unten) über eine Länge von circa 50µm von der Einmündung des Vorderdarmes nach vorne.

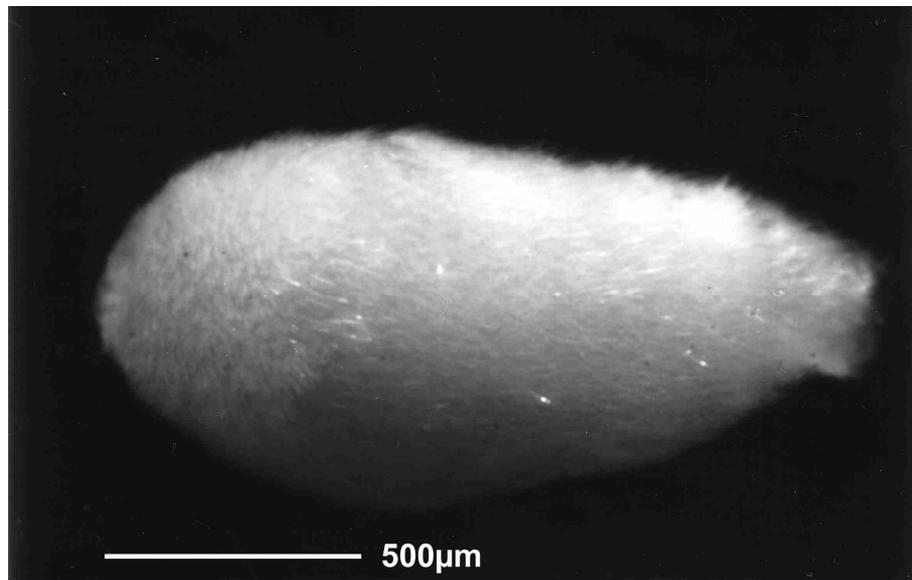
### **Gonopericardialsystem**

Die Gonade des Tieres ist mächtig ausgebildet, sie reicht bis knapp vor das Mitteldarmcaecum und beinhaltet sowohl Eizellen als auch Spermien. Die Eizellen sind sehr gut erkennbar, ihr Durchmesser beträgt 40-50µm (Abb.26). Es handelt sich um ein geschlechtsreifes Tier.

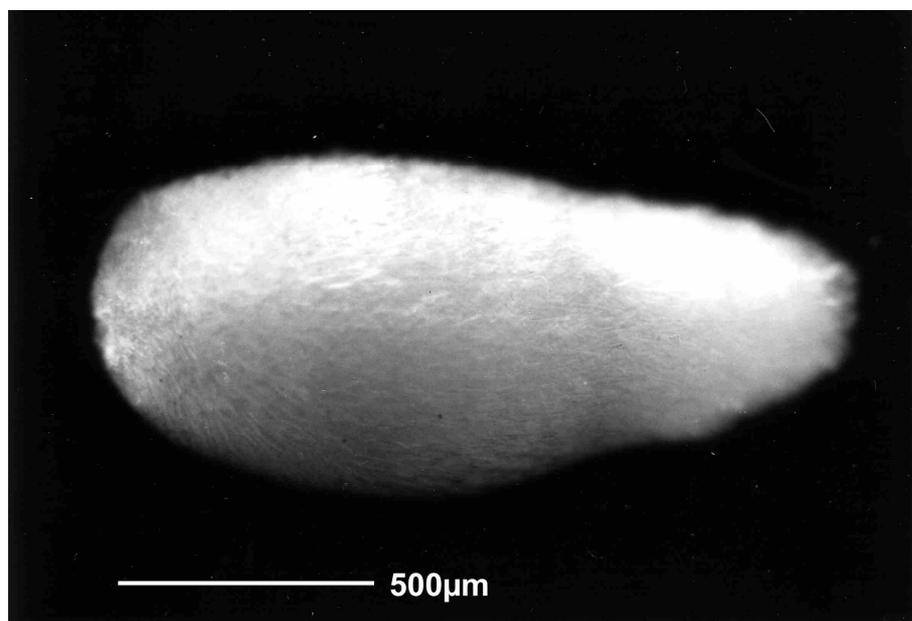
Terminal führen vom Pericard die gewundenen Pericardiodukte mit einer Gesamtlänge von je 400µm in die Laichgänge. Etwas unterhalb der Pericardioduktöffnungen mündet je ein gestieltes Receptaculum seminis in die Laichgänge ein. Die ungefähr 190µm langen Laichgänge führen in ein unpaares Mündungsrohr von annähernd dreieckigem Querschnitt, das die sekundäre Geschlechtsöffnung ausbildet. An seinen ventrolateralen Schenkeln wird das erweiterte Mündungsrohr von lockerem Drüsengewebe begleitet (Abb.24, 25).

Kopulationsstilette sind in einem Paar vorhanden. Die Scheiden liegen parallel zur Körperwand und münden in etwa 70µm vor der Geschlechtsöffnung am Pallialraum-Boden aus (Abb.24, 25).

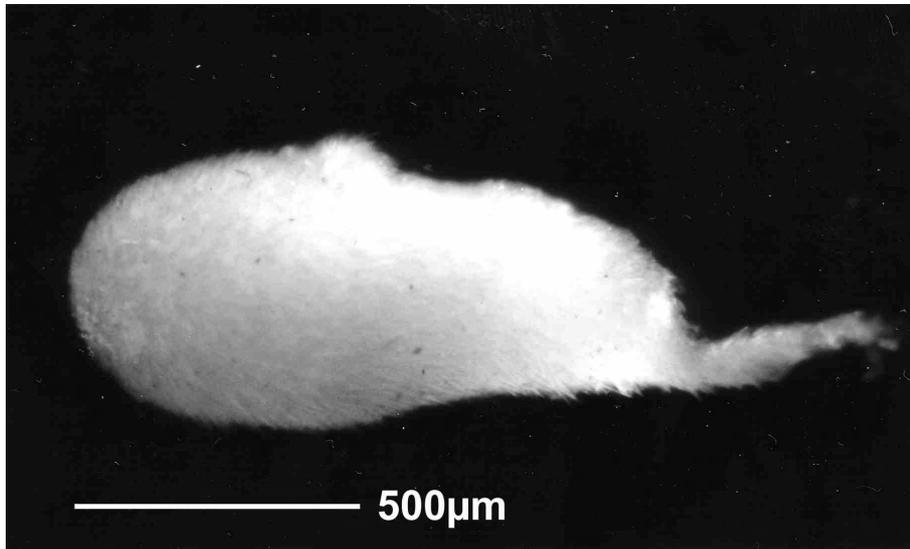
## Abbildungen



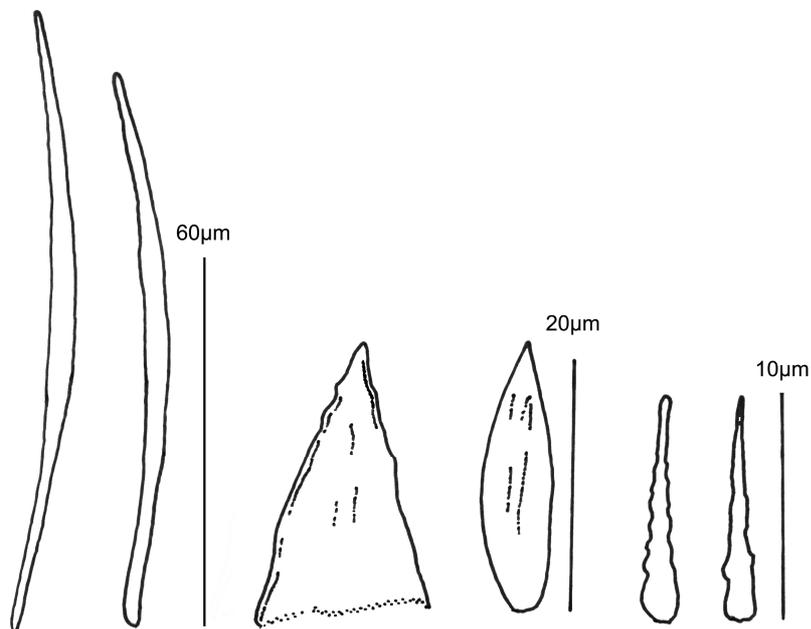
**Abb.15.** Habitus des Holotypus von *Dimitriella californica* gen. et sp. nov. (Cavibelonia: Simrothiellidae). Arbeitsname: MK1597B. Balken=500µm.



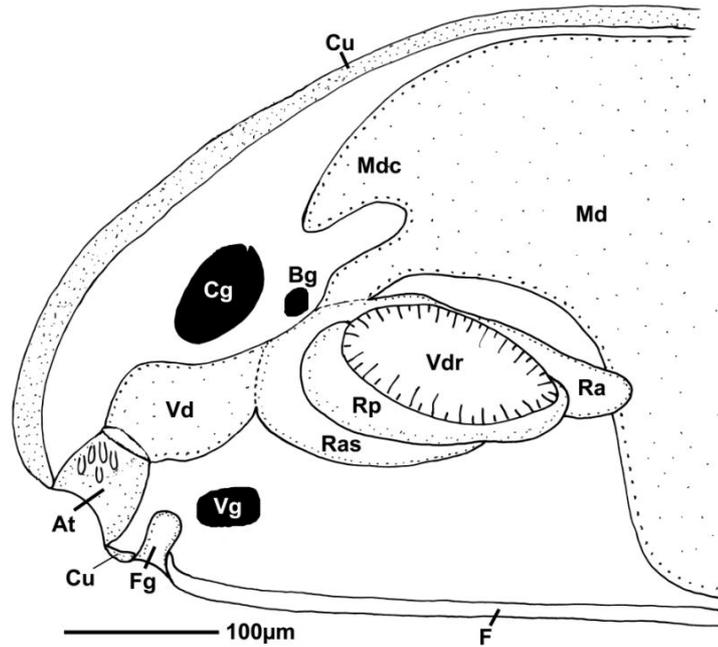
**Abb.16.** Habitus des Paratypus 1 von *Dimitriella californica* gen. et sp. nov. (Cavibelonia: Simrothiellidae). Arbeitsname: MK1597A. Balken=500µm.



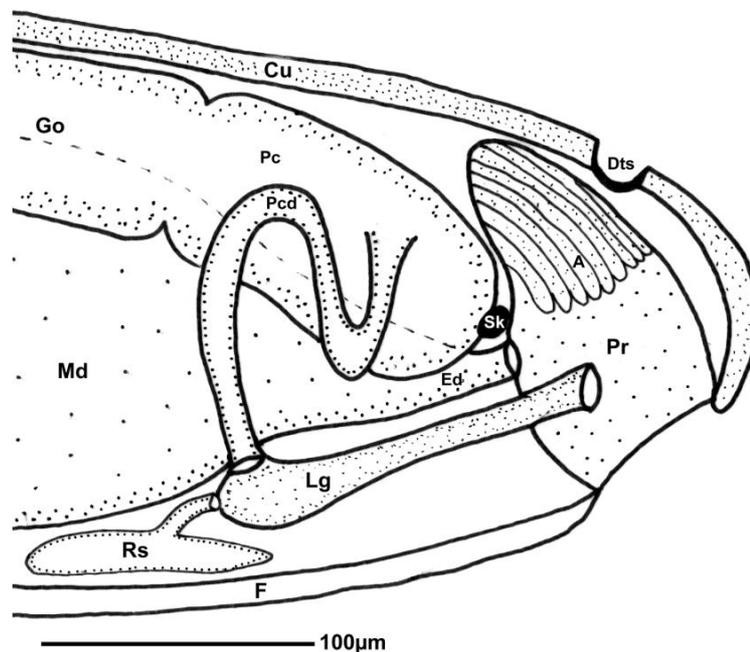
**Abb.17.** Habitus des Paratypus 2 von *Dimitriella californica* gen. et sp. nov. (Cavibelonia: Simrothiellidae). Arbeitsname: MK1597A. Balken=500 $\mu$ m.



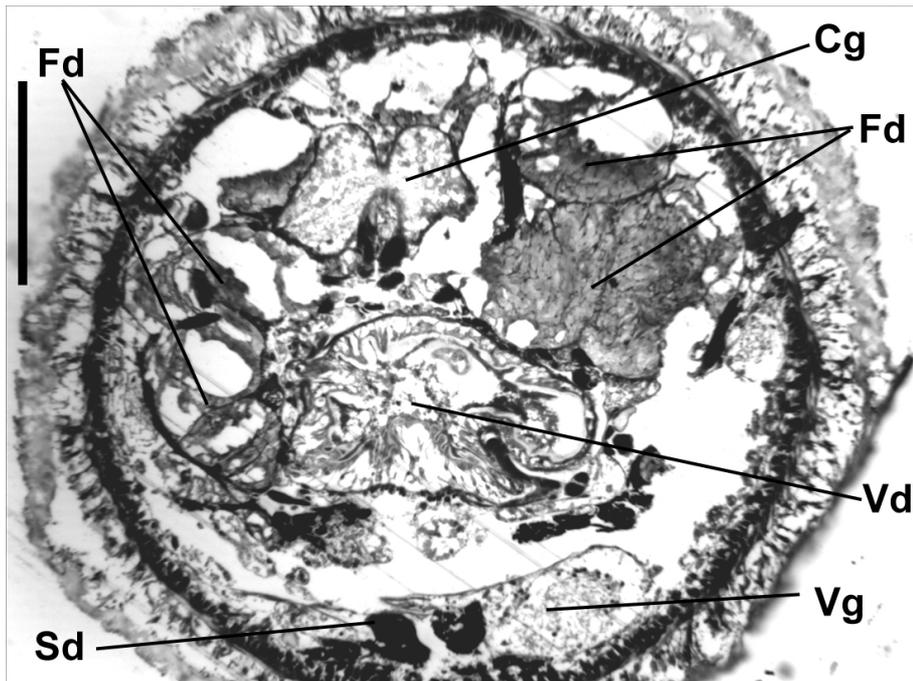
**Abb.18.** Kalkkörper von *Dimitriella californica* gen. et sp. nov. (Cavibelonia: Simrothiellidae). Links: massive nadelförmige Kalkkörper, Balken=60 $\mu$ m; Mitte; Schuppenfragment und komplette Schuppe, Balken=20 $\mu$ m; rechts: kleine kolbenförmige Kalkkörper, Balken=10 $\mu$ m.



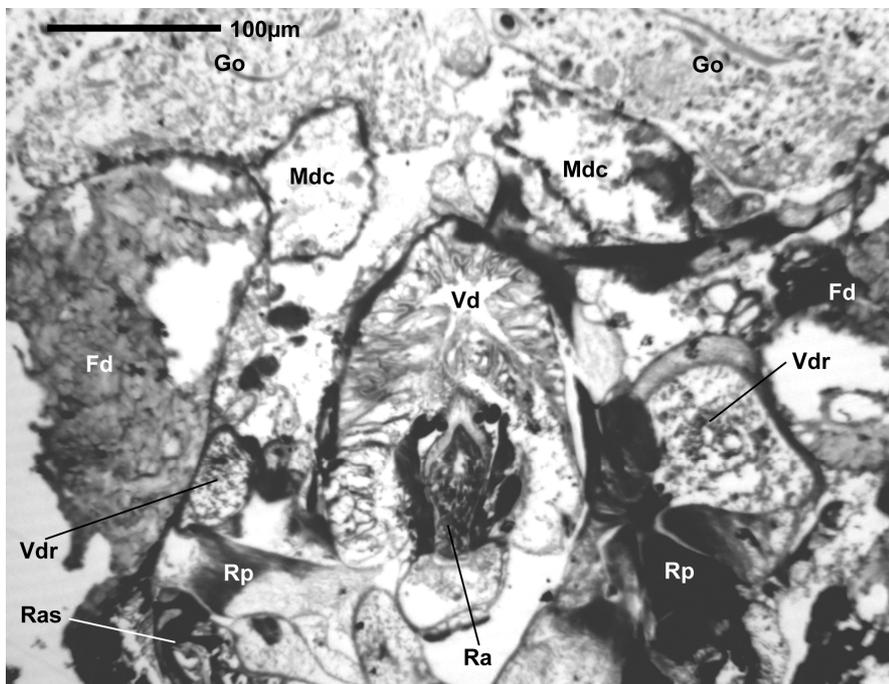
**Abb.19.** Rekonstruiertes Vorderende von *Dimitriella californica* gen. et sp. nov. (Cavibelonia: Simrothiellidae). Balken=100µm. Die Gonade (Go) des geschlechtsreifen Tieres reicht bis vor das Mitteldarmcaecum (Mdc). Abkürzungen: At=Atrium; Bg=Buccalganglion; Cg=Cerebralganglion; Cu=Cuticula; F=Fuß; Fg=Flimmergrube; Go=Gonade; Md=Mitteldarm; Mdc=Mitteldarmcaecum; Ra=Radula; Ras=Radulasack; Rp=Radulapolster; Vd=Vorderdarm; Vdr=ventrale Vorderdarmdrüsen; Vg=Ventralganglion.



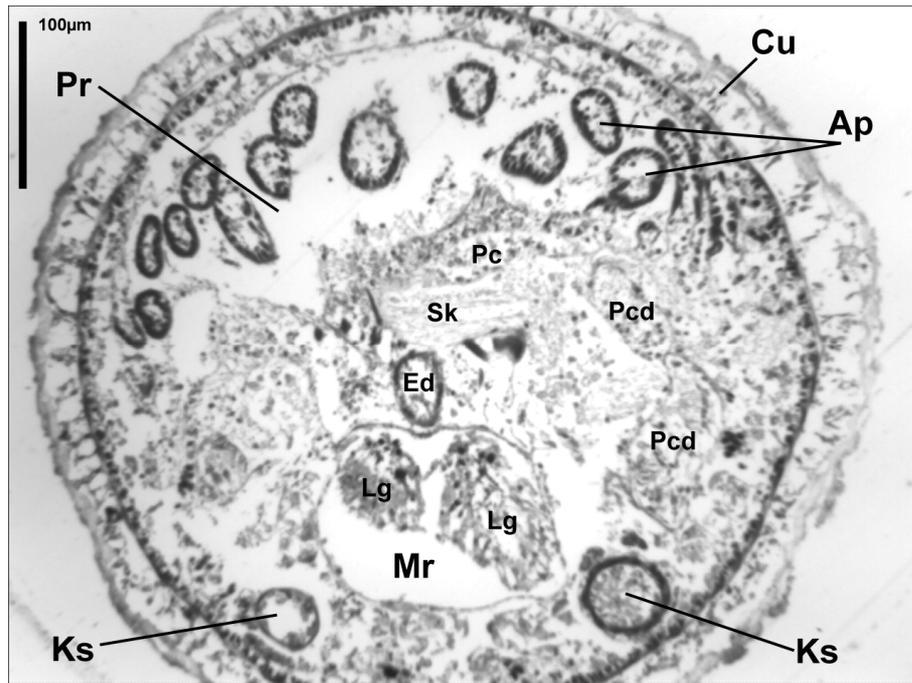
**Abb.20.** Rekonstruiertes Hinterende von *Dimitriella californica* gen. et sp. nov. (Cavibelonia: Simrothiellidae). Balken=100µm. Abkürzungen: A=Atempapillen; Cu=Cuticula; Dts=Dorsoterminals Sinnesorgan; Ed=Enddarm; F=Fuß; Go=Gonade; Lg=Laichgang; Md=Mitteldarm; Pc=Pericard; Pcd=Pericardiodukt; Pr=Pallialraum; Rs=Receptaculum seminis; Sk=Suprarektalkommissur.



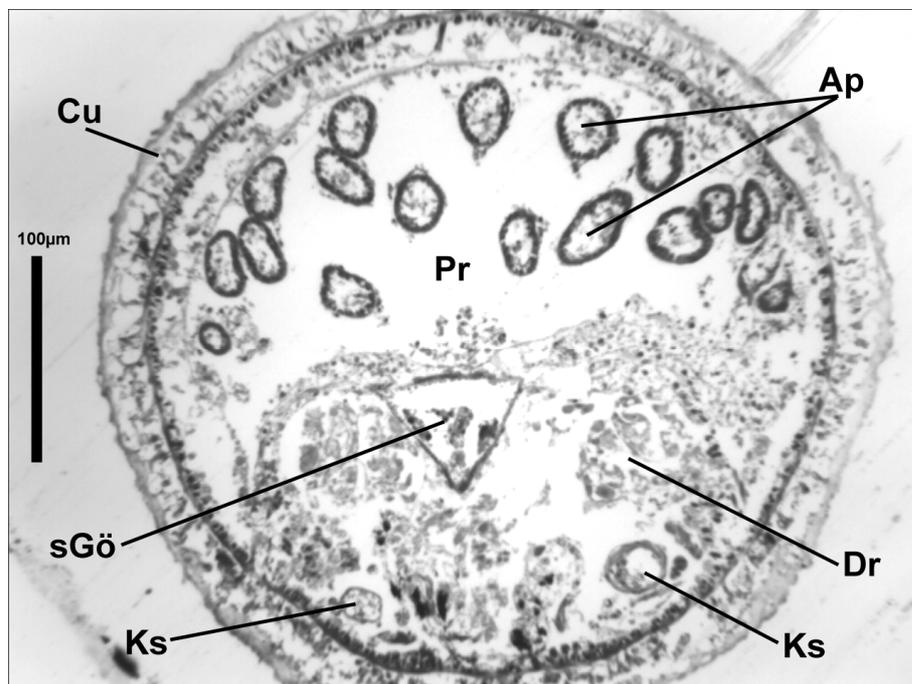
**Abb.21.** Fotografie eines Querschnitts durch das Vorderende von *Dimitriella californica* gen. et sp. nov. (Cavibelonia: Simrothiellidae) im Bereich des Cerebralganglions. Zu erkennen ist die Sutura des Cerebralganglions (Cg) Balken(links)=100µm. Abkürzungen: Fd=Fußdrüse; Sd=Sohlendrüsen; Vd=Vorderdarm; Vg=Ventralganglion.



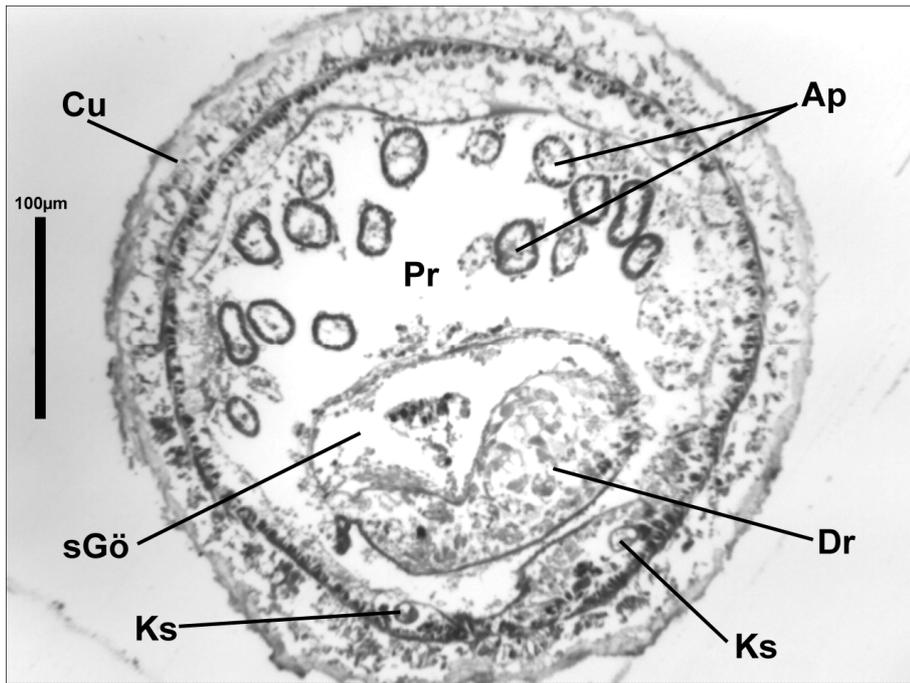
**Abb.22.** Fotografie eines Querschnitts durch das Vorderende von *Dimitriella californica* gen. et sp. nov. (Cavibelonia: Simrothiellidae) knapp hinter der Mündung der Radula. Zu erkennen sind u. a. die ventralen Vorderdarmdrüsen vom Typ C (Vdr), die Gonade (Go) des geschlechtsreifen Tieres und das sternförmige Lumen des Vorderdarms. Balken(oben links)=100µm. Abkürzungen: Cu=Cuticula; Fd=Fußdrüse; Go=Gonade; Mdc=Mitteldarmcaecum; Ra=Radula; Ras=Radulasack; Rp=Radulapolster; Vd=Vorderdarm; Vdr=ventrale Vorderdarmdrüsen.



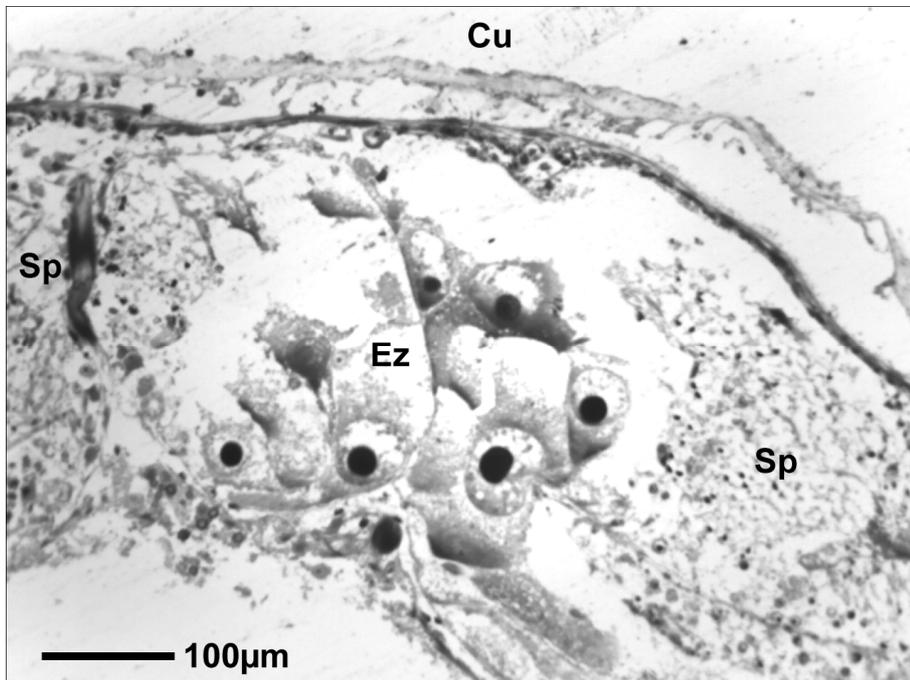
**Abb.23.** Fotografie eines Querschnitts durch das Hinterende von *Dimitriella californica* gen. et sp. nov. (Cavibelonia: Simrothiellidae). Balken=100µm. Laichgänge (Lg) in Mündungsrohr (Mr). Suprarektalkommissur (Sk) unterhalb dorsaler Pallialraumtasche und Pericard. Abkürzungen: Ap=Atempapillen; Cu=Cuticula; Ed=Enddarm; Ks=Kopulationsstiletapparat; Mr=Mündungsrohr; Pc=Pericard; Pcd=Pericardiodukt; Pr=Pallialraum; Sk=Suprarektalkommissur.



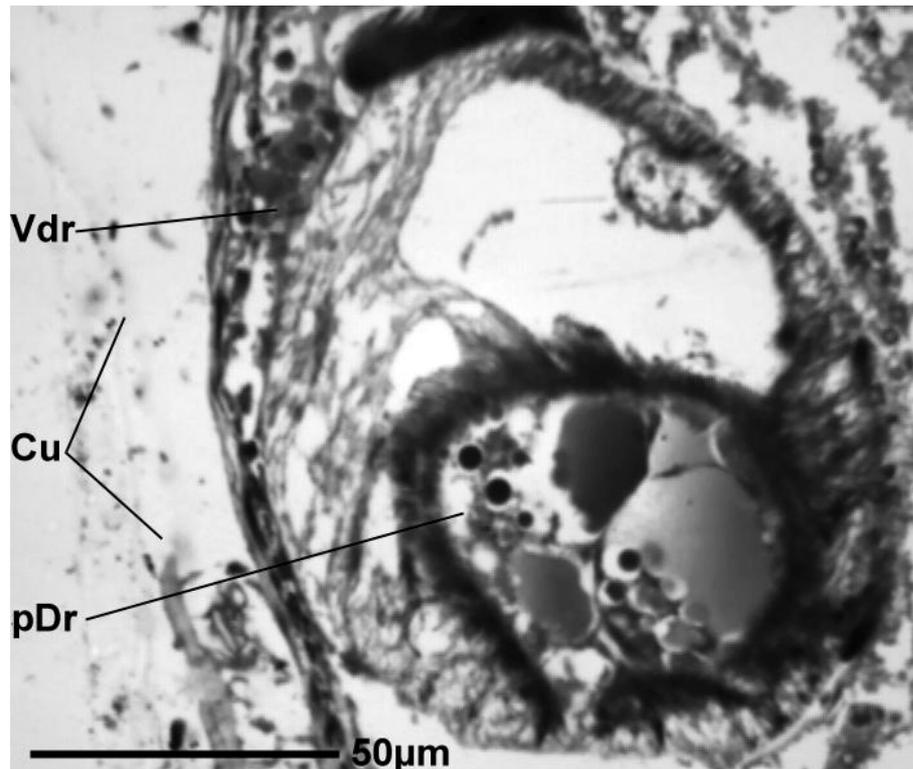
**Abb.24.** Fotografie eines Querschnitts durch das Hinterende von *Dimitriella californica* gen. et sp. nov. (Cavibelonia: Simrothiellidae). Balken=100µm. Die sekundäre Geschlechtsöffnung (sGö) hat einen dreieckigen Querschnitt, umgeben von lockerem Drüsengewebe. Abkürzungen: Ap=Atempapillen; Cu=Cuticula; Dr=Drüsengewebe; Ks=Kopulationsstiletapparat; Pr=Pallialraum; sGö=sekundäre Geschlechtsöffnung.



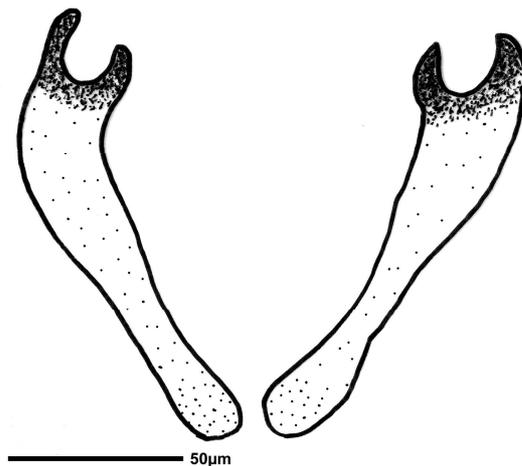
**Abb.25.** Fotografie eines Querschnitts durch das Hinterende von *Dimitriella californica* gen. et sp. nov. (Cavibelonia: Simrothiellidae). Balken=100µm. Querschnitt in etwa 150µm hinter Schnitt von Abbildung 24. Die sekundäre Geschlechtsöffnung (sGö) wird an ihren ventrolateralen Schenkeln von Drüsengewebe (Dr) begleitet. Abkürzungen: Ap=Atempapillen; Cu=Cuticula; Dr=Drüsengewebe; Ks=Kopulationsstiletapparat; Pr=Pallialraum; sGö=sekundäre Geschlechtsöffnung.



**Abb.26.** Fotografie eines Querschnitts durch das Hinterende von *Dimitriella californica* gen. et sp. nov. (Cavibelonia: Simrothiellidae). Balken=100µm. Besonders die Eizellen sind gut zu erkennen, Durchmesser 40-50µm. Umgeben werden die Eizellen von Spermien. Abkürzungen: Cu=Cuticula; Ez=Eizellen; Sp=Spermien.



**Abb.27.** Fotografie des proximalen Abschnitts einer ventralen Vorderdarmdrüse von *Dimitriella californica* gen. et sp. nov. (Cavibelonia: Simrothiellidae). Balken=50µm. Abkürzungen: Cu=Cuticula; pDr=proximaler Drüsenanteil der Vorderdarmdrüse; Vdr=ventrale Vorderdarmdrüse. Die proximalen Drüsenanteile (pDr) am Ende der Vorderdarmdrüsen (Vdr) sind von einer eigenen Bindegewebshülle umgeben.



**Abb.28.** Skizze der Radulazähne von *Dimitriella californica* gen. et sp. nov. (Cavibelonia: Simrothiellidae). Balken=50µ. Die Enden der Radulazähne sind greifzangenförmig ausgebildet und stark angefärbt.

## **Familie Pruvotinidae HEATH, 1911**

Kalksklerite als Hohnadeln; Radula distich oder fehlend; hakenförmige Sklerite können vorhanden sein; dorsale Vorderdarmdrüse vorhanden oder nicht; Respirationsorgane ausgebildet oder fehlend; ventrale Vorderdarmdrüsen vom Typ A oder vom Typ C. Gruppe mit sehr hoher Diversität in Subfamilien.

### **Subfamilia incerta**

#### **Genus *Hamoherpia* nov. gen.**

Hohnadeln, Hakensklerite und ventrale Schuppen vorhanden; ventrale Vorderdarmdrüsen vom Typ C; Radula distich, zangenförmig; Mundöffnung separat von Atrium; sekundäre Geschlechtsöffnung unpaar; Kopulationsstilette vorhanden; Dorsoterminales Sinnesorgan vorhanden; Pallialraum mit Atemorganen (?).

#### ***Hamoherpia transfossa* sp. nov.**

Bis 4mm Körperlänge, gleichmässig rund, Sklerite anliegend in einer Lage; Cuticula relativ dünn; Radula als große zangenförmige Zahnpaare mit bis zu 6 Dentikeln; Radulascheide mit Muskulatur und drüsigem Anteil; Suprapallialraumdrüsen vorhanden; komplexer Genitalhilfsorgan-Apparat („Stachelapparat“) in paariger Anlage hinter und lateral des Pallialraums (weder Abdominal-Spikel noch Pallialraum-Stacheln); Komplex von Kopulationsstiletten in Scheide mit Muskulatur und Drüsenorgan sowie Verlauf der Stilette durch die dorsalen Anteile der Drüsenorgane; Buccalganglien liegen knapp hinter dem Cerebralganglion dorsal des Vorderdarmes.

## **Holotypus**

R/V Dimitri Mendeleev sta. 1278, A, 51°47'S 169°32'E, 250m, nördlich von Campbell Island (Neuseeland). Kalkkörper-Präparat (1 Objektträger), histologische Schnittserie (21 Objektträger).

## **Paratypen**

R/V Dimitri Mendeleev sta. 1278, B, Fundort: wie Holotypus. Kalkkörper-Präparat (1 Objektträger), histologische Schnittserie (14 Objektträger).

R/V Dimitri Mendeleev sta. 1278, C, Fundort: wie Holotypus. Kalkkörper-Präparat (1 Objektträger), histologische Schnittserie (10 Objektträger).

R/V Dimitri Mendeleev sta. 1268, 43°01'S 174°22'E, 850m, östlich von Neuseeland, South Island. Kalkkörper-Präparat (1 Objektträger), histologische Schnittserie (16 Objektträger).

## **Arbeitsnamen**

DM1278A (Holotypus), DM1278B (Paratypus 1), DM1278C (Paratypus 2), DM1268 (Paratypus 3).

## **Etymologie**

*Hamoherpia*: hamus (Lat.) = Haken, Hinweis auf die hakenförmigen Kalkkörper; herpein (Altgr.)=gleiten, kriechen; *transfossa*: transfossus (Lat.) = durchbohrt, Hinweis auf den Verlauf der Kopulationsstilette.

## **Material**

Es wurden vier Individuen derselben Spezies untersucht, bezeichnet als DM1278A, DM1278B, DM1278C und DM1268. Die Fundorte und –tiefen können Tabelle 1 entnommen werden. Alle Tiere wurden vollständig bearbeitet, wobei ersteres voll geschlechtsreif war. Bei DM1278B und DM1278C sind Geschlechtsorgane nur in Anlage vorhanden. DM1268 wurde zum Vergleich des komplexen Kopulationsstiletapparates herangezogen.

## **Beschreibung**

Die Abbildungen 31 und 32 zeigen die Rekonstruktionen des Vorder- und des Hinterendes. Größenangaben –wenn nicht anders angegeben- beziehen sich auf den Holotypus oder stellen Durchschnittswerte aller untersuchten Individuen dar.

## **Habitus**

Alle Individuen sind im fixierten Zustand farblos (Abb.29-31), die Sklerite liegen relativ eng am Körper, dorsal stehen sie leicht ab. Ihre Körperlänge beträgt ungefähr 4mm (Holotypus) beziehungsweise 2,5mm (Paratypus 1), der Körperdurchmesser zwischen 320µm (Holotypus) und 270µm (Paratypus 1). Das Hinterende ist beim Paratypus 1 relativ stark verjüngt. Die Körperquerschnitte sind rund bis oval.

## **Mantel**

Die Cuticula ist mit 40-50µm relativ dünn. Die gebogenen Hohladeln in einer Lage sind bis 100µm lang, die in der Ventralfurche vorkommenden Schuppen bis etwa 70µm. Von den hakenförmigen Kalkkörpern liegen nur Fragmente mit einer Länge von ungefähr 100µm vor. Epidermispapillen sind ausgebildet (Abb.35).

## **Ventralfurche und Pallialraum**

Die Flimmergrube hat im eingezogenen Zustand eine Länge von 40µm und eine Höhe von 35µm. Ihr entspringt ein als Längsfalte ausgebildeter Fuß, der erst knapp vor dem Pallialraum endet.

Der Pallialraum öffnet sich nach ventral und beinhaltet die Enddarmmündung sowie die unpaare Geschlechtsöffnung.

Bei drei der vier Individuen wurden im dorsalen Bereich des Pallialraums Strukturen gefunden, in die Muskelfasern einziehen. Das Gewebe unterhalb dieser Fasern ist zwar von sehr schlechtem Erhaltungszustand, der Nachweis der Muskelfasern ist aber ein Hinweis auf Atemorgane. Ob es sich um Atempapillen oder -falten handelt, kann nicht gesagt werden.

Oberhalb des Pallialraumes befinden sich Suprapallialraumdrüsen (Abb.38). Lateral davon liegen beim Holotypus große Genitalhilfsorgane (Länge etwa 280µm, Höhe bis zu 180µm), die gegen das Körperende bis zu vier dorsale Taschen ausbilden können. Ihre Mündungen liegen ventral, lateral vom Pallialraum. Aufgrund der eigenartigen Struktur und Lage dieser Komplexe, kann hier weder von Abdominal-Spikeln noch von Pallialraum-Stacheln (vgl. Kapitel 1) gesprochen werden. Diese Struktur wird in den folgenden Abbildungen als „Stachelapparat“ angesprochen. Die Mündung verläuft schlitzförmig beiderseits lateral der Pallialraumöffnung. Es handelt sich um eine bisher unbekannt Struktur (Abb.38).

## **Muskulatur**

Die Körperwandmuskulatur ist locker und sehr schwach ausgebildet, die Dorsoventralmuskulatur ist nur an einigen Stellen in Form weniger Fasern vorhanden, ein Einrollmuskel ist nicht erkennbar. Zusätzliche Muskulatur findet sich im Bereich der Kopulationsstilette, der sekundären Geschlechtsöffnung und um die Mündung des Vorderdarmes in den Mitteldarm in Form von Radiärfasern.

## **Sinnes- und Nervensystem**

Leicht nach vorne gerichtet und von der Mundöffnung abgetrennt liegt das Atrium. Es ist durchschnittlich 80-100 $\mu$ m lang und trägt verzweigte, schlauchförmige Papillen, ein hufeisenförmig verlaufendes Wimpernband ist vorhanden.

Das Cerebralganglion hat einen Querschnitt von circa 60-80 $\mu$ m. Die Ventralganglien sind um die 45 $\mu$ m lang, bei einem Durchmesser von etwa 20-30 $\mu$ m. Eine Besonderheit stellt die Lage der Buccalganglien dar. Sie liegen oberhalb der Radula, knapp hinter dem Cerebralganglion. Sie haben eine Länge von circa 40 $\mu$ m, sind etwa 20 hoch und 30-35 $\mu$ m breit (Abb.33). Die 20 $\mu$ m lange und 30 $\mu$ m dicke Suprarektalkommissur befindet sich 20 $\mu$ m hinter dem Ursprung der Pericardiodukte. Sie ist nicht markstrangig. Ein Dorsotermiales Sinnesorgan ist im ventralen Bereich hinter der Pallialraumöffnung ausgebildet (Abb.34).

## **Verdauungssystem**

Die Mundöffnung liegt ventral separat vom Atrium. Die relativ schmale Radula ist distich, ihre Breite beträgt an der Basis 25 $\mu$ m. Die circa 30 $\mu$ m hohen Zähne tragen neben den Distaldentikeln bis zu 6 Mediamentikeln. Die Gesamtlänge der geradlinig verlaufenden Radula beträgt nur 30 bis 40 $\mu$ m. Sie mündet über einen Bereich von 25 $\mu$ m in den Vorderdarm ein. Abbildung 39 zeigt einen Querschnitt mit Radula im Nahrungsbrei, Abbildung 40 eine Skizze der Radula.

Die Vorderdarmdrüsen verlaufen von knapp vor dem Beginn der Radula bis an deren Ende. Sie sind sehr kompakt und von Muskulatur umgeben (Typ C, Abb.39). Der cuticularisierte Vorderdarm hat eine Länge von ungefähr 120 $\mu$ m, er mündet von ventral in den Mitteldarm ein, wobei beim Paratypus 1 über einen relativ weiten Bereich ein lateral abgeflachtes Mündungsrohr erkennbar ist. Das paarige Mitteldarmcaecum reicht mit einer Länge von circa 120 $\mu$ m bis weit vor das Cerebralganglion. Der Mitteldarm weist keine deutlich erkennbaren Einschnürungen durch Dorsoventralmuskulatur auf. Der Enddarm mündet in Höhe der Suprarektalkommissur von dorsal in den Pallialraum, sein Epithel ist ventral über weite Strecken dicker als im dorsalen Bereich.

## Gonopericardialsystem

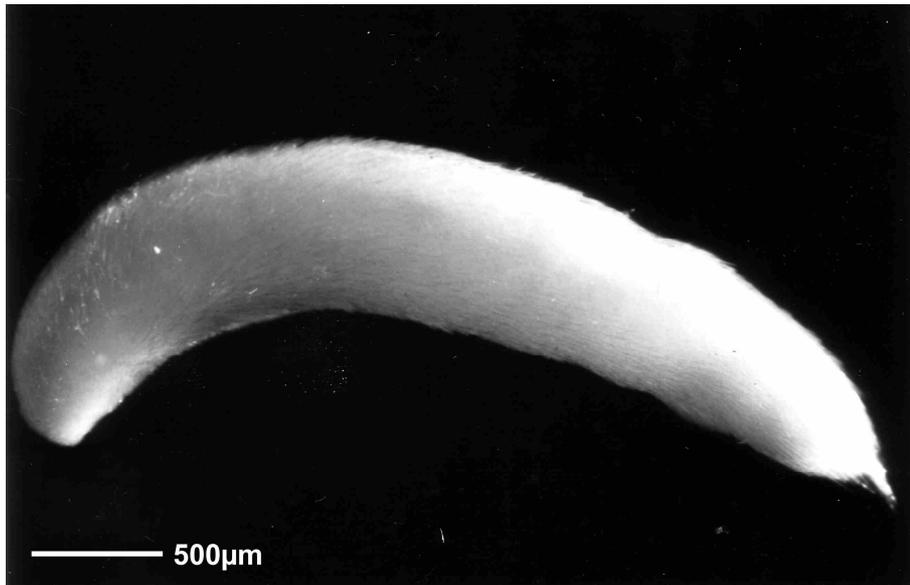
Die Gonade ist beim Paratypus 1 nicht ausgereift, es handelt sich offensichtlich um ein Jungtier. Im Gegensatz dazu ist sie beim Holotypus voll ausgebildet. Im hinteren Körperabschnitt (kurz vor dem Enddarmbereich) sind große mit Spermien gefüllte Gonadentaschen vorhanden.

Das Pericard bildet im Bereich des Pericardioduktursprungs dorsal ein dickes, bewimpertes Epithel aus, das sich in die Pericardiodukte fortsetzt (Abb.37).

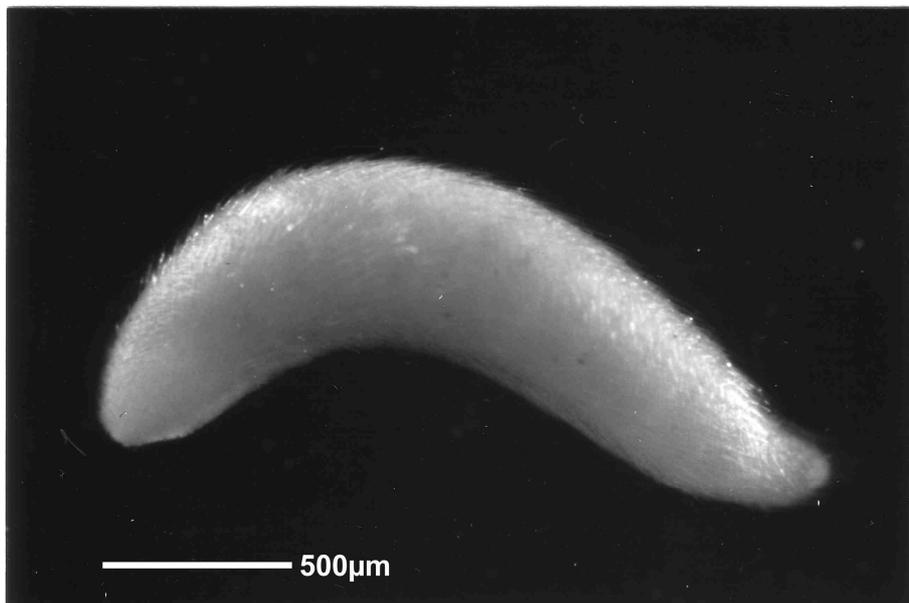
Die Pericardiodukte (Länge circa 140µm) gehen lateral am Pericardende ab und münden dann in paarige, dorsal liegende Laichgangausbuchtungen ein. Receptacula seminis sind nicht vorhanden. Die 150µm langen Laichgänge enden in eine unpaare sekundäre Geschlechtsöffnung, die ihrerseits im Pallialraum ausmündet. Beim unreifen Paratypus 1 sind die Laichgänge nur schwach ausgebildet beziehungsweise in Anlage vorhanden.

Ventral mündet jederseits ein einfaches Kopulationsstilett aus. Jedes wird von einer mächtigen Scheide aus Muskulatur und distal von einer Drüse begleitet. Diese eigenartigen Komplexe, deren Länge etwa 160µm und Höhe an ihrer mächtigsten Stelle circa 160-180µm beträgt, besteht zunächst jedseitig (siehe Abb.36) aus der Stiletttscheide **Kss** mit ausgelagerter Muskulatur (**MuR**, **MuL**). In diese Muskulatur eingelagert ist eine epitheliale Drüse **a**. Stiletttscheide und Drüsenepithel gehen bald dahinter ineinander über, so daß das Stilett das Drüsenlumen durchzieht („durchbohrt“). Im distalen Abschnitt des Komplexes wird das Stilett samt umgebenden Drüsenepithel (als Scheide) abgeschnürt und zudem lagern sich subepitheliale Drüsen **b** um diese Abschnürung; letztere wird von einer Lamina aus Bindegewebe umgeben und eröffnet sich relativ weit vor der Mantelraumöffnung lateral des Fußendes. Die außen liegende Kopulationsstiletttscheiden-Muskulatur ist vorne längs und weiter hinten radiär strukturiert. Aufgrund des großen Drüsenanteils ist im Bereich der Kopulationsstilettmündung ein großer Schleimpfropf ausgebildet (Abb.36).

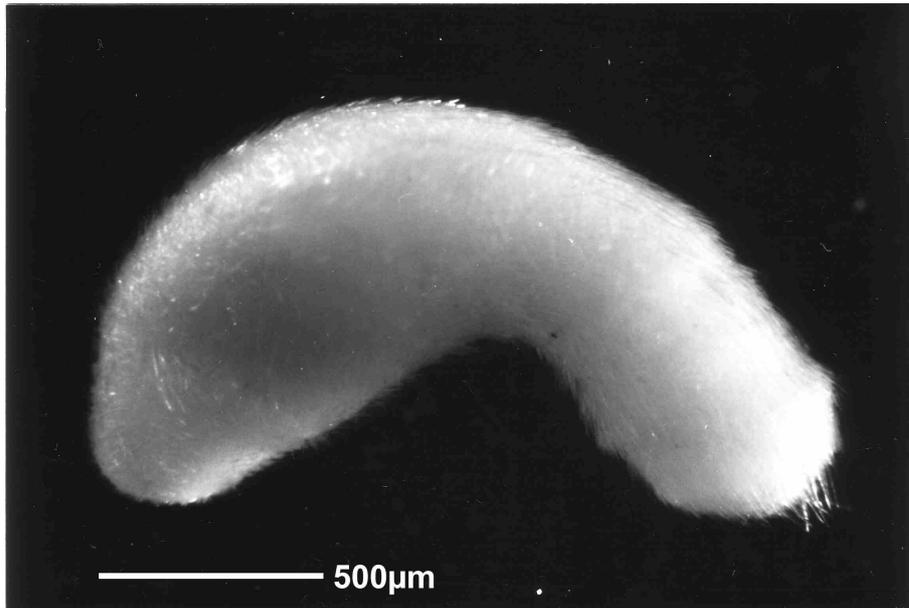
## Abbildungen



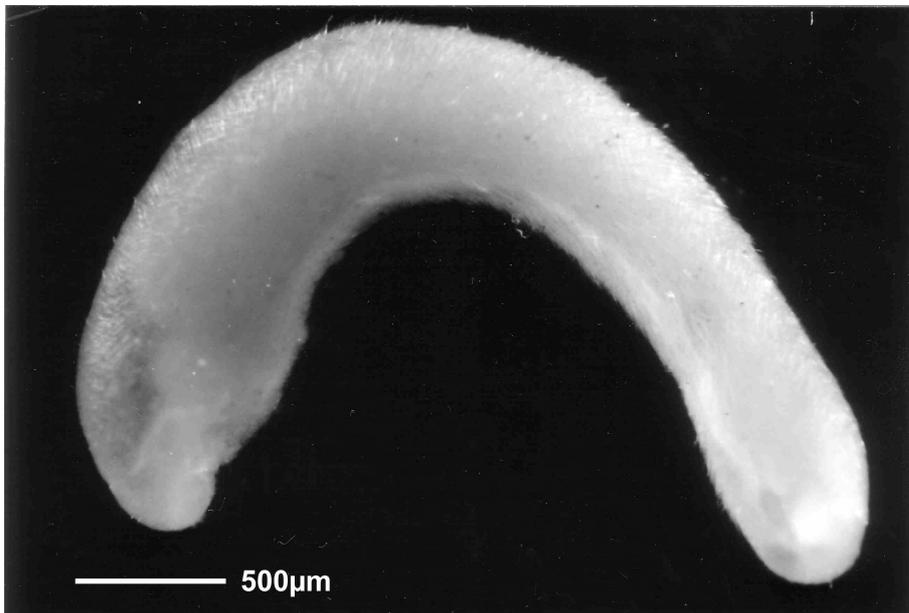
**Abb.29.** Habitus des Holotypus von *Hamoherpia transfossa* gen. et sp. nov. (Cavibelonia: Pruvotinidae).  
Arbeitsname: DM1278A. Balken=500 $\mu$ m.



**Abb.30.** Habitus des Paratypus 1 von *Hamoherpia transfossa* gen. et sp. nov. (Cavibelonia: Pruvotinidae).  
Arbeitsname: DM1278B. Balken=500 $\mu$ m.

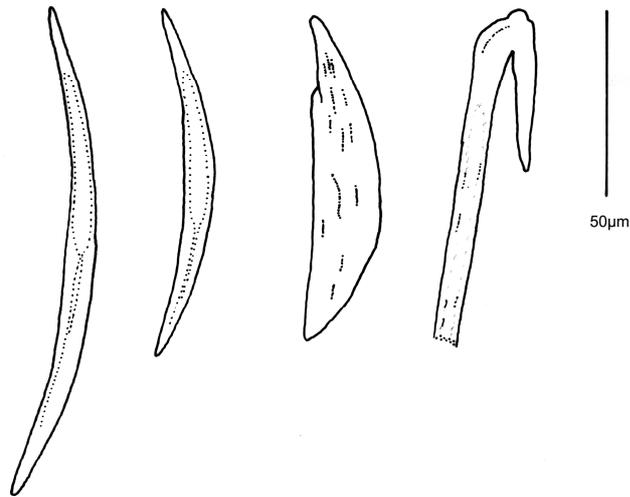


**Abb.31.** Habitus des Paratypus 2 von *Hamoherpia transfossa* gen. et sp. nov. (Cavibelonia: Pruvotinidae).  
Arbeitsname: DM1278C. Balken=500 $\mu$ m.

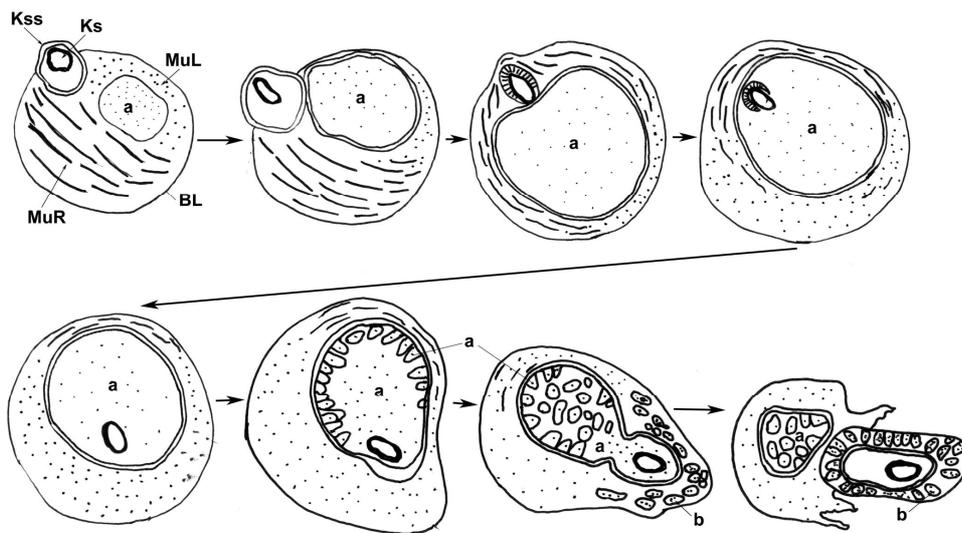


**Abb.32.** Habitus des Paratypus 3 von *Hamoherpia transfossa* gen. et sp. nov. (Cavibelonia: Pruvotinidae).  
Arbeitsname: DM1268. Balken=500 $\mu$ m.

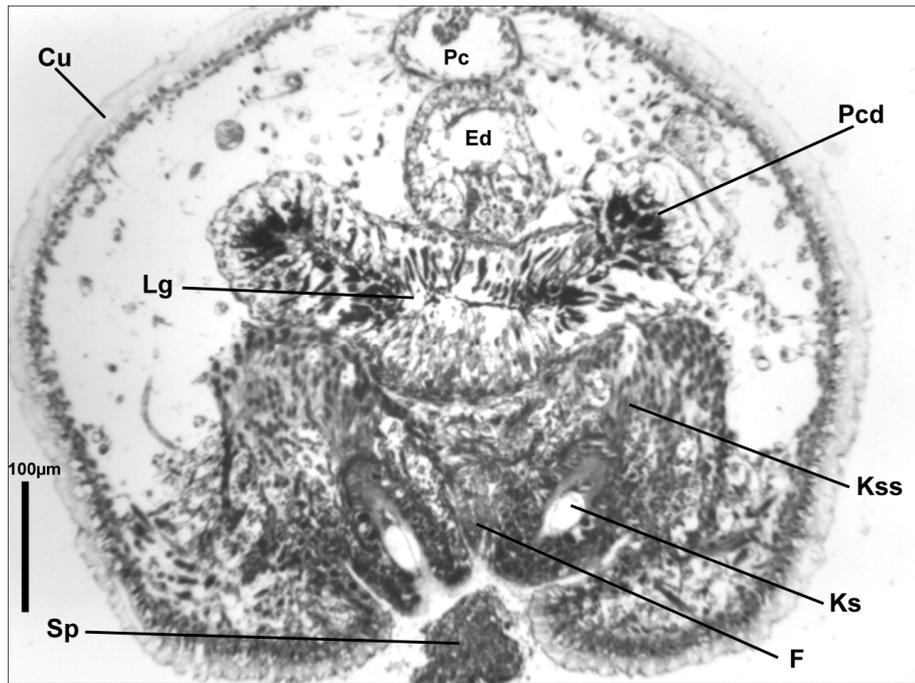




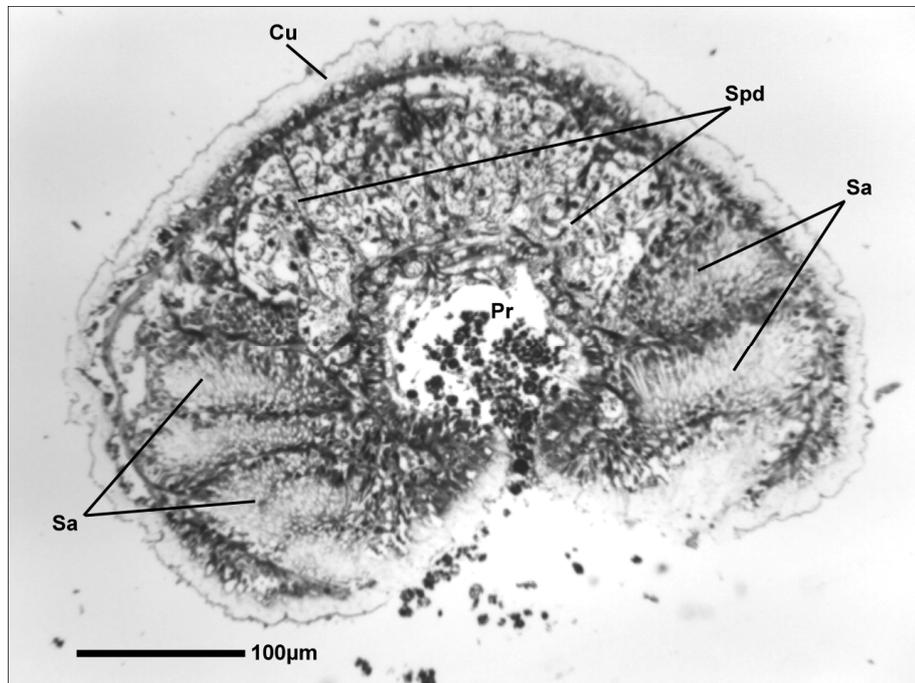
**Abb.35.** Kalkkörper von *Hamoherpia transfossa* gen. et sp. nov. (Cavibelonia: Pruvotinidae). Balken=50µm. Links sind zwei Hohladeln, in der Mitte eine Schuppe und rechts ein Fragment eines Hakensklerits abgebildet.



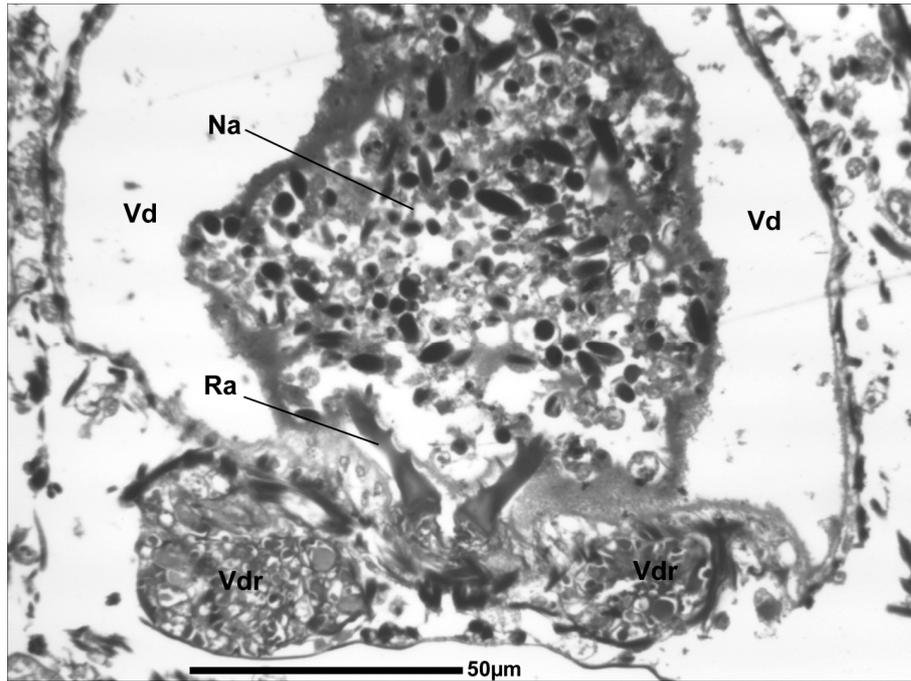
**Abb.36.** Kopulationsstiletverlauf von *Hamoherpia transfossa* gen. et sp. nov. (Cavibelonia: Pruvotinidae). Rekonstruktionsrichtung der Querschnitte von vorne nach hinten. Das Kopulationsstilet (Ks) verläuft durch eine epitheliale Drüse (a) und wird anschließend von subepitheliale Drüsengewebe (b) umgeben. Der Verlauf der Muskelfasern ändert sich von vorne nach hinten von Ringmuskulatur (MuR) zu Längsmuskulatur (MuL). BL=Bindegewebs-Lamina; Kss=Kopulationsstilettscheide. Details siehe Text.



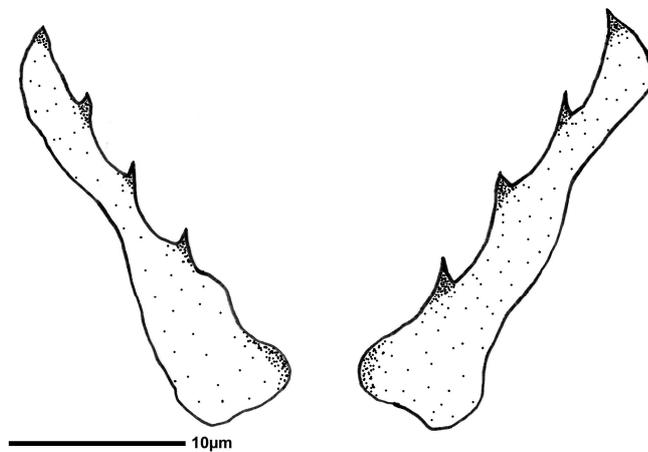
**Abb.37.** Hinterende von *Hamoherpia transfossa* gen. et sp. nov. (Cavibelonia: Pruvotinidae). Balken=100µm. Die mächtige Längsmuskulatur der Kopulationsstilettscheide (Kss) ist im Schnittbild deutlich erkennbar. Die Kopulationsstilette sind von subepitheliale Drüsengewebe umgeben (vgl. Abb.36). Sie münden am Ende des Fußes (F) aus. Abkürzungen: Cu=Cuticula; Ed=Enddarm; F=Fuß; Ks=Kopulationsstilet; Kss=Kopulationsstilettscheide; Lg=Laichgang; Pc=Pericard; Pcd=Pericardiodukt; Sp=Schleimpfropf.



**Abb.38.** Hinterende von *Hamoherpia transfossa* gen. et sp. nov. (Cavibelonia: Pruvotinidae). Balken=100µm. Bereich des "Stachelapparates". Dorsal sind Suprapallialraumdrüsen zu sehen. Abkürzungen: Cu=Cuticula; Pr=Pallialraum; Sa="Stachelapparat"; Spd=Suprapallialraumdrüsen.



**Abb.39.** Radula im Nahrungsbrei von *Hamoherpia transfossa* gen. et sp. nov. (Cavibelonia: Pruvotinidae). Balken=50µm. Distiche Radula (Ra) in Nahrungsbrei (Na). Abkürzungen: Na=Nahrungsbrei; Ra=Radulazahn; Vd=Vorderdarm; Vdr=Vorderdarmdrüse Typ C.



**Abb.40.** Skizze der Radulazähne von *Hamoherpia transfossa* gen. et sp. nov. (Cavibelonia: Pruvotinidae). Balken=10µm.

## ***Hamoherpia(?) hirsuta sp. nov.***

Bis 2,5mm lang, Cuticula relativ dünn, ohne Epidermispapillen; Fuß entsteht median als Falte; Radula distich, große zangenförmige Radulazähne mit mindestens drei Mediandentikeln; mit Vesiculae seminales; Receptacula seminis fehlen; mit Suprapallialraumdrüsen; charakteristisches Fehlen eines differenzierten Mündungsbereiches der sekundären Geschlechtsöffnung; Pallialraum mit Atemfalten; Buccalganglion dorsal unterhalb des Cerebralganglions.

### **Holotypus**

R/V Dimitri Mendeleev sta. 1281, C, Fundort: 53°23'S 167°08'E, 1016m, südwestlich von Campbell Island (Neuseeland) Kalkkörper-Präparat (1 Objektträger), histologische Schnittserie (10 Objektträger).

### **Paratypus**

R/V Dimitri Mendeleev sta. 1281, E, Fundort: wie Holotypus. Kalkkörper-Präparat (1 Objektträger), histologische Schnittserie (18 Objektträger).

### **Arbeitsnamen**

DM1281C (Holotypus), DM1281E (Paratypus).

### **Etymologie**

*Hirsutus* = struppig (Lat.), Hinweis auf das struppige Erscheinungsbild des Kalkkörperkleids.

## **Material**

Es wurden zwei Individuen derselben Spezies untersucht, bezeichnet als DM1281C (Holotypus) und DM1281E (Paratypus) (Tab.2). Fundorte und -tiefen können Tabelle 1 entnommen werden. Beide Tiere wurden vollständig bearbeitet, wobei nur ersteres geschlechtsreif war. Bei DM1281E sind keine Geschlechtsorgane vorhanden.

## **Beschreibung**

Die Rekonstruktionen des Vorder- und des Hinterendes des untersuchten Objekts sind in den Abbildungen 43 und 44 im Anhang an die Beschreibung zu finden.

## **Habitus**

Beide Tiere sind im fixierten Zustand farblos, die Sklerite stehen von den Oberflächen relativ stark ab. Die Körper beider Individuen sind gekrümmt, die Hinterenden sind mit einem Durchmesser von circa 200µm nicht einmal halb so dick wie die Vorderenden. Die Gesamtlänge beträgt beim Holotypus 1,3mm (gestreckt circa 2,4mm), beim Paratypus 1,2mm (circa 2-2,2mm in gestrecktem Zustand). Die Abbildungen 41 und 42 zeigen Fotografien der beiden Tiere.

## **Mantel**

Die Dicke der Cuticula beträgt im Bereich der Vorder- sowie der Hinterenden um 40µm. Die nadelförmigen Sklerite stehen aufgrund der starken Krümmung der Tiere relativ weit ab, dorsal sind zahlreiche hakenförmige Sklerite erkennbar, lateral einige wenige. Zusätzlich wurden circa 0,02mm lange, keulenförmige Sklerite gefunden (ursprüngliche Lage unbekannt, aber wahrscheinlich aus der Fußregion). Epidermispapillen sind nicht vorhanden. Abbildung 45 zeigt Zeichnungen der Kalkkörper.

## **Ventralfurche und Pallialraum**

Die Flimmergrube hat beim Holotypus im eingezogenen Zustand eine Länge von 100µm und eine Höhe von 75µm. Beim Paratypus beträgt ihre Länge circa 60µm und die Höhe in etwa 110µm. Die beim Holotypus abweichenden Proportionen der Flimmergrube lassen sich mit dem im Vergleich zum Paratypus stärker kontrahiertem Vorderende dieses Tieres erklären. Der Fuß ist als einfache Falte ausgebildet und endet vor dem Pallialraum.

Die relativ großen Fußdrüsen sind stark angefärbt, das enthaltene Sekret ist granulär. Die Sohlendrüsen sind relativ schwach ausgebildet und weisen ebenfalls eine starke Färbung auf.

Der Pallialraum öffnet sich nach ventral und beinhaltet die Enddarmmündung, die unpaare sekundäre Geschlechtsöffnung sowie bis zu sieben halbkreisförmig angeordnete Atemfalten.

## **Muskulatur**

Die Körperwandmuskulatur ist relativ schwach ausgebildet, die Dorsoventralmuskulatur ist nur an einigen Stellen in Form weniger Fasern vorhanden. Zusätzliche Muskulatur findet sich besonders im Bereich um die Mündung des Vorderdarmes in den Mitteldarm in Form von Radiärfasern.

## **Sinnes- und Nervensystem**

Von der Mundöffnung abgetrennt liegt vorne das sich nach ventral öffnende Atrium. Es ist beim Holotypus 65µm, beim Paratypus durch den stark zusammengezogenen Vorderkörper nur circa 35µm lang. Es beinhaltet unverzweigte Papillen, ein hufeisenförmig verlaufendes Wimpernband ist erkennbar.

Das Cerebralganglion weist eine Länge von 60µm und eine Höhe von 35µm auf. Die beiden Ventralganglien sind um die 40µm lang, bei einem Durchmesser von etwa 30µm und liegen unmittelbar ventral vor dem Radulabereich.

Die Buccalganglien weisen eine ungewöhnliche Lage auf, da sie relativ weit dorsal knapp unterhalb des Cerebralganglions ausgebildet sind. Sie haben eine Länge von circa 30µm, sind etwa 30µm hoch und 40-50µm breit.

Die 30µm kurze, fast kugelförmige Suprarektalkommissur befindet sich im Bereich des Ursprungs der Pericardiodukte. Die Innervierung des Dorsoterminalen Sinnesorganes ist auf den Präparaten nicht erkennbar. Das Dorsoterminalen Sinnesorgan ist mit einem Durchmesser von beinahe 40µm groß.

### **Verdauungssystem**

Die Mundöffnung liegt ventral und vom Atrium deutlich abgesetzt. Der Vorderdarm ist cuticularisiert und weist eine dünne Muskelschicht auf. Dorsal befinden sich die schwach angefärbten Schlundrüsen in einer dünnen Lage.

Die relativ schmale Radula ist distich, ihre Breite beträgt insgesamt an der Basis 25µm. Die circa 10µm breiten und 35µm hohen Zähne tragen neben dem Distaldentikel mindestens 3 Mediamentikel (Abb.48). Die Gesamtlänge der geradlinig verlaufenden Radula beträgt nur 40 bis 50µm. Sie mündet über einen Bereich von 25µm in den Vorderdarm ein (Abb.46).

Die Vorderdarmdrüsen münden unverzweigt von ventral in den Vorderdarm ein und ziehen nicht einmal bis zur Mitte der kurzen Radula. Sie sind kompakt, epithelial und von einer Muskelscheide umgeben (Typ C; Abb.46).

Der cuticularisierte Vorderdarm hat eine Länge von ungefähr 190µm, er mündet ohne deutlich erkennbares Mündungsrohr breit in den Mitteldarm ein. Der Mitteldarm weist kein Caecum und keine deutlich erkennbaren Einschnürungen durch Dorsoventralmuskulatur auf. Der Enddarm mündet knapp hinter der Suprarektalkommissur von dorsal in den Pallialraum.

## **Gonopericardialsystem**

Die Gonade ist beim Paratypus nur sehr schwach ausgebildet, es handelt sich offensichtlich um ein Jungtier. Im Gegensatz dazu ist der Holotypus adult. Seine Gonaden enthalten nur wenige Eier, die Geschlechtsreife dürfte demnach nicht vollständig erreicht sein.

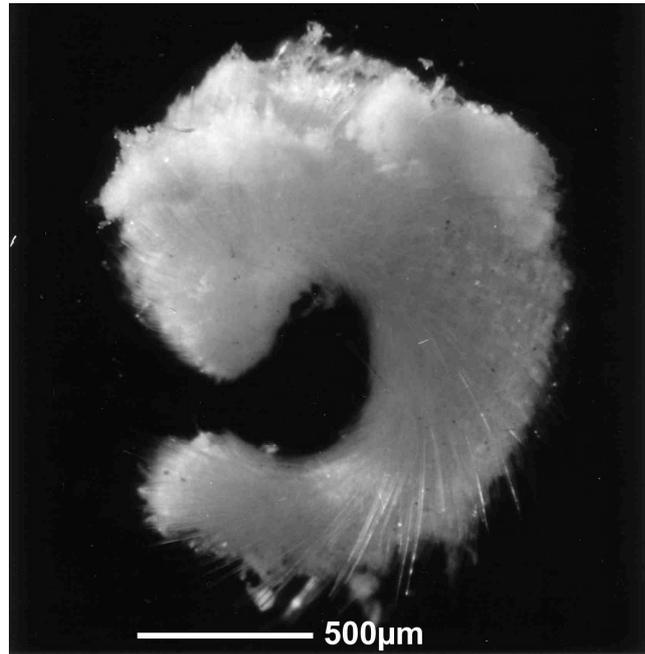
Das relativ große Pericard hat eine Gesamtlänge von 150 $\mu$ m und ist an seiner mächtigsten Stelle 70 $\mu$ m hoch. Darin liegt das sackförmige Herz (Länge: circa 70 $\mu$ m).

Die Pericardiodukte (Länge circa 150 $\mu$ m) gehen lateral am Pericardende ab und münden dann in den paarigen Laichgang ein. Etwa 60 $\mu$ m vor der Einmündung der Pericardiodukte sind Vesiculae seminales erkennbar. Receptacula seminis sind nicht vorhanden.

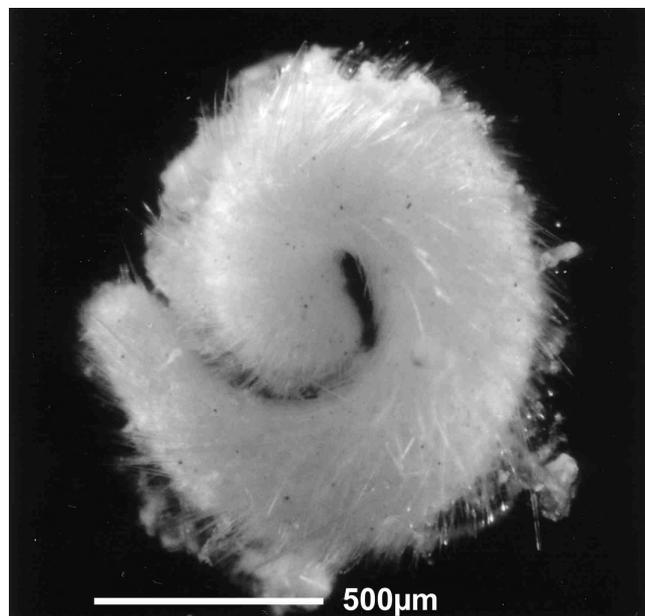
Die 150 $\mu$ m langen Laichgänge enden in einer unpaaren sekundären Geschlechtsöffnung, die im Pallialraum ausmündet. Charakteristisch ist die relativ undifferenziert verlaufende Mündung dieser Öffnung: der Bereich weist keine deutliche Muskulatur auf (Abb.47). Beim unreifen Paratypus sind die Laichgänge nur schwach ausgebildet beziehungsweise in Anlage vorhanden.

Ventral im Mantelraum münden die einfachen Kopulationsstilette aus. Sie werden jederseits in Einzahl von Muskulatur in schwacher Ausbildung begleitet.

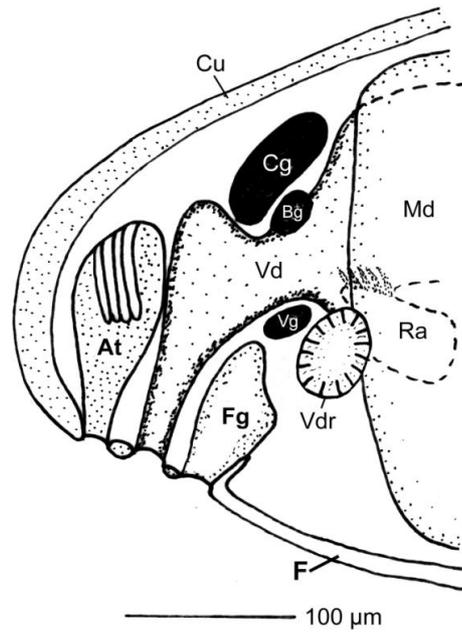
## Abbildungen



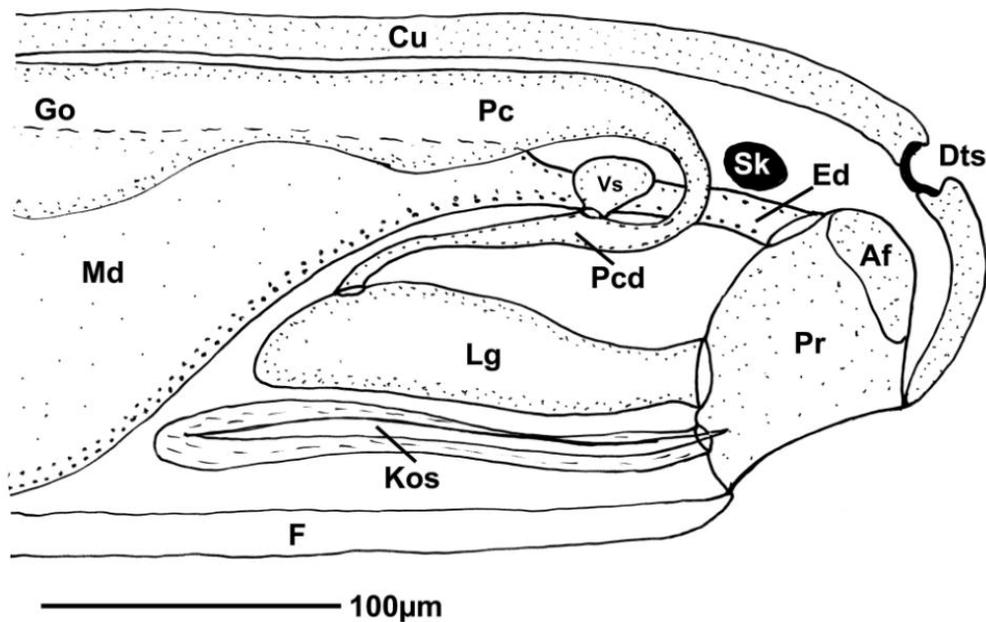
**Abb.41.** Habitus des Holotypus von *Hamoherpia(?) hirsuta* gen. et sp. nov. (Cavibelonia: Pruvotinidae). Arbeitsname: DM1281C . Balken=500µm.



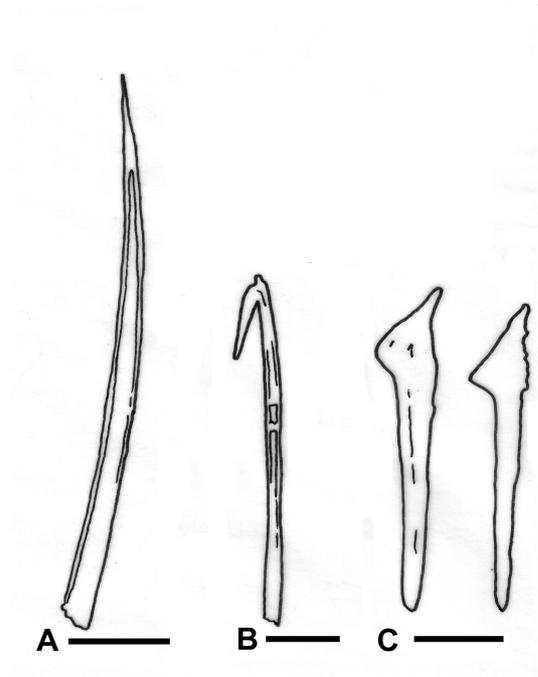
**Abb.42.** Habitus des Paratypus von *Hamoherpia(?) hirsuta* gen. et sp. nov. (Cavibelonia: Pruvotinidae). Arbeitsname: DM1281E . Balken=500µm.



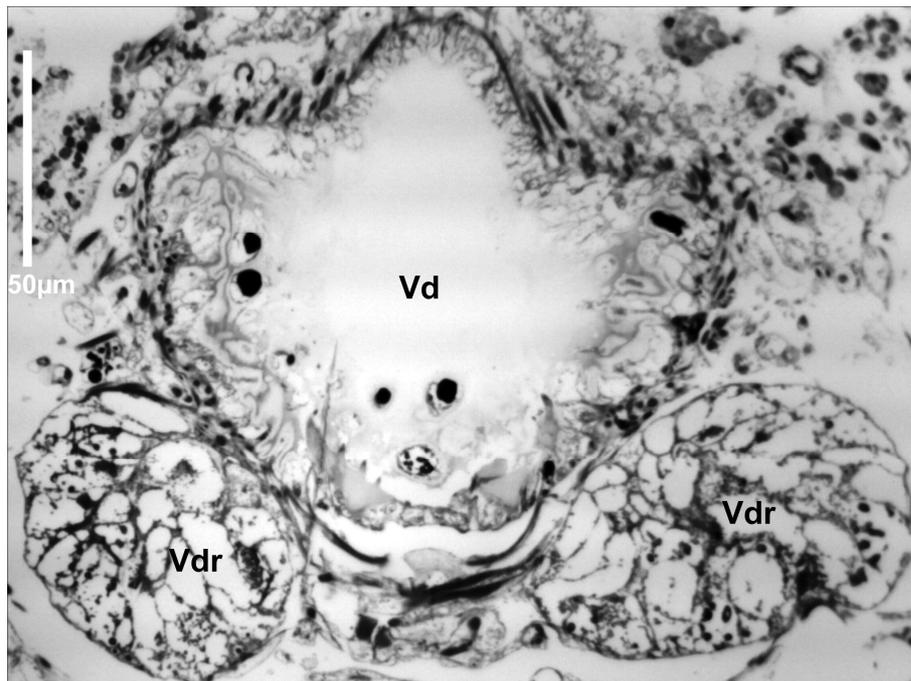
**Abb.43.** Rekonstruiertes Vorderende von *Hamoherpia(?) hirsuta* gen. et sp. nov. (Cavibelonia: Pruvotinidae). Balken=100µm. Abkürzungen: At=Atrium; Bg=Buccalganglion; Cg=Cerebralganglion; Cu=Cuticula; F=Fuß; Fg=Flimmergrube; Md=Mitteldarm; Ra=Radula; Vd=Vorderdarm; Vdr=ventrale Vorderdarmdrüsen; Vg=Ventralganglion.



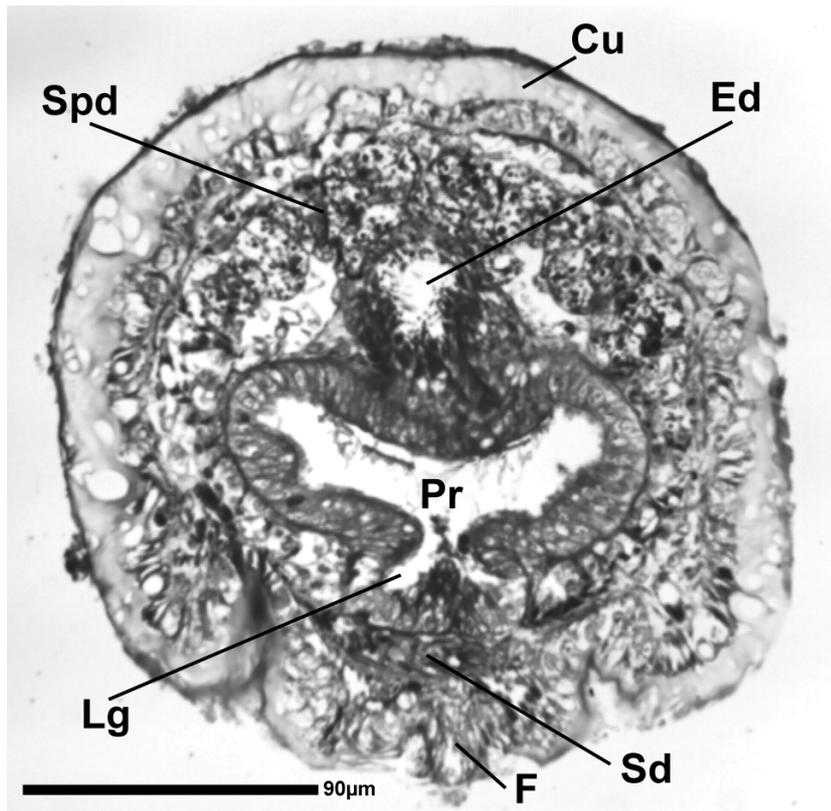
**Abb.44.** Rekonstruiertes Hinterende von *Hamoherpia(?) hirsuta* gen. et sp. nov. (Cavibelonia: Pruvotinidae). Balken=100µm. Abkürzungen: Af=Atemfalten; Cu=Cuticula; Dts=Dorsoterminals Sinnesorgan; Ed=Enddarm; F=Fuß; Go=Gonade; Kos=Kopulationsstilet; Lg=Laichgang; Md=Mitteldarm; Pc=Pericard; Pcd=Pericardiodukt; Pr=Pallialraum; Rs=Receptaculum seminis; Sk=Suprarektalkommissur; Vs=Vesicula seminalis.



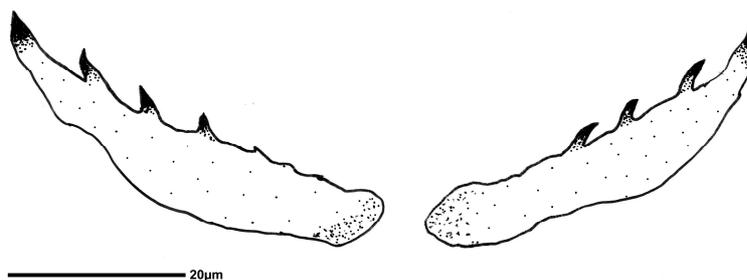
**Abb.45.** Kalkkörper von *Hamoherpia(?) hirsuta* gen. et sp. nov. (Cavibelonia: Pruvotinidae). A: Bruchstück einer Hohnadel, Balken=50µm; B: hakenförmige Sklerite, Balken=50µm; C=keulenförmige Kalkkörper, Balken=5µm.



**Abb.46.** Vorderende von *Hamoherpia(?) hirsuta* gen. et sp. nov. (Cavibelonia: Pruvotinidae). Balken (links oben)=50µm. Querschnitt im Bereich der Radulamündung. Zu sehen ist die distiche Radula mit 3 Mediandenticeln im Vorderdarm (Vd). Die unter dem Vorderdarm liegenden ventralen Vorderdarmdrüsen (Vdr) sind vom Typ C. Die Radulazähne sind in etwa 35µm hoch.



**Abb.47.** Hinterende von *Hamoherpia(?) hirsuta* gen. et sp. nov. (Cavibelonia: Pruvotinidae). Balken=90µm. Querschnitt im Bereich der Laichgangmündung. Die Laichgänge (Lg) münden unpaar in den Pallialraum (Pr). Das Gewebe des Mündungsbereichs zeigt keine Differenzierung in drüsige Abschnitte. Abkürzungen: Cu=Cuticula; Ed=Enddarm; F=Fuß; Lg=Laichgang; Sd=Sohlendrüsen; Spd=Suprapallialraumdrüsen.



**Abb.48.** Skizze der Radulazähne von *Hamoherpia(?) hirsuta* gen. et sp. nov. (Cavibelonia: Pruvotinidae). Balken=20µ.

## 4 Diskussion

### 4.1 Erhaltungszustand

Der Erhaltungszustand der untersuchten Spezies ist teilweise wenig zufriedenstellend. Einige Tiere aus den zur Verfügung gestellten Proben mußten von vornherein ausgeschlossen werden, andere wurden erst nach der Anfertigung der Serienschnitte als histologisch nicht verwertbar erkannt (DM1264, MK1597D).

Die Ursachen für makroskopisch erkennbare Verletzungen der Tiere dürften in der Sammelmethode zu finden sein. Durch herkömmliche Bodenproben ergibt sich eine beträchtliche mechanische Belastung schon während der Probenahme, die bei kleineren Organismen sicherlich recht häufig zum Totalverlust führt. Bei Probenahmen aus größeren Tiefen kommt dazu noch eine Belastung durch abnehmenden Wasserdruck.

Da bei allen rekonstruierten Tieren pro Spezies mehrere Individuen vorhanden waren, blieb allerdings keine Beschreibung ohne Ergebnis.

### 4.2 Zusammensetzung der untersuchten Spezies

Die untersuchten Solenogastres stammen aus drei Familien, Gymnomeniidae ODHNER, 1921, Pruvotinidae HEATH, 1911 und Simrothiellidae SALVINI-PLAWEN, 1978.

Bei allen Tieren handelt es sich um bisher unbekannte Spezies, zwei davon sind neuen Gattungen zuzuordnen (*Dimitriella*, *Hamoherpia*). Eines der neuen Genera (*Hamoherpia*) weist Merkmalskombinationen auf (Hakensklerite, distiche Radula und epitheliale Vorderdarmdrüsen vom Typ C), die bis vor kurzer Zeit nicht in das System der Solenogastren einzureihen waren. Erst in jüngerer Zeit wurde durch GARCÍA-ÀLVAREZ & SALVINI-PLAWEN 2001 und GARCÍA-ÀLVAREZ & SALVINI-PLAWEN 2007 das System der Solenogastres diesbezüglich revidiert, wodurch diese beiden *Hamoherpia*-Spezies in die Subfamilia incerta der Familie Pruvotinidae gestellt werden können (siehe unten).

Auch *Dimitriella* stellt eine kleine Besonderheit dar. Es handelt sich um einen neue Simrothielliden-Gattung mit soliden nadelförmigen Skleriten, die womöglich aus dem Bereich hydrothermalen Hot-Vents stammt.

Einen kurzen Überblick über die bearbeiteten Tiere und ihrer Zuordnung innerhalb der Solenogastres gibt Tabelle 3.

**Tab.3.** Zusammensetzung der gefundenen Spezies. Alle Spezies sind Neubeschreibungen. Der Großteil der Funde stammt aus der Ordnung Cavibelonia, nur eine Art aus der Ordnung Pholidoskepia.

Arbeitsname	Probe	Ordo	Familia	Subfamilia	Spezies
<b>DM1281A</b>	R/V Dimitri Mendeleev sta. 1281	Pholidoskepia	Gymnomeniidae	-	<i>Wirenia polydoryata</i> sp. nov.
<b>DM1281B</b>	R/V Dimitri Mendeleev sta. 1281	Pholidoskepia	Gymnomeniidae	-	<i>Wirenia polydoryata</i> sp. nov.
<b>DM1268</b>	R/V Dimitri Mendeleev sta. 1268	Cavibelonia	Pruvotinidae	Subfamilia incerta	<i>Hamoherpia transfossa</i> gen. et sp. nov.
<b>DM1278A</b>	R/V Dimitri Mendeleev sta. 1278	Cavibelonia	Pruvotinidae	Subfamilia incerta	<i>Hamoherpia transfossa</i> gen. et sp. nov.
<b>DM1278B</b>	R/V Dimitri Mendeleev sta. 1278	Cavibelonia	Pruvotinidae	Subfamilia incerta	<i>Hamoherpia transfossa</i> gen. et sp. nov.
<b>DM1278C</b>	R/V Dimitri Mendeleev sta. 1278	Cavibelonia	Pruvotinidae	Subfamilia incerta	<i>Hamoherpia transfossa</i> gen. et sp. nov.
<b>DM1281C</b>	R/V Dimitri Mendeleev sta. 1281	Cavibelonia	Pruvotinidae	Subfamilia incerta	<i>Hamoherpia(?) hirsuta</i> gen. et sp. nov.
<b>DM1281E</b>	R/V Dimitri Mendeleev sta. 1281	Cavibelonia	Pruvotinidae	Subfamilia incerta	<i>Hamoherpia(?) hirsuta</i> gen. et sp. nov.
<b>MK1597A</b>	R/V M. Keldish cruise 12, sta. 1597	Cavibelonia	Simrothiellidae	-	<i>Dimitriella californica</i> gen. et sp. nov.
<b>MK1597B</b>	R/V M. Keldish cruise 12, sta. 1597	Cavibelonia	Simrothiellidae	-	<i>Dimitriella californica</i> gen. et sp. nov.
<b>MK1597G</b>	R/V M. Keldish cruise 12, sta. 1597	Cavibelonia	Simrothiellidae	-	<i>Dimitriella californica</i> gen. et sp. nov.

### 4.3 Ordnung Pholidoskepia SALVINI-PLAWEN, 1978

#### 4.3.1 Familie Gymnomeniidae ODHNER, 1921

Die Familie umfaßt die drei Gattungen *Gymnomenia*, *Genitoconia* und *Wirenia*. Die gattungsspezifischen Merkmale sind in Tabelle 4 zusammengefasst.

#### ***Wirenia polydoryata* sp. nov.**

Die schuppenförmigen Sklerite und die subepithelialen Vorderdarmdrüsen bestätigen die Zugehörigkeit zur Ordnung Pholidoskepia (SALVINI-PLAWEN 1978, GARCÍA-ÀLVAREZ & SALVINI-PLAWEN 2007), die dünne Cuticula mit Schuppen, die distiche Radula und der anterioventrale Kommissurensack unterstreichen die Zugehörigkeit zur Familie Gymnomeniidae.

Die untersuchte Art stimmt in fast allen diagnostischen Merkmalen mit der Gattung *Wirenia* ODHNER 1921 überein (HANDL & SALVINI-PLAWEN 2001). Die Cuticula ist relativ dünn, die Kalkkörper sind schuppenförmig mit verdicktem Rand und einem Kiel, der nicht bis zur Basis reicht. Die Vorderdarmdrüsen sind diffus-follikulär ohne sammelnde Ausführgänge (SALVINI-PLAWEN 1988). Eine distiche Radula, Atemfalten, ein Kommissurensack und ein Dorsotermiales Sinnesorgan sind vorhanden. Mundöffnung und Atrium sind voneinander getrennt.

Eine Zugehörigkeit zur Gattung *Gymnomenia* ODHNER, 1921 (SALVINI-PLAWEN 1988), ebenso wie zur Gattung *Genitoconia*, kann ausgeschlossen werden (Tab.4). Beide weisen im Gegensatz zu *Wirenia* kein Dorsotermiales Sinnesorgan auf.

**Tab.4.** Gegenüberstellung der Gattungsmerkmale von *Gymnomenia*, *Wirenia* und *Genitoconia*.

	<i>Gymnomenia</i>	<i>Wirenia</i>	<i>Genitoconia</i>
<b>Kalkkörper</b>	Schuppen	längliche Schuppen	Schuppen
<b>Epidermispapillen</b>	vorhanden	keine	keine
<b>Atemfalten</b>	keine	vorhanden	vorhanden
<b>Mundöffnung</b>	separat von Atrium	im Atrium	im Atrium
<b>sekundäre Geschlechtsöffnung</b>	unpaar	paarig oder unpaar	unpaar
<b>Mitteldarm</b>	mit Einschnürungen	schwach ausgeprägte Einschnürungen	ohne Einschnürungen
<b>Dorsoterminales Sinnesorgan</b>	keines	vorhanden	keines
<b>Kopulationsstilette</b>	vorhanden	vorhanden	vorhanden
<b>Receptaculum sem.</b>	vorhanden	vorhanden	vorhanden

Alle anderen bekannten Arten der Gattung *Wirenia* weisen ebenfalls unterschiedliche diagnostische Merkmale auf:

*Wirenia argentea* ODHNER, 1921 (Syn.: *Aestotherpia glandulosa* SALVINI-PLAWEN, 1985) unterscheidet sich vor allem durch eine gemeinsame Atriobuccalöffnung, das Fehlen eines Mitteldarm-Rostralcaecums und die paarige sekundäre Geschlechtsöffnung. Je nach Reife sind bis zu neun Kopulationsstilette in den Scheiden ausgebildet (SALVINI-PLAWEN 1988).

*Wirenia gonoconota* (SALVINI-PLAWEN 1988) besitzt wie die untersuchten Objekte eine unpaare sekundäre Geschlechtsöffnung, diese mündet aber zusammen mit den Stilettescheiden in einem von Ring-, Radiär- und Längsmuskulatur umgebenen Genitalkegel (Gonoconus) aus. Ein weiterer, allerdings vom Alter abhängiger, Unterschied findet sich in der Anzahl der Atemfalten, *Wirenia gonoconota* hat nur sechs Stück im Pallialraum, während *Wirenia polydoryata* sp. nov. sieben Falten aufweist (SALVINI-PLAWEN 1988).

Aus der eindeutigen Abgrenzung des vorliegenden Materials zu *Gymnomenia*, *Genitoconia* und zu den anderen bekannten *Wirenia*-Arten geht hervor, dass es sich um eine neue Spezies handelt.

#### **4.4 Ordnung Cavibelonia SALVINI-PLAWEN, 1978**

##### **4.4.1 Familie Simrothiellidae SALVINI-PLAWEN, 1978**

Durch die Eingliederung der Hot-Vent-Gattungen *Helicoradomenia* SCHELTEMA und KUZIRIAN, 1991, von der derzeit vier Arten beschrieben sind (SCHELTEMA & KUZIRIAN 1991, SCHELTEMA 2000, SALVINI-PLAWEN 2008) und in weiterer Folge von *Sensilloherpia* und *Diptyaloherpia* (SALVINI-PLAWEN 2008), stieg die Diversität der Familie Simrothiellidae entscheidend an. Diese drei Hot-Vent-Gattungen besitzen solide Kalknadeln oder Schuppen und erforderten deshalb eine Änderung der Diagnosemerkmale sowohl der Simrothiellidae als auch der Cavibelonia SALVINI-PLAWEN 2008).

Die durch die hohe Diversität dieser Gruppen auftretenden Fragen ergeben einerseits Zweifel am monophyletischen Ursprung von Hohnadeln und in weiterer Folge an der Monophylie der Cavibelonia. Kladistische Analysen unterstützen eine Polyphylie der Cavibelonia allerdings nicht (SALVINI-PLAWEN 2004). Eine mögliche Erklärung könnte ein mehrmaliger Verlust des Nadelhohlraums sein. Im Falle der Simrothielliden-Gattungen mit soliden Kalknadeln könnte dieser Verlust in Zusammenhang mit einer Anpassung an deren Hot-Vent-Biotop stehen (SALVINI-PLAWEN 2008).

***Dimitriella californica* gen. et sp. nov.**

Nadelförmige solide Kalkkörper, eine biserialle Radula sowie das Vorhandensein paariger Radulataschen und Vorderdarmdrüsen des Typs C ermöglichen die Zuordnung zur Familie Simrothiellidae (GARCÍA-ÀLVAREZ, SALVINI-PLAWEN, & URGORRI, 2001; TODT & SALVINI-PLAWEN 2003, SALVINI-PLAWEN 2004, GARCÍA-ÀLVAREZ & SALVINI-PLAWEN 2007, SALVINI-PLAWEN 2008).

Der Fundort der Tiere liegt im Golf von Kalifornien in einer Tiefe von 1950m (siehe Tabelle 1). Ob es sich um einen hydrothermalen Lebensraum handelt, ist leider nicht dokumentiert. Allerdings kann durchaus angenommen werden, dass es sich um einen solches Biotop handelt. Hot-Vents aus dem Golf von Kalifornien im Bereich des Guaymas-Beckens, aus dem die untersuchten Individuen der *M. Keldysh*-Proben stammen, sind in der wissenschaftlichen Literatur dokumentiert (JANNASCH et al. 1992).

Bei der neu beschriebenen Gattung *Dimitriella* handelt es sich wie bei den Hot-Vent-Spezies *Helicoradomenia*, *Sensilloherpia* und *Diptyaloherpia* ebenfalls um ein Tier ohne Hohnadeln.

*Dimitriella* besitzt wie die Hot-Vent-Spezies von *Helicoradomenia* massive Kalknadeln. Innerhalb der Simrothiellidae gibt es derzeit nur diese Gattungen mit soliden Nadeln (GARCÍA-ÀLVAREZ & SALVINI-PLAWEN 2007).

Ein Vergleich der Merkmale von *Dimitriella* mit *Helicoradomenia*, *Sensilloherpia* und *Diptyaloherpia* soll zeigen, ob hier nähere Verwandtschaftsbeziehungen zu den Hot-Vent-Arten festzustellen sind. Tabelle 5 soll darüber Aufschluss geben.

**Tab.5.** Gegenüberstellung der Gattungsmerkmale von *Helicoradomenia*, *Sensilloherpia*, *Diptyaloherpia* und *Dimitriella* gen. nov. *Dimitriella* unterscheidet sich in den Merkmalen Vorderdarmdrüsen und dorsofrontales Sinnesorgan von allen anderen Gattungen.

	<i>Helicoradomenia</i>	<i>Sensilloherpia</i>	<i>Diptyaloherpia</i>	<i>Dimitriella</i> gen. nov.
<b>Cuticula</b>	Relativ dünn	dünn	dünn	dünn
<b>Kalkkörper</b>	massive Nadeln	Schuppen	Schuppen	massive Nadeln und Schuppen
<b>Vorderdarmdrüsen</b>	Büschel-Typ	Büschel-Typ	Büschel-Typ	Typ C
<b>Respirationsorgane</b>	vorhanden	vorhanden	vorhanden	vorhanden
<b>Mundöffnung</b>	im Atrium	separat von Atrium	separat von Atrium	im Atrium
<b>Radula</b>	biserial, mit paarigem anteroventralen Radulasack			
<b>sekundäre Geschlechtsöffnung</b>	unpaar	unpaar	unpaar	unpaar
<b>Dorsofrontales Sinnesorgan</b>	vorhanden	vorhanden	vorhanden	nicht vorhanden
<b>Dorsotermiales Sinnesorgan</b>	vorhanden	vorhanden	vorhanden	vorhanden
<b>Kopulationsstilette</b>	vorhanden	vorhanden	vorhanden	vorhanden

*Dimitriella* besitzt im Gegensatz zu den Hot-Vent-Tieren sowohl nadelförmige Sklerite, als auch Schuppen und keine ventralen Vorderdarmdrüsen vom Büschel-Typ, sondern vom Typ C (Abb.22). Bei diesem Tier ist außerdem kein dorsofrontales Sinnesorgan ausgeprägt. Da dieses Organ als mögliche Anpassung an Hot-Vent-Biotope angesehen wird (SALVINI-PLAWEN 2008), spricht das Fehlen dieses Organs eher für einen anderen Lebensraum.

Eine Besonderheit von *Dimitriella californica* auf Artniveau stellt die deutlich ausgeprägte Suture des Cerebralganglions dar (Abb.21).

*Dimitriella* unterscheidet sich in wichtigen Merkmalen von *Helicoradomenia*, *Sensilloherpia* und *Diptyloherpia*. Ein Naheverhältnis ergibt sich lediglich durch die massiven Kalknadeln zu *Helicoradomenia*, eine nähere Verwandtschaft zwischen den vier Hot-Vent-Tieren und der neuen Gattung erscheint aber derzeit eher unwahrscheinlich.

#### 4.4.2 Familie Pruvotinidae HEATH, 1911

Diese Familie zeichnet sich ebenfalls durch eine hohe Diversität aus. Sie umfasst Gattungen sehr unterschiedlicher Merkmalskombinationen und eine Subfamilia incerta.

Die Pruvotinidae setzen sich aus den sechs Subfamilien Pararrhopaliinae, Eleutheromeniinae, Lophomeniinae, Halomeniinae, Uncimeniinae und einer Subfamilia incerta zusammen. Hauptunterscheidungsmerkmale aller Subfamilien mit Ausnahme der Subfamilia incerta sind das Vorhandensein oder Fehlen von hakenförmigen Kalkkörpern, ventralen Vorderdarmdrüsen vom Typ A und von circumpharyngealen Vorderdarmdrüsen (GARCÍA-ÁLVAREZ & SALVINI-PLAWEN 2007). Die Subfamilia incerta besteht derzeit nur aus der Gattung *Scheltemaia*, die sich unter anderem durch die Merkmalskombination Hakensklerite und ventrale Vorderdarmdrüsen vom Typ C (epithelial) auszeichnet. Die Eingliederung der neuen Gattung *Hamoherpia* kann aufgrund dieser Kombination von Merkmalen gleich zweier Spezies (*H. transfossa* und *H. hirsuta*) in die Subfamilia incerta erfolgen (siehe unten).

##### ***Hamoherpia transfossa* gen. et sp. nov.**

Die Ausbildung von Hohladeln sowie der Merkmalskombination von Hakenskleriten, disticher Radula und Vorderdarmdrüsen vom Typ C lässt eine Eingliederung der neuen Spezies in die Familie Pruvotinidae zu. Innerhalb dieser sehr diversen-Familie gehört die neue Spezies hinsichtlich der Vorderdarmdrüsen zur Subfamilia incerta, die bisher lediglich Arten der Gattung *Scheltemaia* SALVINI-PLAWEN, 2003 beinhaltet hat.

Tabelle 6 listet die Gattungsmerkmale von *Scheltemaia* und *Hamoherpia* auf. *Hamoherpia* teilt mit *Scheltemaia* zwar die Merkmale Hakensklerite, ventrale Vorderdarmdrüsen des Typs C und distiche Radula, unterscheidet sich aber durch eine vom Atrium separate Mundöffnung. Außerdem wurde bei keiner der beiden *Hamoherpia*-Spezies ein Kommissurensack an den Ventralganglien, wie er für *Scheltemaia* beschrieben wurde, nachgewiesen. Es kann demnach argumentiert

werden, dass es sich um bisher nicht beschriebene Vertreter einer neuen Gattung handelt.

Als Artcharakteristikum von *Hamoherpia transfossa* kann einerseits der eigenartige und komplex aufgebaute Kopulationsstiletapparat angesehen werden. Besonders auffallend ist der Verlauf der Kopulationsstilette durch den oberen Drüsenkomplex ohne (im Lichtmikroskop) erkennbare Scheide um die Stilette.

Außerdem muss auch der als „Stachelapparat“ beschriebene Genitalhilfs-Apparat, der weder als Abdominal-Spikel- noch als Pallialraum-Stachel-Apparat bezeichnet werden kann und demnach ein bisher nicht beschriebenes Merkmal darstellt, als wichtiges Artmerkmal angeführt werden.

**Tab.6.** Übersichtstabelle über Merkmale von *Scheltemaia* und *Hamoherpia* (Pruvotiniidae: Subfamilia incerta). Das Vorhandensein von Atemorganen ist bei *Hamoherpia transfossa* im Gegensatz zu *Hamoherpia(?) hirsuta* fraglich. Details siehe Text.

	<i>Scheltemaia</i>	<i>Hamoherpia</i> gen. nov.
<b>Kalkkörper</b>	Hohlnadeln, Hakenskler	Hohlnadeln, Hakenskler
<b>Vorderdarmdrüsen</b>	Typ C	Typ C
<b>Atemfalten</b>	vorhanden	vorhanden (?)*
<b>Mundöffnung</b>	im Atrium	separat vom Atrium
<b>Radula</b>	distich	distich
<b>sekundäre Geschlechtsöffnung</b>	unpaar	unpaar
<b>Dorsoterminales Sinnesorgan</b>	vorhanden	vorhanden
<b>Kopulationsstilette</b>	vorhanden	vorhanden
<b>Ventralganglion mit Kommissurensack</b>	vorhanden	nicht vorhanden

***Hamoherpia(?) hirsuta* gen. et sp. nov.**

Aufgrund der Ausbildung von Hohlnadeln ist die Zugehörigkeit der untersuchten Tiere zu den Cavibelonia gesichert. Wie *Hamoherpia transfossa* kann auch dieses Tier aufgrund der Merkmalskombination Hakensklerite und Vorderdarmdrüsen vom Typ C in die Subfamilia incerta der Familie Pruvotinidae eingegliedert werden.

Aufgrund der Gattungsmerkmale (Tab.6) ist eine Eingliederung dieser Spezies in die Gattung *Hamoherpia* gerechtfertigt. Es bestehen keine Unterschiede zu *Hamoherpia transfossa* (siehe oben), die die Etablierung einer zusätzlichen Gattung rechtfertigen würden. Auch die Lage der Buccalganglien ist bei beiden Spezies ähnlich. Es muss aber darauf hingewiesen werden, dass das Vorhandensein von Atemorganen bei *Hamoherpia transfossa* fraglich ist (siehe oben). Die Nähe der Fundorte der Proben (Neuseeland) beider Spezies (Abb.6) ist ein weiteres Argument dafür, dass es sich um zwei Spezies (*H. transfossa* und *H. hirsuta*) einer neuen Gattung handelt.

Als Charakteristikum auf Artniveau könnte sich der wenig differenzierte Bereich der Geschlechtsöffnung mit kaum erkennbarem Drüsengewebe und schwacher Muskulatur herausstellen. Allerdings scheint es sich beim Holotypus nicht um ein geschlechtsreifes Tier zu handeln. Die Gonaden beinhalten wie die Vesiculae keinerlei Geschlechtszellen. Möglicherweise hängt der fließende Übergang der Geschlechtsöffnung mit diesem individuellen Entwicklungsstadium zusammen.

## 5 Literatur

- BABA, K. 1938. The later development of a Solenogastre, *Epimenia verrucosa*. J. Dep. Agric. Fukuoka 6: 21-41.
- BABA, K. 1940a. The mechanism of absorption and excretion in a Solenogastre, *Epimenia verrucosa* (NIERSTR.). J. Dep. Agric. Fukuoka 6, 119--166
- BABA, K. 1940b. The early development of a Solenogastre, *Epimenia verrucosa* (Nierstrasz). Annot. Zool. Jpn. 19: 107-113.
- BABA, K. 1951. General sketch of the development in a Solenogastre, *Epimenia verrucosa* (Nierstrasz). Misc. Rep. Res. Inst. Nat. Resour. (Tokyo) 19-21: 38-46.
- BURCK, H. C. 1973. Histologische Technik. Leitfaden für die Herstellung mikroskopischer Präparate in Unterricht und Praxis. Stuttgart Thieme Verlag. In: Rosenbauer, K. A., Kegel, B. H.(1978): Rasterelektronenmikroskopische Technik. Stuttgart Georg Thieme Verlag; S.24
- GARCÍA-ÀLVAREZ, O. & L. SALVINI-PLAWEN 2001. *Urgorria compostelana* gen. et sp. nov. (Mollusca, Solenogastres, Rhopalomeniidae), a new species from off Galicia, Northwest of Spain. Sarsia 86: 183-189.
- GARCÍA-ÀLVAREZ, O. & L. SALVINI-PLAWEN 2007. Species and diagnosis of the Families and Genera of Solenogastres (Mollusca). Iberus, 25 (2): 73-143.
- HANDL, C. 2002. *Imeroherpia laubieri*, a new Solenogaster from the Bay of Biscay. Journ. Moll. Studies 68, 329-335.
- HANDL, C. & L. SALVINI-PLAWEN 2001. New Solenogastres-Pholidoskepia (Mollusca) from the shelf region of Scandinavia. Sarsia 86: 367-381.
- HANDL, C. & C. H. TODT 2005. Foregut glands of Solenogastres (Mollusca): Anatomy and revised terminology. J. Morphol. 265(1): 28-42.

- HASZPRUNAR, G. 1987. The fine morphology of the osphradial sense organs of the Mollusca. IV. Caudofoveata and Solenogastres, in: Philosoph. Transactions of the Royal Soc. of London B. 315: 63-73.
- HEATH, H. 1911. The Solenogastres. In: Reports on the Scientific Results of the Expedition to the Tropical Pacific, in Charge of Alexander Agassiz, by the U.S. Fish Commission Steamer "Albatross"... XIV. Mem. Mus. Comp. Zool. (Harvard University) 45(1): 1-179.
- HOFFMAN, S. 1949. Studien über das Integument der Solenogastren, nebst Bemerkungen über die Verwandtschaft zwischen den Solenogastres und Placophoren. Zool. Bidr. Uppsala 27: 293-427.
- IVANOV, D. L. 1996. Origin of Aculifera and problems of monophyly of higher taxa in molluscs. Pp. 59-65 in Origin and Evolutionary Radiation of the Mollusca, J. Taylor, ed. Oxford University Press, Oxford.
- JANNASCH, H. W., C. O. WIRSEN, S. T. MOLYNEAUX, T. LANGWORTHY, 1992. Comparative Physiological Studies on Hyperthermophilic Archaea Isolated from Deep-Sea Hot Vents with Emphasis on *Pyrococcus* Strain GB-D. Applied and Environmental Microbiology Vol. 58: 3472-3481.
- KOWALEVSKY, A. 1880. Über den Bau und die Lebenserscheinungen von *Neomenia gorgonophilus* n. sp. Zool. Anz. 3, 190-191.
- KOWALEVSKY, A. & A. F. MARION 1887. Contributions à l'histoire des Solénogastres ou Aplacophores. Annales du Musée d'Histoire naturelle de Marseille, Zoologie, 3(1), pp. 22, pls 2.
- NIERSTRASZ, H. F. 1902. The Solenogastres of the Siboga-Expedition. Siboga-Exp. Vol. 47. E. J. Brill, Leyden. 46 pp.
- NIERSTRASZ, H. F. 1905. *Kruppomonia minima* und die Radula der Solenogastren. Zool. Jahrb., Abt. Anat. Ont. 21: 655-702.
- ODHNER, N. H. 1921. Norwegian Solenogastres. Bergens Mus. Arb. 1918-1919, Natur. raekke No. 3: 1-86.

- OKUSU, A. 2002. Embryogenesis and development of *Epimения babai* (Mollusca Neomeniomorpha). Biological Bulletin 203: 87-103.
- PONDER, W. & D. LINDBERG (Hrsg.) 2008. Phylogeny and Evolution of the Mollusca. Berkeley, Los Angeles, London: University of California Press.
- PRUVOT, G. 1890. Sur le développement d'un solénogastre. C. R. Acad. Sci. Paris 3: 689-692.
- PRUVOT, G. 1891. L'organisation de quelques Nèomeniées des cotes de France. Arch. Zool. Gén. Exp., Sér. 2, Vol. 9: 699-810.
- PRUVOT, G. 1892. Sur l'embryogénie d'une *Proneomenia*. C. R. Acad. Sci. Paris 114: 1211-1214.
- RICHARDSON, K. C., JARETT, L. & E. H. FINKE 1960. Embedding in epoxy resins for ultra thin sectioning in electron microscopy. Stain Technology, 35: 313-325.
- SALVINI-PLAWEN, L. 1967a. Kritische Bemerkungen zum System der Solenogastres (Mollusca, Aculifera). Z. Zool. Syst. Evolut.-Forsch. 5: 398-444.
- SALVINI-PLAWEN, L. 1967b. Über die Beziehungen zwischen den Merkmalen von Standort, Nahrung und Verdauungstrakt bei Solenogastres (Aculifera, Aplacophora). Z. Morph. Ökol. Tiere 59: 318-340.
- SALVINI-PLAWEN, L. 1971. Schild- und Furchenfüßer (Caudofoveata und Solenogastres). Die Neue Brehm Bücherei 441: 1-95.
- SALVINI-PLAWEN, L. 1972. Zur Morphologie und Phylogenie der Mollusken: Die Beziehungen der Caudofoveata und der Solenogastres als Aculifera, als Mollusca und als Spiralia. Z. Wiss. Zool. 184: 205-394.
- SALVINI-PLAWEN, L. 1978. Antarktische und subantarktische Solenogastres (eine Monographie 1898-1974). Zoologica (Stuttgart) 128: 1-305.
- SALVINI-PLAWEN, L. 1985. Early evolution and the primitive groups. The Mollusca (Academic Press) 10 (Evolution): 59-150.

- SALVINI-PLAWEN, L. 1988. Einige Solenogastres (Mollusca) der europäischen Meiofauna. Ann. Naturhistor. Mus. Wien 90B: 372-385.
- SALVINI-PLAWEN, L. 1997. Systematic revision of the Epimeniidae (Mollusca: Solenogastres). Journ. Moll. Stud. 63: 131-155.
- SALVINI-PLAWEN, L. 2003c. On the phylogenetic significance of the aplacophoran Mollusca. Iberus 21(1): 67-97.
- SALVINI-PLAWEN, L. 2004. Contributions to the morphological diversity and classification of the order Cavibelonia (Mollusca: Solenogastres). Journ. Moll. Stud. 70: 73-93.
- SALVINI-PLAWEN, L. 2008. Three new species of Simrothiellidae (Solenogastres) associated with the hot-vent biotope. Journ. Moll. Stud. 74: 223-238.
- SALVINI-PLAWEN, L. & Y. BENAYAHU 1991. *Epimения arabica* sp. nov., a Solenogaster (Mollusca) feeding on the alcyonacean *Scleronephthya corymbosa* (Cnidaria) from shallow waters of the Red Sea. P. S. Z. N. I. Mar. Ecol. 12: 139-152.
- SALVINI-PLAWEN, L. & G. STEINER 1996. Synapomorphies and plesiomorphies in higher classification of Mollusca. In: Origin and evolutionary radiation of the Mollusca (ed. J. Taylor), Oxford University Press: 29-51.
- SCHELTEMA, A. H. 1993. Aplacophora as progenetic aculiferans and the coelomate origin of molluscs as the sister taxon of Sipuncula. Biol. Bull. 184: 57-78.
- SCHELTEMA, A. H. 1996. Phylogenetic position of Sipuncula, Mollusca and the progenetic Aplacophora. Origin and evolutionary radiation of Mollusca (J. Taylor ed., Oxford Univ. Press): 53-58.
- SCHELTEMA, A. H. 2000. Two new hydrothermal vent species, *Helicoradomenia bisquama* and *Helicoradomenia acredema*, from the eastern Pacific Ocean (Mollusca, Aplacophora). Argonauta 14: 15-25.

- SCHELTEMA, A. H. & M. JEBB 1994. Natural history of a solenogaster mollusc from Papua New Guinea, *Epimenia australis* (Thiele) (Aplacophora, Neomeniomorpha). J. Nat. Hist. 28: 1297-1318.
- SCHELTEMA, A. H. & A. M. KUZIRIAN 1991. *Helicoradomenia juani* gen. et sp. nov., a Pacific hydrothermal vent Aplacophora (Mollusca: Neomeniomorpha). Veliger 34: 195-203.
- SCHELTEMA, A. H. & C. SCHANDER 2000. Discrimination and Phylogeny of Solenogaster Species through the Morphology of Hard Parts (Mollusca, Aplacophora, Neomeniomorpha). Biol. Bull. 198: 121-151.
- SCHELTEMA, A. H., TSCHERKASSKY, M. & A. M. KUZIRIAN 1994. Aplacophora. Pp. 13-54 in: F. W. Harrison and A. J. Kohn eds., Microscopic Anatomy of Invertebrates. Vol. 5, Mollusca I. Wiley-Liss, Inc., New York.
- SCHWABL, M. 1961. *Plathymenia branchiosa* n. g. n. sp. Zool. Anz. 167, 100-115.
- STORK, H. 1941. Solenogastres der Siboga Expedition. Siboga Exp. Monogr. 47b: 49-71.
- THIELE, J. 1913. Antarktische Solenogastren. Dtsch. Südpolar-Exp. 1901-1903 14, Zool., Heft 1: 35-65.
- THOMPSON, T. E. 1960. The development of *Neomenia carinata* Tullberg. Proc. R. Soc. B 153: 263-278.
- TODT, CH. 2006. Ultrastructure of multicellular foregut glands in selected Solenogastres (Mollusca). Zoomorphology 125: 119-134
- TULLBERG, T. 1875. *Neomenia*, a new genus of invertebrate animal. Bihang till Kongl. Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar 3: 3-12.

## **6 Danksagung**

Mein besonderer Dank gilt meinem Diplomarbeitsbetreuer Professor Luitfried Salvini-Plawen. Ohne sein Fachwissen und seine Hilfsbereitschaft wäre es mir niemals möglich gewesen in die Tiefe der Materie einzudringen und bis zum Schluss durchzuhalten.

Auch meiner Frau Angelika kam während meiner Diplomarbeit eine besondere Rolle zu - vor allem in der Schlussphase. Sie schaffte es neben der Erziehung unserer Söhne auch noch ihren Mann anzutreiben und bildete so die Basis für die Motivation, meine Arbeit nach vielen Jahren der Pause letztendlich doch noch abzuschließen.

Meinen Eltern gilt natürlich auch Dank, da sie mir mein Studium erst ermöglicht haben und stets ohne Einflussnahme all meine Entscheidungen, egal ob richtig oder falsch, akzeptiert haben.

Für das Beibringen essentieller Arbeitstechniken zur Erstellung der Präparate danke ich Dr. Livia Rudoll, Dr. Christiane Todt und Dr. Claudia Handl.

Und zu guter Letzt möchte ich meinen Freunden an der ehemaligen Abteilung für Systematische Zoologie für das freundliche Arbeitsklima und die vielen netten Stunden danken.

## 7 Zusammenfassung

Das untersuchte Material erbrachte eine neue Spezies aus einer bekannten Gattung (*Wirenia*: *W. polydoryata*) und zwei neue Gattungen, *Hamoherpia* (*H. transfossa* und *H. hirsuta*) mit zwei Spezies und *Dimitriella* (*D. californica*) bestehend aus einer neuen Art.

Während die Zuordnung von *Wirenia* und die Etablierung einer neuen Spezies innerhalb dieser Gattung unproblematisch sind, sind die zwei neuen Gattungen zwar nach GARCÍA-ÁLVAREZ & SALVINI-PLAWEN 2007 auch eindeutig zuzuordnen, allerdings gehören sie alle zu den sehr diversen Familien Pruvotinidae und Simrothiellidae. Mit zukünftigen Änderungen der Verwandtschaftsverhältnisse, vor allem der Gattung *Hamoherpia*, die sich zur bisher einzigen Gattung *Scheltemaia* innerhalb der Subfamilia incerta der Pruvotinidae gesellt, kann gerechnet werden.

*Dimitriella* fällt durch das Fehlen eines dorsofrontalen Sinnesorgans aus dem Rahmen. Obwohl der Fundort im Golf von Kalifornien (Guaymas Becken) für Hot-Vents bekannt ist, gibt es keinerlei diesbezügliche Angaben. Es kann deshalb nicht sicher gesagt werden, ob der Vergleich mit den Gattungen *Helicoradomenia*, *Sensilloherpia* und *Diptyaloherpia* noch lange von Relevanz sein wird, zumal sich *Dimitriella* auch noch durch einen unterschiedlichen Typ von ventralen Vorderdarmdrüsen von den anderen Gattungen unterscheidet. Zwei unterschiedliche Merkmale sprechen eher nicht für eine nähere Verwandtschaft zu den Hot-Vent-Spezies.

## 8 Abstract

One new species of *Wirenia* (*W. polydoryata*, Pholidoskepia: Gymnomeniidae) and two of *Hamoherpia* (*H. transfossa* and *H. hirsuta*, Cavibelonia: Pruvotinidae) from New Zealand and one new genus *Dimitriella* (*D. californica*, Cavibelonia: Simrothiellidae) from the Gulf of California are described. Both new genera are part of the highly diverse Solengastres families Pruvotinidae and Simrothiellidae. *Dimitriella* (Simrothiellidae) shares solid-acicular sclerites with the hot-vent species of *Helicoradomenia*.

## 9 Lebenslauf

Name: Roman Eisenhut  
Geburtsdatum: 14. Oktober 1970  
Geburtsort: Wien  
Staatsbürgerschaft: Österreich  
Anschrift: Wilhelm-Ottostrasse 11/6  
1110 Wien

Seit 2002 verheiratet mit Angelika Gründler; zwei Kinder: Elias und Paul Eisenhut

### Schulbildung

Sept. 1977 – Jun. 1981 Volksschule Molitorgasse 11, 1110 Wien  
Sept. 1981 – Juni 1989 Bundesrealgymnasium Gottschalkgasse 21, 1110  
Wien, Abschluss mit Reifeprüfung (Juni 1989)

### Studium

Sept. 1989 - Sept. 2008 Studium an der Universität Wien, Studienrichtung  
Biologie, Hauptfach Zoologie  
Ab Mai 1997 Diplomarbeit bei Prof. Salvini-Plawen, Biologiezentrum  
Althanstrasse 14, 1090 Wien