

Ann. Naturhistor. Mus. Wien	72	231–272	Wien, November 1968
-----------------------------	----	---------	---------------------

## Neue Formen im marinen Mesopsammon: *Kamptozoa* und *Aculifera*

(nebst der für die Adria neuen Sandfauna)

Von LUITFRIED V. SALVINI-PLAWEN \*)

(Mit 17 Textabbildungen und 9 Tafeln)

Manuskript eingelangt am 28. Juni 1967

Einleitung .....	231
A. <i>Loxosoma isolata</i> n. sp. ....	233
1. Habitus .....	234
2. Innere Organisation .....	235
3. Biotop .....	237
4. Discussion .....	237
B. <i>Biserramenia psammobionta</i> SALVINI PLAWEN, 1967 .....	238
1. Äußere Morphologie .....	239
2. Muskulatur .....	240
3. Verdauungstrakt .....	242
4. Urogenitalapparat .....	244
5. Pallialraum .....	246
6. Kreislaufsystem .....	247
7. Sinnessystem .....	247
8. Biotop .....	249
9. Discussion .....	249
C. <i>Lepidopleurus intermedius</i> n. sp. ....	251
1. Habitus .....	251
2. Anatomie .....	253
3. Biotop .....	258
4. Discussion .....	259
D. Die interstitielle Fauna in der Nordadria .....	260
Zusammenfassung .....	267
Literaturverzeichnis .....	268

### Einleitung

Seit den Pionierarbeiten von REMANE (1927, 1933) hat sich in zunehmendem Maße erwiesen, daß der Meeressand, das marine Mesopsammon, eine enorme Anzahl von Formen beherbergt; die Erforschung ist nun bereits soweit

---

\*) Dr. LUITFRIED VON SALVINI PLAWEN, I. Zoologisches Institut der Universität Wien, Dr. Karl Lueger-Ring 1, A-1010 Wien, Österreich.

vorgedrungen, daß DELAMARE-DEBOUTTEVILLE (1960) zusammenfassend sogar ein umfangreiches Werk über diesen Lebensraum und dessen Fauna veröffentlichten konnte. Besonderes Aufsehen in dieser so jungen Geschichte des Sandlückenraumes erregten jene aberranten Tierformen, welche nur unter ganz speziellen Anpassungen diesen Biotop erobern konnten, was man ihnen zuvor (auf Grund ihrer bisher bekannten Organisation) kaum zugetraut hatte. Diese „gedankliche Verkenning“ umspannte einen Bogen von den Cnidaria bis zu den Tunicata, Gruppen mit Arten, deren Studium erneut einen tiefen Einblick in die Mannigfaltigkeit und das Leistungsvermögen der Organismen gibt.

Neben den Tiergruppen, welche auf Grund ihrer habituellen und biologischen Gegebenheiten für ein Leben im Mesopsammon prädestiniert erscheinen (Ciliata, Turbellaria, Nemertini, Nematoda, Kinorhyncha, Gastrotricha, Tardigrada, Annelida, verschiedene Crustacea-Gruppen), sind es jene hochgradig adaptierten Spezialisten, deren jeweiliger Verwandtschaftskreis ganz anderen Biotopen angehört:

In systematischer Reihenfolge ist zuerst auf Vertreter der Hydrozoa hinzuweisen, welche sowohl als solitäre Athecata (*Psammohydra nanna* SCHULZ, *Siphonohydra adriatica* SALVINI PLAWEN), als Hydromedusen (*Armorhydra janoviczi* SWEDMARK & TEISSIER), wie auch durch die bisher sieben Arten der Ordnung Halammohydrina (vgl. SWEDMARK & TEISSIER 1967, CLAUSEN 1967; WERNER 1965) repräsentiert sind. Die erste mesopsammale Scyphozoe (*Stylocoronella riedli* SALVINI PLAWEN) konnte als Jungform vor kurzem nachgewiesen werden. Eine vollständig neue Tierklasse wurde mit den turbellarienartigen Gnathostomulida entdeckt (zuletzt STERRER 1966, 1968), welche bisher nur im Lückensystem aufgefunden werden konnten und dort als endemisch zu bezeichnen sind (vgl. Gastrotricha). Eine große Zahl von Gastropoden ist als mesopsammobiontisch bekannt; so die streptoneure Gehäuseschnecke *Caecum glabrum* (MONTAGU). Besser vertreten sind aber die Euthyneura mit mehreren Arten der kephalaspiden Acochliidiidae und Philinoglossidae, sowie den Formen der Gattung *Pseudovermis* PERIASLAVZEWA (vgl. SALVINI PLAWEN & STERRER 1968); auch die den Soleolifera nahestehende *Rhodope veranyi* KÖLLIKER ist zu erwähnen (vgl. KARLING 1966). Überraschung löste wiederum das Vorkommen von Aranea-Palpigrada aus (vgl. MONNIOT 1966). Die Tentaculata sind durch aberrante Arten sowohl als Bryozoa vertreten (*Monobryozoon ambulans* REMANE), wie auch als Brachiopoda (*Gwynia capsula* JEFFREYS). Eine verhältnismäßig leicht ermöglicht zu denkende Anpassung bieten die Kleinstformen der Echinodermata, worunter besonders einige Holoturoidea-Synaptidae (p. e. *Leptosynapta minuta* BECKER) zu nennen sind. Schließlich ist mit den Tunicata auch der große Stamm der Chordonia im Mesopsammal nachgewiesen, welche als extrem vereinfachte Ascidiacea lange verborgen geblieben waren; in einer Reihe von Studien sind sie seit 1961 von F. MONNIOT monographisch bearbeitet worden, Formen, deren Verbreitung die Grobsande fast aller europäischen Küsten umfaßt (vgl. MONNIOT 1965; SALVINI PLAWEN 1966).

Mit wenigen Ausnahmen sind so Vertreter fast aller größeren Verwandtschaftskreise bekannt, worum sich zahlreiche Forscher verdient gemacht haben. Nicht mehr so überraschend ist es daher, wenn in dieser Studie mesopsammobionte Repräsentanten zweier weiterer Tiergruppen vorgestellt werden: Kemptozoa und Aculifera. Im Vergleich mit vielen anderen Organisationen scheinen bei diesen Formen schon Voraussetzungen gegeben, welche sie prinzipiell für ein Leben im Lückensystem befähigen; sowohl Kemptozoa wie die Mollusca-Aculifera zeigen in ihren Reihen Vertreter mit einem kleinen Habitus und umfassen zudem reine Bodentiere.

Die sessilen Kamptozoa (= Entoprocta) erscheinen über diese genannten Eigenschaften hinaus durch die ursprüngliche Familie Loxosomatidae, mit minutiösen, rein solitären Formen, weiterhin prädestiniert. Deren bisher fast ausschließlich beobachtete Lebensform stellt jedoch der epizoische Commensalismus dar, sodaß von 89 Arten nur fünf auf neutralem Substrat allein gefunden wurden (vgl. NIELSEN 1964, 1966; SOULE & SOULE 1965; EGGLESTON 1965; FRANZÉN 1967). Mit dieser Studie wird nun eine dritte Lebensform für diese Kamptozoen-Familie aufgedeckt, die strudelnde Mikrophagie im Lückensystem des marinen Sandes (äußere Strudler, nach REMANE 1952, p. 342—343). Dieser erstmalige Fund eines Vertreters der Kamptozoa trägt zur Hoffnung bei, hier bald weitere Formen dieses Tierstammes kennenzulernen, an welchen auch die wohl aufschlußreiche Ontogenie studiert, und ihre mögliche Abweichung von der von JÄGERSTEN (1964) beschriebenen Larvenentwicklung der Loxosomatidae aufgedeckt werden kann.

Der Weichtier-Unterstamm Aculifera beinhaltet einerseits in den Placophora vorwiegend litorale Hartbodenbewohner, und nur in den *Cryptoplax*-Arten kennen wir Spalten-schließende Formen; diesen gestaltlich ähnlich, phylogenetisch jedoch unabhängig davon, zeigen sich andererseits die beiden convergent entwickelten Klassen Caudofoveata und Solenogastres (vgl. SALVINI PLAWEN 1967c, p. 419; 1967d). Nur von den Solenogastren wird jedoch für *Proneomenia hawaiiensis* HEATH (1911, p. 82) und *Lepidomenia hystrix* MARION & KOWALEWSKY (vgl. SWEDMARK 1956, p. 93) Sand als Lebensort angegeben, wobei aber allein für letztere der mesopsammale Biotop gesichert erscheint. (Wieweit es sich hierbei allerdings tatsächlich um die, von MARION & KOWALEWSKY 1886 als nicht geschlechtsreifes Jungtier beschriebene Art handelt, käme auf den von SWEDMARK nicht erwähnten gesamten Genitalapparat an.) Während nun die grabende Lebensweise in weichem Sediment weiterhin charakteristisch für die Caudofoveata ist, werden die normal auf dem Substrat lebenden Solenogastren hier durch eine zweite lückenbewohnende Art bereichert. Nicht von geringem Interesse dürfte es daher sein, daß nun auch für die Placophora das Mesopsammon als Lebensort gefunden werden konnte.

Kamptozoa und Aculifera fügen sich somit, wie zu sehen sein wird, nunmehr in die Reihe derjenigen Gruppen ein, welche sich nur durch die habituelle Verkleinerung den Lebensraum der marinen Mesopsammale erobert haben.

#### A. *Loxosoma isolata* nov. spec.

Im Verlaufe der Untersuchungen des Mesopsammals an der nordadriatischen Küste in der Nähe von Rovigno/Istrien (vgl. RIEDL 1965; SALVINI PLAWEN 1966), gelang es auch, einen Vertreter der Kamptozoa zu eliminieren. Die am 16. Juli 1965 entnommene Sediment-Probe bestand aus zirka 10 Liter mittelgroben Sandes. Die untersuchte Fauna wurde nach Lebendbeobachtung fixiert und in Wien bearbeitet.

Das einzige Tier (Abb. 1, 18—19) mit einer Totallänge von 650  $\mu$  saß an einem Sandkorn festgeheftet und war nach Loslösung relativ rasch wieder in der Lage, sich erneut zu fixieren. Diese Beobachtung, der undeutlich abge-

setzte Stiel vom Kelch, und die nachfolgende Schnitt-Untersuchung (Querschnittserie à  $5\ \mu$ ) verweisen die Zugehörigkeit des Tieres zum Genus *Loxosoma* der Familie Loxosomatidae (vgl. BOBIN & PRENANT 1953, 1954; BRIEN 1959; NIELSEN 1954; SOULE & SOULE 1965; EGGLESTON 1965).

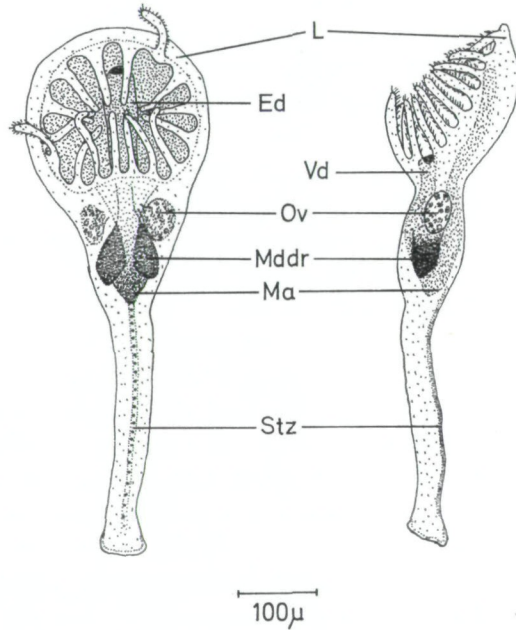


Abb. 1. *Loxosoma isolata*; Habitus nach dem Leben. **Ed** Enddarm, **L** Lophophor, **Ma** Magen, **Mddr** drüsiger Anteil des Mittelarmes, **Ov** Ovarium, **Stz** Stielzellen-Reihe, **Vd** Vorderarm.

### 1. Habitus

Der Habitus von *Loxosoma isolata* zeigt einen  $330\ \mu$  langen Stiel, welchem der Kelch von  $320\ \mu \times 200\ \mu$  aufsitzt; das Längenverhältnis des Körpers beträgt also 1 : 1. Die Zahl der Tentakel beläuft sich auf 16 (zweimal 8), von welchen die oralen eine Länge von  $150\ \mu$ , die aboralen (analen, dorsalen) von  $90\ \mu$  besitzen. Der Kelch mit schrägem Lophophor ist in der Seitenansicht stark depress (Abb. 1, 19) und mißt maximal (in der oberen Magenebene)  $100\ \mu$ . Der Stiel zeigt ebenfalls eine dorsoventrale Abflachung, wobei die Breite von  $55-65\ \mu$ , die Dicke von  $30-35\ \mu$  schwankt. Im Gegensatz zu den meisten *Loxosoma*-Arten ist bei vorliegender Species keine eigentliche Fußscheibe ausgebildet (Abb. 1, 19), sondern es zeigt sich wie bei *L. agile* eine „small obliquely placed pedal disc with rounded octogonal outline“ (NIELSEN 1964, p. 14, Fig. 8). Auffallend, und schon im Leben sichtbar, ist eine Reihe von (Drüsen-?) Zellen, welche wie bei *Loxosoma saltans* ASSHETON, *L. monensis* EGGLESTON und *L. spathula* NIELSEN den gesamten Stiel vom Fuß an bis zur Magenhöhe aboral durchzieht (Abb. 1, 18). Der ganze Körper wird von einer  $1\ \mu$  starken Cuticula ohne besondere Struktur bedeckt. Knospen sind äußerlich keine sichtbar.

## 2. Innere Organisation

Die innere Organisation weist im wesentlichen die bekannte Anordnung auf, so wie sie u. a. von ASSHETON (1913) bei *Loxosoma saltans* beschrieben worden ist. Der Kelch wird in der Hauptsache von der umfangreichen Anlage des vollkommen bewimperten Verdauungstraktes eingenommen, welcher sich deutlich in die drei Abschnitte Vorderdarm, Mitteldarm und Enddarm untergliedert (Abb. 1). Der basale Mitteldarm oder Magen zeigt hierbei an der zentralen und an den lateralen Wänden bis  $25\ \mu$  hohe bewimperte Speicherzellen (Abb. 2), deren voluminöse Masse als dunkle Contur ebenso in vivo zu sehen ist. Sie kennzeichnen so direkt auch die Ausdehnung des Mitteldarmes, welcher durch seine gestreckt-herzförmliche Form Maße von  $120\ \mu$  Höhe und  $100\ \mu$  Breite einnimmt. Der anschließende Enddarm richtet sich senkrecht nach oben; von seiner  $135\ \mu$  betragenden Länge entfallen hierbei  $85\ \mu$  auf den Analkegel.

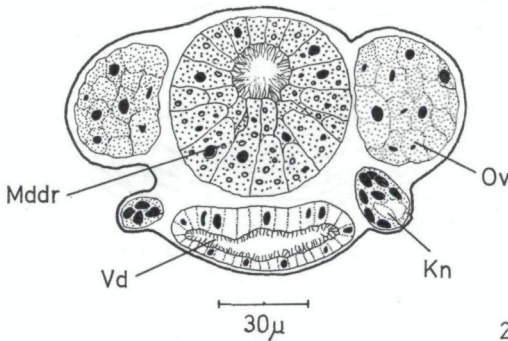


Abb. 2. *Loxosoma isolata*; Querschnitt in der Knospungszone, schematisch. **Kn** Knospe, **Mddr** drüsiger Anteil des Mitteldarmes, **Ov** Ovarium, **Vd** Vorderdarm.

Der Vorderdarm zeigt eine quergestellte Öffnung von  $110\ \mu \times 10\ \mu$  und verengt sich, umgeben mit Ringmuskulatur, trichterförmig bis zu der im Durchmesser  $20\ \mu$  großen Einmündung in den Magen (Abb. 20–22).

In der Umbiegung des Darmtraktes, dem Magen direkt aufliegend, breitet sich die Schalendrüse aus. Ihre zahlreichen großen, feingranulierten Zellen befinden sich direkt am Grunde des unpaaren Gonoductes (Abb. 3) und füllen das gesamte basale Spatium zwischen Oesophagus und Rectum. Der bewimperte Gonoduct selbst, mit einer Länge von  $50\ \mu$  mündet an der tiefsten Stelle des Kelchbodens aus; die paarigen, zuführenden Gänge sind ebenfalls mit Cilien besetzt und kommen fast waagrecht von den beiden, lateral gelegenen Gonaden. Das vorliegende Tier besitzt reife Eier, deren Ovarien als große Säcke schon äußerlich sichtbar sind (Abb. 1, 18). Zwei beginnende Knospen konnten in der oberen Magen-Linie lateroventral festgestellt werden; die Anlage umfaßt aber nur eine Ausdehnung von  $30\ \mu$ , bei einem Durchmesser von  $20\ \mu$  und buchtet das Epithel leicht vor (Abb. 2).

Die beiden Nephridialorgane zeigen sich in ihrer Lage sehr weit peripher (Abb. 3, 20—21); jedes  $30\ \mu$  lange Protonephridium besteht aus nur fünf Zellen, wobei sich ein dreiteiliger Aufbau aus Basalzelle und je zwei Kanalzellen erkennen läßt. Die  $15\ \mu$  messenden Kanäle weisen eine lichte Weite von  $1\ \mu - 2\ \mu$  auf und münden jeweils in einem kleinen und schrägen, cilienumstellten Trichter ( $\varnothing\ 5\ \mu$ ; Abb. 20) aus.

Das entgegen der Angabe von BRIEN (1959, p. 938) paarige Ganglion der (aller?) Loxosomatidae (vgl. ASSHETON 1913; FRANZEN 1962) nimmt bei *Loxosoma isolata* die bekannte Lage zwischen Gonoduct und Enddarm ein; die beiden im Durchmesser  $20\ \mu$  großen Ganglia sind durch eine deutliche abgesetzte,  $7\ \mu$  breite Commissur verbunden und geben drei laterodistad ziehende, kräftige Nerven ab (Abb. 3). Der äußerste, laterodorsale Ast innerviert jeweils den aboralen Lophophor-Anteil und das Protonephridium, der mediane Nerv

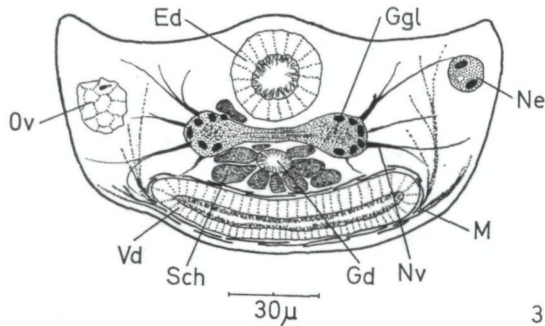


Abb. 3. *Loxosoma isolata*; Querschnitt in der Ganglien-Zone, schematisch. Ed Enddarm, Gd Gonoduct, Ggl Ganglion, M Muskulatur, Ne Nephridium, Nv Nerven, Ov Ovarium, Sch Schalendrüse, Vd Vorderdarm.

das Ovarium, und der lateroventrale Ast und ein schwächerer Ventralnerv versorgen die Oralregion. Weitere Bahnen (etwa zum Magen, oder in den Stiel) konnten ebenso wenig eruiert werden, wie andere spezielle Sinnesstrukturen; im Vergleich zu *Loxosoma monensis* EGGLESTON und *L. agile* NIELSEN fehlen aber eindeutig die lateralen Sinnesorgane.

Der Stiel beginnt ohne deutlichen Absatz sich vom Kelch zu differenzieren und behält seinen querovalen bis nierenförmigen Querschnitt bis zum Fuß bei (Abb. 23—24). Auffallend ist die schon erwähnte Reihe von (Drüsen-?) Zellen, welche sich an der aboralen Seite vom unteren Magenniveau bis zum Stielende lückenlos vorfindet (Abb. 22—25). Diese feingranulierten Zellen zeigen im Schnitt eine Abmessung von  $6-7\ \mu \times 7-8\ \mu$ , wobei der Kern die normale Größe von  $\varnothing\ 4\ \mu$  besitzt. Das den Stiel füllende Mesenchym ist sehr locker angeordnet und wird peripher durch Längsmuskelfasern begrenzt, welche in der gesamten Ausdehnung auftreten und latero-aboral am kräftigsten in Erscheinung treten. Sie setzen sich, etwas vermindert, in den Kelch fort, wo auch noch einige Ring-, Schräg- und Diagonal-Fasern hinzutreten.

Wie bei *Loxosoma agile* NIELSEN ist die Fußscheibe schwach differenziert und bildet kein eigentlich muskulöses Saugorgan; an dessen Stelle treten vielmehr zahlreiche einzelne Drüsen von birnförmigem Aussehen. Die  $8 \mu \times 18 \mu$  messenden Zellen geben (abgesehen von Form und Größe; Abb. 25) den nämlichen histologischen Aspect wie die Reihe der Stielzellen, welche letztere daher als drüsig angesehen werden. Die Anordnung der einzelligen Fußdrüsen entspricht durchaus derjenigen von *Loxosoma rhodinicola* FRANZÉN (1962, Fig. 2C), wo sie ebenso die gesamte Sohlenfläche einnehmen.

### 3. Biotop

Der Biotop des Fundortes („Punta Croce“, 4 km NNW von Rovigno/Istrien) bestand aus sehr sauberem, mittelgroben Sand ( $\varnothing$  0,5–1 mm) in einer Tiefe von 6–7 m. Die vorgeschobene Lage des submarinen Küstenausläufers bei Punta Croce bringt, im Zusammenhang mit der ostadriatischen Nordströmung, eine starke Wasserbewegung mit sich; die sich hier abgesetzten Sedimente sind daher gut durchspült und belüftet, wodurch Feinsande und Detritus nicht zur Ablagerung kommen. So stellen diese gröberen Sande (teils mit Schell) gute Voraussetzungen für filtrierende und räuberische Faunenelemente dar, für welche günstige Bedingungen herrschen dürften (vgl. SALVINI PLAWEN 1966).

Die Begleitfauna der vorliegenden *Loxosoma isolata* umfaßte neben zahlreichen Ciliata, Acoela, Nematodes, Polychaeta, Copepoda und Ostracoda im besonderen mehrere Individuen folgender Arten:

an Cnidaria waren *Psammohydra nanna* SCHULZ, *Armorhydra janowiczi* SWEDMARK & TEISSIER, *Halammohydra schulzei* REMANE und *Stylocoronella riedli* SALVINI PLAWEN vorhanden;

an Mollusca traten *Microhedyle glandulifera* (KOWALEVSKY) und *M. milaschewitchii* (KOW.), *Hedylopsis spiculifera* (KOW.), *Philinoglossa helgolandica* HERTLING, sowie *Pseudovermis papillifer* KOW. und *P. schulzi* MARCUS & MARCUS auf.

Ferner wurden noch (3 Indiv.) unbestimmte Holoturien eliminiert, sowie zahlreiche Tunicata, *Psammostyela delamarei* WEINSTEIN-MONNIOT, für deren Determinierung ich Mme F. MONNIOT hier nochmals meinen Dank aussprechen möchte.

### 4. Discussion

Die Discussion der beschriebenen *Loxosoma isolata* n. sp. gestaltet sich relativ einfach. Eine dorsale Zellreihe im Stiel wurde bisher nur bei *Loxosoma davenporti* (nach NIELSEN 1966b), *L. saltans* (ASSHETON 1913), *L. monensis* (EGGLESTON 1965) und *L. spathula* (NIELSEN 1966b) aufgefunden. Die größten Ähnlichkeiten ergeben sich hierbei mit *L. spathula*, welche sich jedoch deutlich durch „having a distinct projecting rim behind the lophophore“ unterscheidet (NIELSEN 1966b, p. 252), wie auch durch den Typus der deutlichen Fußscheibe, durch das mittlere Verhältnis der Länge von Kelch zu Stiel wie 5:4 und durch

den Biotop. Die Artabgrenzung von *Loxosoma isolata* ist gegenüber *L. saltans* und *L. davenporti* deutlich durch den Habitus (Kelch!) durch den Mangel einer distincten Fußscheibe und durch das Fehlen der flaschenförmigen Organe gegeben; im Vergleich zu *L. monensis* treten ebenfalls durch das Fehlen der Fußscheibe und durch das der lateralen Sinnesorgane Unterschiede auf. Die weiteren Arten (vgl. vor allem NIELSEN 1964, 1966, und SOULE & SOULE 1965) differieren über die Stiel-Zellreihe hinaus, sei es in der Zahl der Tentakel, sei es im Habitus, im Verhältnis von Kelch zu Stiel, in der detaillierten Form des Kelches oder Stieles mit Fuß, oder in weiteren speziellen Strukturen, nicht zuletzt aber auch im Biotop.

Diagnose von *Loxosoma isolata* n. sp.:

Freilebende Loxosomatidae ohne kompakte Fußdrüse, mit der Fähigkeit der freien Ortsveränderung. Länge 650  $\mu$ , Verhältnis von Kelch zu Stiel wie 1 : 1; Kelch mit  $2 \times 8$  Tentakeln am schrägen Lophophor, Kelchproportionen 8 : 5 : 3. Stiel dorsoventral abgeflacht, mit dorsaler Zellreihe; Fußscheibe undeutlich, mit einzelligen Drüsen. Magen dreilappig-herzförmig, Gonaden paarig; getrenntgeschlechtlich; Knospungszone lateroventral, in der oberen Magenebene. Ohne Sinnespapillen und Flügelbildungen.

Fundort: „Punta Croce“ bei Rovigno (Istrien), 6—7 m, in mittelgrobem Sand.

Der Holotypus ist (als Schnittserie) in der Evertebraten-Abteilung des Naturhistorischen Museums zu Wien unter der Nummer 12.353 deponiert.

### B. *Biserramenia psammobionta* SALVINI PLAWEN, 1967

Im Rahmen einer biologischen Studie (SALVINI PLAWEN 1967b, p. 321) war schon auf diese neue Art hingewiesen worden, für welche nicht nur die Species, sondern auch (wie noch zu zeigen sein wird) ein neues Genus errichtet werden mußte. Die Tiere entstammen aus Sandproben nahe bei Roscoff (Bretagne) und wurden liebenswürdigerweise von Frau Dr. FRANÇOISE MONNIOT überreicht.

Der zur Kennzeichnung früher lediglich als Diagnose umrissenen Organisation (SALVINI PLAWEN 1967c, p. 427) soll nun eine detaillierte Beschreibung folgen, welche die Mannigfaltigkeit des Solenogastren-Bauplanes wertvoll bereichert. Leider zeigt es sich, daß sich die meisten Exemplare in histologischem unzureichendem Zustand befanden (fast ein bedauerndes Gruppen-Kriterium), — wie sich auch bei der Untersuchung herausstellte, daß darüberhinaus die vorliegenden Individuen fast durchwegs Jungtiere waren; die vergleichende Studie muß sich daher auf wenige Exemplare beschränken.

Die kleinen Tiere mit wurmförmig-gestrecktem Habitus bei drehrundem Querschnitt (Maximalgröße  $2,9 \times 0,4$  mm) weisen eine in toto allerdings schwer ausnehmbare Fußfurche, ein praerorales atriales Sinnesorgan und hohle Nadelspicula auf, wodurch *Biserramenia psammobionta* klar als ein Vertreter der Klasse Solenogastres (Furchenfüßer) im Mollusken-Unterstamm der Aculifera gekennzeichnet ist (vgl. SALVINI PLAWEN 1967c, p. 419; 1967d). Von den vorliegenden 27 Individuen sind der nachfolgenden Beschreibung zwei geschlechtsreife Tiere zugrunde gelegt, welche die Maße von  $2,5 \times 0,25$  mm (Abb. 36) und  $1,8 \times 0,23$  mm (Abb. 27) aufwiesen und in Schnittserien à 5  $\mu$  zerlegt wurden.



## 1. Äußere Morphologie

*Biserramenia psammobionta* gehört zu den ausgesprochenen Zwergformen der Solenogastren, und gewinnt durch die allseits abstehenden Spicula ein struppiges Aussehen (Abb. 29), wodurch im Zusammenhang mit den kaum verjüngten Körperenden der Habitus einen mehr gedrungenen Aspect erhält. Nur an der Strichrichtung der Nadeln sind Vorder- und Hinterende zu determinieren, da diese Kalkkörper sowohl das Erkennen von inneren Strukturen,

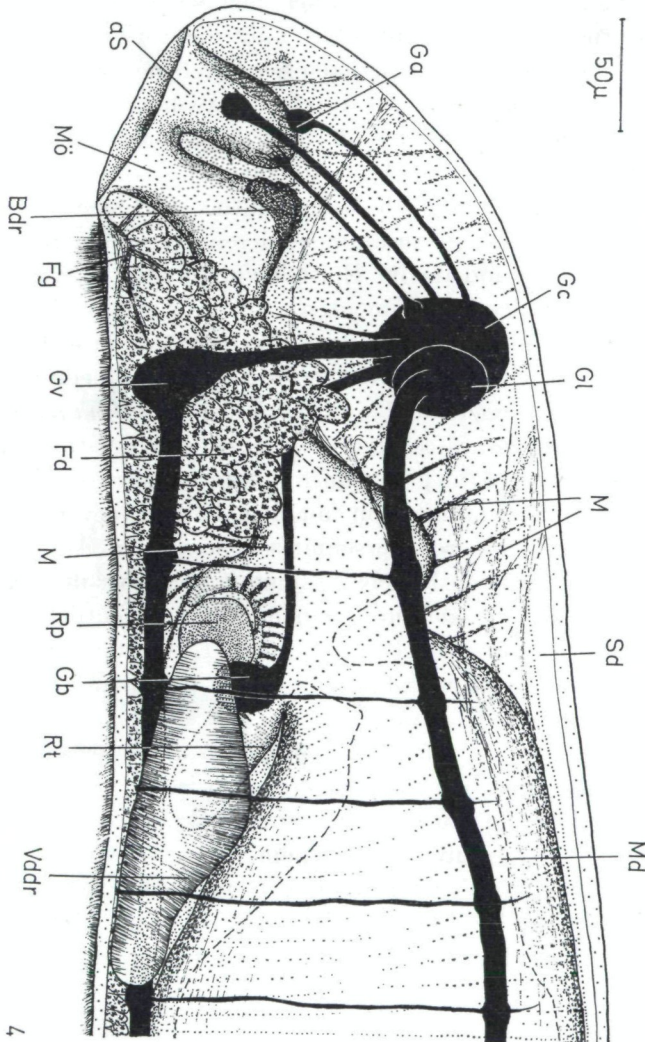


Abb. 4. *Biserramenia psammobionta*; Organisation des Vorderendes. **aS** atriales Sinnesorgan, **Bdr** diffuse Buccaldrüsen, **Fd** Fußdrüsen, **Fg** Flimmergrube, **Ga** Atrialganglion, **Gb** Buccalganglion, **Gc** Cerebralganglion, **Gl** Lateralganglion, **Gv** Ventralganglion, **M** Muskulatur, **Md** Mitteldarm, **Mö** Mundöffnung, **Rp** Radulapolster, **Rt** Radulascheide, **Sd** Dorsalsinus, **Vddr** ventrale Vorderdarmdrüse.

wie auch das Auffinden der sehr schmalen Fußfurche verhindern; das subterminal gelegene Atrium und die ventrocaudale Pallialraumöffnung entgehen ohne färbende Vorbehandlung gleichfalls der Beobachtung.

Das spiculatragende Integument, der Mollusken-Mantel, zeigt gegenüber den generell konstatierten Verhältnissen eine auffallende Besonderheit, welche bisher nur für *Acanthomenia gaussiana* (nach THIELE 1913b) gleichermaßen bekannt wurde: die 80–150  $\mu$  langen, hohlen Tangentialspicula treten nur in einer Lage auf und sind zudem in einer dünnen Cuticula eingebettet; während derartige Kalkkörper nämlich gewöhnlich mehrschichtig in Verbindung mit einer dicken Cuticularsubstanz auftreten, mißt diese Abscheidung bei *Biserramenia* durchschnittlich nur 15  $\mu$  (je nach Schnittebene 10–20  $\mu$ )! Die Spicula selbst finden sich, wie bemerkt, fast durchwegs als hohle Nadeln vor (Abb. 30, 31), doch sind vereinzelt auch rinnenförmige Kalkkörper gleicher Gestalt auszunehmen — wie auch seitlich verbreiterte Elemente von 75–100  $\mu$  (Abb. 32). Das Cuticula- und Spicula-bildende Mantelepithel setzt sich aus 5–8  $\mu$  hohen, schwach cylindrischen Zellen zusammen, deren Kern 3  $\mu$  mißt; vereinzelt Drüsenzellen sind hier und da im Epithel vorzufinden, häufiger jedoch Anschnitte von spiculabildenden Elementen.

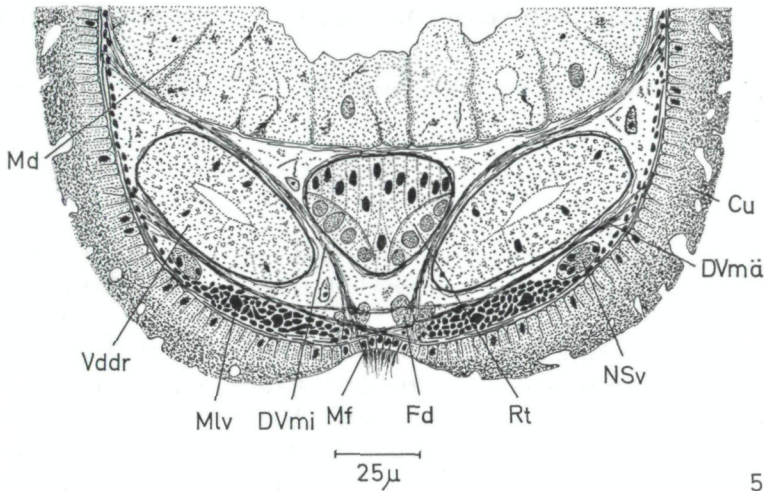
Die ventromediane Fußfurche ist sehr schwach ausgebildet (Abb. 5): als schmaler, nur 15  $\mu$  breiter bewimperter Zellstreifen beginnt sie aus einer flachen, querovalen Flimmergrube, welche wie bei *Pruvotina impexa*, *Epimения verrucosa*, *Plathymenia branchiosa* und *Genitoconia* spp. vorstülpbar ist (Abb. 28, vgl. SALVINI PLAWEN 1967a, p. 9); im hinteren Körperdrittel verstreicht die Furche, sodaß keine Communication mit dem Pallialraum existiert. Nur vier bis fünf zylindrische Zellen pro Querschnittsebene sind am Aufbau der Ventralfurche beteiligt; im vorderen Körperabschnitt treten aber die mittleren Zellen durch ihre etwas höhere Ausbildung manchmal als undeutliche Leiste hervor. Ähnliche Verhältnisse wurden bei einigen, meist Kleinstformen schon verschiedentlich festgestellt (vgl. SALVINI PLAWEN 1967a, p. 11), und sind als besonders starke Reduktionen aufzufassen.

Oberhalb der ebenfalls faltenlosen, 60  $\times$  15  $\mu$  messenden Flimmergrube dehnen sich im gesamten Vorderdarmbereich zwischen Cerebralganglien und Radulaapparat zahlreiche mucöse, große und vakuolenreiche Fußdrüsen aus (Abb. 4), welche sich mit nur mehr einem birnenförmigen Paar pro Querschnittsebene entlang der Ventralfurche fortsetzen. Hier wie dort münden sie intercellulär aus, und bilden so den wie bei kriechenden Mollusken und Turbellarien allgemein verbreiteten Schleimfilm zur ciliaren Lokomotion (vgl. SALVINI PLAWEN 1968).

## 2. Muskulatur

Der Hautmuskelschlauch aus äußeren Ringfasern und inneren Längsmuskeln (diagonale Elemente fehlen) liegt in 3–4  $\mu$  Stärke der Basalmembran des Integumentes an. Die häufig konstatierte ventrale Verstärkung der Längsmus-

kulatur (vgl. H. HOFFMANN 1930, p. 40) ist bei *Biserramenia psammobionta* deutlich ausgeprägt und dehnt sich in einer Breite von  $40\ \mu$  und einer Dicke von annähernd  $10\ \mu$  beiderseits der Fußfurche aus (Abb. 5); im Bereich der Pallialraumtasche sind diese Stränge zu einem selbständigen Muskel differenziert (Musculus longitudinalis ventralis;  $\varnothing\ 15\ \mu$ ) welcher sich im einheitlichen Kloakalraum-Abschnitt im Hautmuskelschlauch auflöst.



5

Abb. 5. *Biserramenia psammobionta*; schematischer Querschnitt durch die Radulascheide und die angrenzenden Organe. **Cu** Cuticula, **DVmä**, **DVmi** äußere & innere Dorsoventralmuskulatur, **Fd** Fußdrüsen, **Md** Mitteldarm, **Mf** Ventralfurche (Molluskenfuß), **MLv** ventrale Längsmuskulatur (M. long. ventr.), **NSv** ventraler Nervenstrang, **Rt** Radulascheide, **Vddr** ventrale Vorderdarmdrüse.

Die serialen Dorsoventralstränge zeigen den typischen Verlauf, indem der dorsale Anteil an den Furchenrand herabzieht, das ventralere Faserbündel sich hingegen über dem Fuß überkreuzt; beide Systeme geben Elemente ab, welche einen horizontalen Muskel aufbauen, womit der Ventralsinus abgegrenzt wird.

Zahlreiche Radialmuskeln verstreben sowohl den gesamten Vorderdarm, wie auch gleicherweise der Endabschnitt des Mitteldarmes verankert ist; zusätzlich ziehen mehrere Längsmuskelbänder, horizontal dem gesamten Vorder- und dem ersten Drittel des Mittel-Darmes aufgelagert, von der Radula-Region (Beginn des Mitteldarmes) frontal; sie können eine Stärke bis zu  $10 \times 5\ \mu$  im Querschnitt erreichen und zeigen sich in einem Abstand von  $10-15\ \mu$  dorsal und lateral angeordnet. Im Zusammenhang mit spezifischen Organen scheinen noch verschiedentlich besondere Muskelkomplexe auf, welche jedoch nur in Verbindung mit jenen verständlich sind; es wird daher erst im Rahmen bei der Besprechung dieser Organe darauf eingegangen.

### 3. Verdauungstrakt

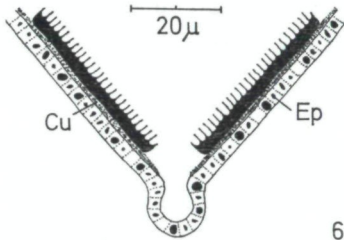
Als ventrale, durch eine tiefe Falte vom atrialen Sinnesorgan deutlich getrennte Öffnung nimmt der Verdauungstrakt mit einer bewimperten Mundhöhle seinen Anfang (Abb. 4, 33); die Bezeichnung ‚Mundhöhle‘ ist hierbei tatsächlich angebracht, da sie bei *Biserramenia psammobionta* einen im Durchmesser 30  $\mu$  großen Raum bildet, welcher sich erst caudad in den 15  $\mu$  weiten, eigentlichen Vorderdarm fortsetzt. Am Übergang zeigt sich das Epithel drüsig und teilweise dorsal zu einer Tasche vorgebuchtet, in welche (bis 15  $\mu$  hoch, 60  $\mu$  breit, 40  $\mu$  lang) noch vereinzelt subepitheliale Drüsenzellen einmünden (Abb. 4, 33).

Wieweit diese keineswegs sehr deutliche und gut entwickelte Ausbildung als Homologon der bei manchen Solenogastran auftretenden distincten Dorsaldrüse anzusehen ist, bleibt unklar. Nur bei *Proneomenia hawaiiensis* stellt diese Bildung eine epitheliale Anlage dar (vgl. HEATH 1911), doch liegt sie auch hier deutlich hinter dem Cerebralganglion; bei *Biserramenia* ist die Dorsaltasche dagegen — wenn überhaupt — vor dem Nervenzentrum situiert. In Anbetracht der vom Atrium unabhängigen Mundöffnung, ist die Lage wahrscheinlich aber mit letzterer in Zusammenhang zu bringen, und die facultative drüsige Dorsalbucht somit nur als Fortsetzung des drüsigen Vorderdarmepithels aufzufassen.

Der Vorderdarm erstreckt sich 170  $\mu$  lang bis zur ventrorostralen Einmündung in das Intestinum; das runde bis dreieckige oder trapezförmige Lumen erweitert sich hierbei ständig bis zur Radula-Region und wird gleichmäßig von 8—12  $\mu$  hohen cuticularisierten Zellen begrenzt, welche jedoch im rostralen Abschnitt drüsig sind. Nur wenige Ringfasern umgeben diesen Abschnitt; in Verbindung mit dem Radulakomplex treten jedoch eine ventrale Verstärkung und eine 5  $\mu$  messende Circulärmuskulatur um den gesamten Vorderdarm in Erscheinung, welche, zusammen mit distincten Strängen, zur Bewegung der Raspel dienen dürften. Bemerkenswerterweise ist das hier 18  $\mu$  hohe, dorsale Epithel bewimpert, welche Beschaffenheit es bis zum dorsocaudalen Übergang in den Mitteldarm beibehält. Unterhalb des Radula-Vorderendes mündet jeweils eine ventrale Vorderdarmdrüse mit engem Porus in das Pharynxlumen. Die bis 170  $\mu$  langen, mit schwacher Ringmuskulatur versehenen Schläuche ( $\varnothing$  20—40  $\mu$ ) schwellen gegen die Mitte zu einem Durchmesser von 55  $\mu$  an (Abb. 4), insgesamt durchzogen von einem distincten 5—15  $\mu$  weiten Lumen, welches jedoch nicht direkt axial, sondern durch einen mediaden Seitengang über den „Polsterkanal“ ausmündet (vgl. unten). Die Anordnung der Drüsenzellen im Schlauch ist epithelial, mit Größen von 8—20  $\mu$  (Abb. 5).

Am ventralen Endabschnitt des Vorderdarmes dehnt sich der Radula-Apparat aus, dessen Lagerung im Tier aus den Abbildungen 33—35 zu ersehen ist. Jede der bis über 45 Querreihen weist zwei Zahnplatten auf, deren Greifkante sägeartig strukturiert ist und bis über 30 gleichförmige, spitze Dentikel aufweist (Abb. 6). Dieser sägeförmigen, biserialen Radula wurde durch den Gattungsnamen *Biserramenia* Rechnung getragen. Die derart dargestellte Zungenraspel mit deutlicher Basalcuticula ist einem zweiteiligen, muskulösen Polster aufgelagert (Abb. 4), dessen Anordnung in Form einer liegenden Acht

ein ventral verstärktes Derivat der Pharynx-Circularis darstellt. In den beiden Schleifen-Zentren dieser Acht, verläuft in gesamer Ausdehnung ( $50 \mu$ ) ein  $5-8 \mu$  enger Kanal, dessen caudales Ende aus zwei hintereinanderliegenden Schichten mit je 3 Vakuolisierten Zellen besteht (Stützzellen?); dieser in seiner funktionellen Bedeutung unklare Polsterkanal nimmt im vordersten Viertel jedoch die Ausführungsgänge der ventralen Vorderdarmdrüsen auf und übernimmt deren Ausmündung in das Pharynxlumen ventral der Radula. — Vom Radula-epithel verlaufen zahlreiche kleine Fasern nach hinten, um seitlich in der Polstermuskulatur aufzugehen, oder um sich im Hauptmuskelschlauch zu verlieren.



6

Abb. 6. *Biserramenia psammobionta*; eine Radula-Querreihe. Cu Cuticula, Ep Epithel.

Die Bewegungs-Muskulatur für den gesamten Radulaapparat besteht nur aus zwei Systemen: Drei paarige Bänder (1) entspringen lateral in der prae-radularen Ringmuskulatur des Schlundes und ziehen ventrocaudad zwischen der verstärkten Längsfaserschicht beiderseits der Fußfurche hindurch zum Hautmuskelschlauch. Nacheinander lösen sich weiterhin paarweise Stränge (2) vom lateralen und ventralen Pharynxbereich ab und ziehen so mit 6 Paar Bändern unter dem Stützpolster caudad, wo sie am Hinterende des Apparates im ventralen Anteil des Muskelschlauches inserieren. Schließlich sind noch 4 Paar auffallende Stränge (3) zu erwähnen, welche, der Radula vis a vis, vom Schlunddach dorsoradiad zum Integument ziehen. Sie bewirken eine reine Lumenverweiterung, wogegen die Bänderpaare (1) & (2) ein Exponieren der Radula ermöglichen.

Der sich horizontal caudad erstreckende Radulasack läßt am terminalen Ende ( $\varnothing 30-40 \mu \times 40-50 \mu$ ) deutlich die Bildungszone der Zahnplatten erkennen (Abb. 5), welche aus 13 medialen und je vier laterobasalen Zellen, den Odontoblasten mit  $6 \mu$  großen Kernen, aufgebaut ist. Wie bei der ähnlich geformten Radula von *Kruppomonia minima* (vgl. NIERSTRASZ 1905a) fehlt auch bei *Biserramenia* ein deutliches Septum in der Radulascheide, und nur am Beginn wird der Sack durch eine Falte unvollständig geteilt.

Der Mitteldarm zeigt an seinem Beginn weder ein Dorsalcoecum, noch an der ventrorostralen Einmündung des Vorderdarmes einen Sphincter. Der einfüßige Verlauf des Intestinum nimmt das gesamte Körperlumen ein und liegt nur ventral (horizontale Muskulatur mit Sinus) und in der dorsalen Mediane

(Gonaden und Sinus) nicht dem Hautmuskelschlauch an. Laterale Oberflächenvergrößerung bzw. Einschnürungen mit Divertikelbildung tritt daher nicht auf, doch erhebt sich das 25  $\mu$  hohe Epithel lokal häufig zu Büscheln, sodaß zahlreiche vorspringende Zelltrauben das Lumen zerklüften (Abb. 33, 39). Ein 20  $\mu$  breiter Wimperstreifen aus 10  $\mu$  hohen Zellen zieht sich dorsal vom Ende des vorderen Darmdrittels nach hinten; wo das Intestinum im Zusammenhang mit Laichgängen und Pericard auf den ventromedianen Abschnitt des Körperlumen eingeschränkt wird, greift die Bewimperung auf das gesamte Epithel über. Der sich anschließende, dorsocaudad ziehende Endabschnitt des Mitteldarmes ist dagegen von Cilien entblößt und selbst das Rectum zeigt allein im terminalsten, nur 15  $\mu$  messenden Lumen wiederum Bewimperung. In der Zellstruktur unterscheidet sich der Enddarm durch sein sehr niedriges Epithel, welches fließend einen Übergang vom letzten Mitteldarmabschnitt aufweist. Der Anus mündet schließlich schon innerhalb der pallialen Ringmuskulatur in die Mantelhöhle (Abb. 7; vgl. p. 246).

#### 4. Urogenitalapparat

Die paarige Gonade nimmt die gewöhnliche dorsomediane Position ein, und die beiden aneinandergepreßten Keimschläuche zeigen zwischen sich ein deutliches Septum; an dessen dorsalem Abschnitt liegt, wie bei den Solenogastren allgemein, die Eibildungszone, wogegen sich die Spermien an den lateralen Gonadenwänden entwickeln. *Biserramenia psammobionta* ist etwas protandrisch, denn die größten Eier maßen erst 25  $\mu$  im Querschnitt mit 10  $\mu$  großen Kernen, die Sperma-Bildungszellen (Spermatogonien und Spermatozyten,  $\varnothing$  2–6  $\mu$ ) sowie Samenzellen hingegen füllten schon Gonade, letztere mit stabförmigem Kopf auch Pericard und teils die Coelomoducte (Vesiculae seminales) an (Abb. 27).

Die bewimperten Gonopericardialgänge ( $\varnothing$  25  $\mu$   $\times$  15  $\mu$ ) gehen als paarige Schläuche frontal in das geräumig-flache Pericard über (Abb. 7), welches vom einheitlichen Herz-Schlauch (rostraler Ventrikel; caudales, unpaares Atrium) teilweise frei durchzogen wird ( $\varnothing$  15–25  $\mu$ ). Besondere Strukturen neben den 20  $\mu$  breiten, aber dorsolateralen Wimperzellstreifen im Pericard waren nicht auszunehmen; auch bestehen keine Ausläufer des Sackes.

Durch diese genannte Anordnung entspringen die Coelomoducte latero-terminal am Pericard. Die abführenden Schläuche mit einem unterschiedlichen Durchmesser von 25–40  $\mu$  sind von Beginn an bewimpert (Fortsetzung der Pericardialcilien) und ihr Lumen wird von 10–20  $\mu$  hohen, cubischen Zellen ausgekleidet, welche keine Anzeichen von Sekretion aufweisen. Der jeweils 170–200  $\mu$  lange Gang zeigt auf circa dreivierteltem Weg einen 25  $\mu$  kurzen Anhang ( $\varnothing$  15–30  $\mu$ ; Abb. 7), welcher sowohl rostrad wie auch caudad gerichtet sein kann. Die jeweilige Mündung dieser als Vesiculae seminales anzusprechenden, bewimperten Divertikel liegt somit 50  $\mu$  vor dem Übergang des Coelomoductes in den Laichgang. Die Übergangszone selbst setzt sich noch

50  $\mu$  rostrad fort, um nach dem Umbiegen mit gleicher Länge nach hinten zu ziehen (Abb. 4); die geänderte histologische Struktur verweist aber diesen Anteil zu den Laichgängen, morphologisch daher zum Abschnitt:

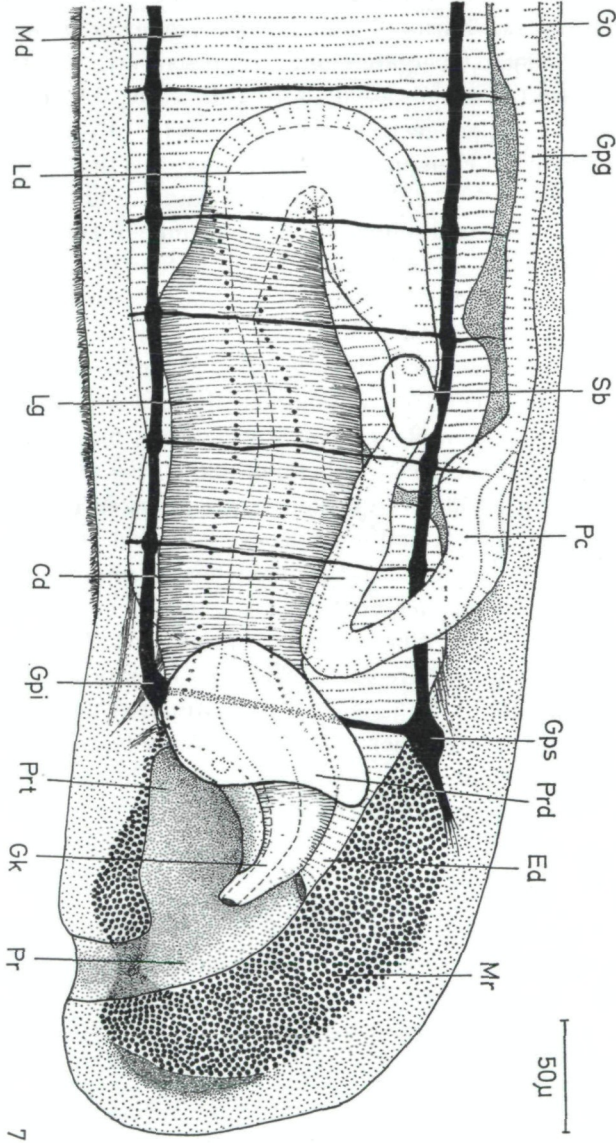


Abb. 7. *Biserramenia psammobionta*; Organisation des Hinterendes. Cd Coelomoduct, Ed Enddarm, Gk Genitalkegel, Go Gonade, Gpg Gonopericardialgang, Gpi, Gps Ganglion posterior inferior & superior, Ld Laichdrüsen-Abschnitt, Lg Laichgang, Md Mitteldarm, Mr Ringmuskulatur, Pe Pericard, Pr Pallialraum, Prd Pallialraum-Divertikel, Prt Pallialraumtasche, Sb Vesicula seminalis.

## 5. Pallialraum

Mit S. HOFFMAN (1949) stellen die Laichgänge einen veränderten Anteil des Pallialraumes dar, welcher bei den Solenogastris durch seitliche Habitusabrundung in das Körperinnere verlagert, und in der Funktion der Fortpflanzung mit einbezogen wurde. Diese Homologa der Schleimkrausenzonen bei Käferschnecken, die Laichdrüsen, sind bei *Biserramenia psammobionta* durch die schon beschriebenen Übergangszonen repräsentiert, welche Bögen durch eine besondere Struktur ausgewiesen sind (Abb. 7, 36, 39). Entgegen den bisherigen Befunden bei Solenogastris setzt sich das 10–15  $\mu$  hohe Epithel nicht aus honigwabenförmigen Elementen zusammen (vgl. WIREN 1892; S. HOFFMAN 1949; SALVINI PLAWEN 1967a), sondern die Wandung der Gänge besteht aus schmalen Wimperzellen und plumpen, kegelförmigen Drüsenzellen; letztere zeigen sich bei vorliegender AZAN-Färbung in tiefem Blau-Violett, — der basale Zellkern mißt 4  $\mu$  und weist die normale rote Farbe auf. Diese, allein im Umkehrbogen mit je 50  $\mu$  Ausdehnung ausgebildeten Laichdrüsen (Abb. 7, 36, 39) nehmen daher nur einen sehr kleinen Teil der Gänge ein und haben im Verlauf von weiteren 20  $\mu$  caudad vollkommen die beschriebene Beschaffenheit verloren. Das bisher 15  $\mu$  weite Lumen verengt sich nun stellenweise bis auf 3  $\mu$  und die Gänge selbst auf 15  $\mu$ ; schließlich sind aber die derart ausgewiesenen Kanäle auf einer Länge von 200  $\mu$  mit einer 25  $\mu$  starken Ringmuskulatur umgeben (Abb. 42–43)! Das Kanallumen variiert hierbei von 15–40  $\mu$  und das Epithel besteht aus cubischen, vakuolenreichen Wimperzellen mit basalem Kern. Nach Verschmelzung der beiden Laichgänge geht die Muskulatur, sich auf 10  $\mu$  abschwächend, auf den unpaaren Anteil über (Abb. 40), welcher sich 100  $\mu$  bis zur Ausmündung erstreckt. So wird ein muskulöses Begattungsorgan, ein Genitalkegel gebildet (Abb. 7, 36; bei einem Jungtier mit begonnener Laichgang-Differenzierung zeigten sich noch zwei Geschlechtsöffnungen; Pallialraumtaschen und Coelomoducte mit Vesiculae seminalis fehlten). Das nunmehrige Epithel zeigt, sich beständig abflachend, 20–10  $\mu$  hohe, cilienlose und drüsige Zellen von schmal-keulenförmigem Umriß, welche ein Lumen von 50  $\times$  25  $\mu$  aussparen (Abb. 40).

Über diese merkwürdig gebauten, stark muskulösen Laichgänge hinaus, bietet aber ebenso der Kloakalraum eigenartige Besonderheiten. Von der ventrocaudalen Pallialraumöffnung her begonnen, zeigt sich als erstes eine 50  $\mu$  dicke und bis 80  $\mu$  hohe Muskelwand (Abb. 7, 36, 41), welche die Höhlung terminal abgrenzt. Der 110  $\mu$  lange, bewimperte Kloakalraum ( $\varnothing$  60  $\mu$ ), dessen 15–8  $\mu$  hohe Zellen einen 7  $\mu$   $\times$  2  $\mu$  messenden, spindelförmigen Kern aufweisen, ist in gesamter Ausdehnung von einer Ringmuskulatur umgeben, welche ventral und seitlich 15–5  $\mu$  beträgt, dorsal aber 60–25  $\mu$  (jeweils von caudal nach rostral abnehmend). Auf halber Länge (50  $\mu$ ) der Höhlung tritt nun eine Dreiteilung des Kloakalraumes ein (Abb. 40), da sich, jeweils durch Ringmuskulatur gegeneinander abgegrenzt, die beschriebenen Einmündungen von Enddarm und verschmolzenen Laichgängen einschieben. Der Kloakalraum



selbst setzt sich so lediglich im ventralen Drittel als Pallialraumtasche fort, deren Ende durch das Ineinanderübergehen der pallialen Circularis in die Ringmuskulatur der verschmolzenen Laichgänge aufgezeigt wird.

Völlig unklar in ihrer Bedeutung sind zwei gelappte sackförmige Divertikel, welche am Ende der Kloakaltasche mit je einem schmalen Gang seitlich einmünden (Abb. 7, 40). Ihr Lumen mit der Höhe von 70—40  $\mu$ , der Länge von 60  $\mu$  und der Weite von 10  $\mu$  erstreckt sich rostrad und wird von 5  $\mu$  hohen, cubischen Wimperzellen ausgekleidet. Da derartige rostrale Pallialraum-Anhänge allgemein in die Funktion des Geschlechtslebens einbezogen zu sein scheinen (vgl. SALVINI PLAWEN 1967 a, p. 31, 60), kann ein Gleiches für diese Säcke bei *Biserramenia* angenommen werden; die Aufgaben als Receptacula seminis wäre hierbei nicht abwegig, ähnlich den Verhältnissen bei *Heathimonia verrilli* (HEATH 1918, p. 212—213) und *Dorymenia acuta* (HEATH 1911, p. 103).

### 6. Kreislaufsystem

Als Zentrum des Kreislaufsystems zeigt sich das oben (p. 244) beschriebene Herz aus unpaarem Atrium und dem medianen Ventrikel, welches von einer schwachen Muskulatur umgeben ist. An Sinusbildungen bestehen lediglich der dorsomediane Spaltraum und die Ventrallakune als distinctere Bahnen, wogegen die Haemolymphe im Vorderdarmbereich und peripher der Pallialraum-muskulatur in großen Gewebslücken frei beweglich ist. Nur zwei Typen von Blutzellen konnten festgestellt werden, welche entweder rundliche, kleine Elemente darstellen (rote Blutkörper) oder ovale Leukocyten (10—15  $\mu$ ) mit verschiedentlichen Einschlüssen. Spezielle Atemorgane in Form von Falten oder fingerartigen Fortsätzen der Pallialraumwand sind nicht ausgebildet, was auf Grund der umfassenden Ringmuskulatur auch keineswegs verwunderlich ist.

### 7. Sinnessystem

Das kugelig-paarige Cerebralganglion ( $\varnothing 2 \times 60 \mu$ ; Abb. 4, 33) liegt über dem Beginn des Vorderdarmes und jeder Anteil gibt acht Nerven ab, von welchen drei rostrad ziehen und ein schwaches Paar ventrad entspringen, um das Vorderdarmdach zu innervieren. An der frontalen Fläche der Cerebralganglien lösen sich zuinnerst zwei Paar Nerven ab, welche nach kurzem Verlauf zu je einem Atrialganglion anschwellen und so dieses Sinnesorgan sensibel versorgen; ein drittes Paar beginnt laterofrontal mit einer deutlichen Zellanhäufung, um weiterhin als Cerebralnerv zum jeweiligen seitlichen Atrialganglion zu ziehen.

Die Cerebralconnective entspringen getrennt (Abb. 4), wobei sich erst der laterale, dann der ventrale und schließlich der buccale Anteil löst. Die laterale Nervenbahn beginnt mit einem fast direkt dem Cerebralganglion anliegenden Lateralganglion ( $\varnothing 40 \mu$ ) und schmiegt sich noch in der gleichen Querebene der Körperinnenwand an, um als schwacher Markstrang (ein Zellkern pro Querschnittsebene = à 5  $\mu$ ) caudad zu ziehen. Zahlreiche, nicht streng serielle Zell-

anhäufungen im Abstand zwischen  $40\ \mu$  und  $55\ \mu$  sind am Faserstrang aufgereiht. Die beiden Ganglia posteriora superiora zeigen sich als im Querschnitt  $30 \times 20\ \mu$  große Anschwellungen hinter dem Coelomoduct-Abgang aus dem Pericard, genau mit dem Beginn der Pallialraum-Muskulatur (Abb. 7); eine deutliche,  $10\ \mu$  breite und mit Zellen belegte Suprarectalcommissur verbindet die beiden weit auseinanderliegenden Ganglia. Die Lateralstränge selbst setzen sich noch  $30\ \mu$  caudad fort, wobei einige Nerven zur lateralen Pallialraum-Ringmuskulatur und ventral (Divertikel der Pallialraumtasche) abgegeben werden; unter Aufspaltung verliert sich der Strang schließlich im dorsolateralen Mesenchym. Der ventrale Anteil nimmt als wirkliches Connectiv lateroventral des jeweiligen Cerebralganglion seinen Anfang und bildet unter dem Vorderdarm eine im Querschnitt  $45 \times 25\ \mu$  große Anschwellung, die durch eine starke Commissur verbundenen Ventralganglien. Die wiederum nicht streng serial angeordneten Zellanhäufungen am sonst mit zwei Zellen pro Querschnittsebene belegten Ventralstrang weisen unter sich verbindende Commissuren auf, und auch die terminalen Ganglia posteriora inferiora ( $\varnothing 15 \times 25\ \mu$ ) zeigen eine deutliche Verbindung. Diese Ganglien sind am Beginn der Verschmelzung der Laichgänge situiert (Abb. 7) und innervieren caudad den ventralen Pallialraum.

Das buccale Nervensystem entspringt zuinnerst, fast caudoventral dem jeweiligen Cerebralganglion und zieht mit einem Connectivpaar anfangs horizontal zu Seiten des Vorderdarmes, bevor sich die Buccalganglien beiderseits der Radulascheide ausbilden. Als alleinige Verbindung ist eine Commissur über dieser Tasche vorhanden, doch spalten sich von den  $\varnothing 25 \times 35\ \mu$  großen Ganglien einige Nerven ab, welche ventromediad zur Scheide verlaufen. — An den jeweiligen Anschwellungen der ventralen und lateralen Stränge zeigen sich Ventrolateral-Connective, und ein gleiches ist (mit einer Breite von  $6\ \mu$ !) zwischen den Ganglia post. inf. und post. sup. deutlich zu sehen. Besonders bemerkenswert, und für die Solenogastren nur selten konstatiert, sind die dorsalen Fortsetzungen der Connective über den Lateralstrang hinaus, welche so wahrscheinlich auch die Gonaden innervieren.

Das atriale Sinnesorgan (Abb. 4, 33) liegt vor der Mundöffnung, deutlich von dieser durch eine tiefe Falte getrennt; nur bei *Nierstraszia fragile* (vgl. HEATH 1918) und *Lepidomenia cataphracta* (vgl. THIELE 1913a) wurde bisher auf das cirrenlose Atrium aufmerksam gemacht, so wie es auch für *Biserramenia psammobionta* anzugeben ist. Die geräumige, bewimperte Höhlung zeigt nämlich im sensiblen Epithel von  $10\ \mu$  Höhe keinerlei Vorbuchtungen, welche gewöhnlich als fingerförmige Fortsätze auftreten und derart besonders tactile Elemente abgeben. Die Innervierung des Atrium erfolgt, wie angegeben, durch die Nerven der atrialen Zwischenganglien, welche ihren Ursprung in den Cerebralnerven besitzen. Die zahlreichen Muskelstränge, welche am Atriumdach ansetzen und seitlich wie dorsocaudad im Hautmuskelschlauch verankert sind, weisen darauf hin, daß das Sinnesorgan durch Blutdruck ausstülpbar, durch die Muskulatur wieder rückziehbar ist. — Das bei den Solenogastren zumeist

konstatierte dorsoternale Sinnesorgan ist bei *Biserramenia* ebenfalls fehlend, wie auch kein Nerv der Suprarectalcommissur sein ehemaliges Vorhandensein andeutet.

### 8. Biotop

Die 27 Individuen der vorliegenden Art wurden im August 1964 bei Térénez (Morlaix-Bucht bei Roscoff/Bretagne) aufgesammelt; sie entstammen aus 8–10 m Tiefe von Grobsanden, deren Biotop von MONNIOT (1965, p. 99ff; T. IX) ausführlich beschrieben worden ist. Es handelt sich hierbei um sehr grobkörniges und detritusarmes Urgestein-Sediment, mit wenig feinen Elementen. Die kantige Beschaffenheit der Anteile haben ein relativ großlumiges Lückenraumsystem zur Folge, in welchem im Zusammenhang mit den hohen Gezeiten und den Küstenströmungen bei Roscoff eine kräftige Wasserbewegung und eine gute Durchlüftung gewährleistet sind.

Die Begleitfauna von *Biserramenia psammobionta* umfaßt zahlreiche, für den Sandlückenraum typische Faunenbestandteile. Neben den beständig artenreich contatierten Vertretern der Foraminifera, Ciliata, Turbellaria-Acoela und Crustacea-Gruppen, seien die folgenden Species hervorgehoben:

- a) für die Turbellaria: *Ancistrorhynchus ischnurus* (vgl. L'HARDY 1963).
- b) für die Mollusca: *Hedylospsis spiculifera* und *H. suecica*, *Microhedyle milaschewitschii*, *Philinoglossa helgolandica*, *Pseudovermis* sp. und *Embletonia* sp.
- c) für die Sipunculida: *Golfingia minuta*, und etliche Jungtiere anderer Arten.
- d) für die Polychaeta: *Protodrilus rubropharyngus*, *Spio filicornis*, *Ophelia neglecta*, *Rhaphidrilus nemasoma*, *Trypanosyllis coeliaca*, *Euryosyllis brevipes* und *Eu. tuberculata*.
- e) für die Acari-Halacaridae: *Halacarus anomalus* und *H. bisulcus*, *Simognathus andrei* (vgl. MONNIOT 1961), *Scaptognathus hallezi* und *S. trouessarti*, *Copidognathus humerosus* und *C. rhodostigma*, *Copidognathopsis gracilipes* und *C. oculatus*, *Aglauropsis microrhyncha* und *Lohmanella falcata*.
- f) für die Echinodermata: *Amphipholis squammata*, *Leptosynapta minuta* und *L. inhaerens*.
- g) für die Tunicata: *Psammascidia teisseri* und *Heterostigma separ.*

Die Aufstellung der vorgenannten Arten wurde mir von Frau Dr. F. MONNIOT überreicht, welcher ich für diese schriftliche Mitteilung wiederum großen Dank schulde.

### 9. Discussion

Die systematische Abgrenzung der vorliegenden Art *Biserramenia psammobionta* ergibt sich für das neue Genus allein schon in den Merkmalen des spiculatragenden Integumentes und der Radula, wie die Bestimmungstabelle der Solenogastren-Gattungen bei SALVINI PLAWEN (1967 c, pp. 420–423) deutlich aufzeigt. Bisher wurden nur für *Acanthomenia* hohle Stachelspicula im Zusammenhang mit einer dünnen Cuticula festgestellt (vgl. THIELE 1913b,

FISCHER-PIETTE & FRANC 1960, SALVINI PLAWEN 1967c), welches Genus jedoch eine rudimentäre Radula aufweist (THIELE 1913). Die einzig beschriebene Art dieser Gattung ist darüberhinaus bisher nur durch ein Jungtier repräsentiert, dessen Genitalorgane noch nicht entwickelt waren (THIELE 1913a, p. 62). Durch die kräftig ausgebildete, biserial Radula ist *Biserramenia* als neue Gattung daher eindeutig definiert, ungeachtet weiterer Merkmale der inneren Organisation.

Ein Vergleich mit allen anderen Genera der Solenogastres (vgl. SALVINI PLAWEN 1967c) läßt unter Mißachtung der Merkmale des Mantels erkennen, daß die charakteristische Ausbildung der Radula nur in dem ähnlichen Apparat von *Kruppomienia* ein Aequivalent findet; auch bei dieser Gattung wurden zwei seriale Platten pro Querreihe beschrieben (vgl. NIERSTRASZ 1905a, ODHNER 1919), deren Greifkante sägeartig in Dentikel aufgeteilt erscheint (deren Zahl allerdings als bedeutend geringer angegeben wird). Neben der dicken Cuticula, zeigen sich bei *Kruppomienia* aber so tiefgreifende Unterschiede wie die Ausbildung des dorsoterminalen Sinnesorganes und der Copulationsstacheln sowie der Verschmelzung des Atrium mit der Mundhöhle, daß eine Zuordnung von *Biserramenia psammobionta* nicht vorgenommen werden kann.

Die Verwandtschaftsverhältnisse lassen sich derart nur mit *Acanthomenia* diskutieren, wobei diese Art jedoch (soweit es die mangelhafte Kenntnis der Anatomie erlaubt) durch die Rückbildung der Radula als von den *Biserramenia*-Wurzel abgeleitet zu denken ist; die Organisation beider Formen stimmt im Gattungsrahmen bis auf das Radula-Merkmal weitgehend überein, doch ist eben für diesen einen Unterschied die Errichtung des neuen Genus erforderlich und somit gerechtfertigt. Es ergibt sich daher abschließend folgende Diagnose:

Genus *Biserramenia* SALVINI PLAWEN, 1967

Solenogaster mit dünner Cuticula mit hohlen Nadelspicula; Ursprung der Cerebralconnective getrennt, ohne dorsoterminales Sinnesorgan; Mundöffnung von Atrium getrennt, Radula biserial; Mitteldarm ohne seitliche Ausbuchtungen; mit Samenblasen, Geschlechtsöffnung unpaar, ohne Copulationsstacheln.

Typus *B. psammobionta* SALVINI PLAWEN, 1967

Körper gestreckt-wurmförmig, bis 2,9 mm × 0,4 mm; Fußfurchen ohne Falte, nicht in den Pallialraum; ohne Respirationsfalten; Atrium ohne Cirren; Nervenstränge mit schwachem, aber konstanten Zellbelag; Radula mit bis über 45 Querreihen, Zähne sägeartig aufgeteilt, mit bis über 30 Dentikeln; diffus-epitheliale Buccal- und ein Paar ventrale Vorderdarmdrüsen; Mitteldarm ohne rostrales Dorsalcoecum; mit einem Paar Vesiculae seminales; Laichgänge und Pallialraum mit starker Ringmuskulatur, ventrorostrale Pallialraumtasche mit einem Paar seitlicher Divertikel. Mesopsammobiont.

Fundort: Grobsand in 8–10 m Tiefe bei Térénez (Morlaix-Bucht bei Roscoff/Bretagne). Der Holotypus (Abb. 26; 2,1 mm × 0,2 mm) ist unter der Nummer 77.160 in der Molluskenabteilung des Naturhistorischen Museums zu Wien deponiert.

C. *Lepidopleurus intermedius* nov. spec.

Bei den mehrmaligen Untersuchungen der Sandfauna bei Rovigno/Istrien im Jahre 1965 konnten jeweils auch mesopsammobionte Käferschnecken eliminiert werden, welche jedoch auf Grund ihrer habituellen Erscheinung als Jungtiere beurteilt und daher zunächst nicht weiter beachtet wurden. Erst durch größere Tiere aufmerksam gemacht, wurden *etliche Exemplare konserviert und die folgende Untersuchung ergab, daß es sich um eine neue Art handelt.*

*Lepidopleurus intermedius* erwies sich in fast allen faunenreichen Sedimentproben mit verschiedener Individuenzahl vertreten, welche jedoch überwiegend juvenil waren; das größte Exemplar stellte ein reifes Männchen mit Maßen von  $4,5 \times 2$  mm dar. Kleinere Individuen zeigten in der Beziehung von Länge zu Breite eine deutliche Abnahme des unter 2 abfallenden Index, sodaß die habi-

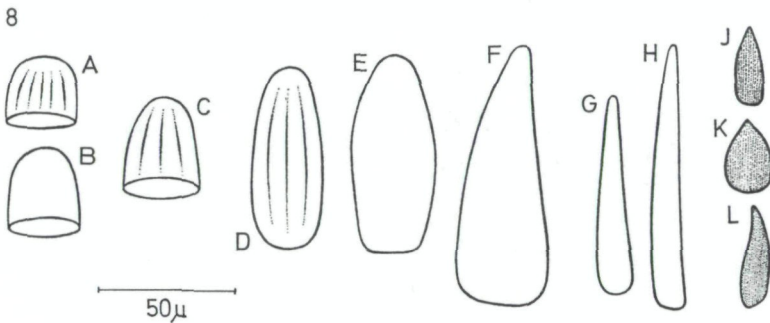


Abb. 8. *Lepidopleurus intermedius*; Hartgebilde des Mantels. A—F Schuppen der Oberseite, G—H Nadeln des Randes, I—L Schuppen der Unterseite.

tuelle Größenrelation sowohl dem von *Lepidopleurus alveolus* wie auch dem von *L. asellus* und *L. cancellatus* gleichen kann (vgl. MUUS 1959, pp. 35—36). In der folgenden Beschreibung werden aus naheliegenden Gründen aber besonders die Verhältnisse bei *L. asellus* und *L. medinae* berücksichtigt (vgl. PLATE 1902, pp. 78—89), zu welchen Arten die engsten Beziehungen bestehen.

## 1. Habitus

Der sandfarben-lichtbraune Körper von *Lepidopleurus intermedius* mit flachem, gestreckt-ovalen Habitus wird weitgehend von den acht Schalenplatten überdeckt, welche nur eine schmale Mantelzone frei lassen (Abb. 44, 47); sie beträgt in Aufsicht beidseitig jeweils  $\frac{1}{10}$  der Plattenbreite (bei *L. asellus*  $\frac{1}{20}$ , bei *L. cancellatus* und *L. cajetanus*  $\frac{1}{8}$  und bei *L. medinae*  $\frac{1}{7}$ ), und weist im wesentlichen vier Formen von Hartgebilden auf (Abb. 8). Die distal abgerundeten Dorsalschuppen verschiedener Länge sind farblos-durchsichtig und erscheinen proximal abgeschnitten. Wie die vergleichende Darstellung von THIELE (1902c, pp. 281/282, T. XXI) zeigt, trifft dieses Merkmal auch für *L. cancellatus* zu, nicht aber für *L. asellus* und *L. medinae* (nach PLATE 1902 und LELOUP 1956, p. 15, Fig. 2). Während die Schuppen von *L. asellus* ( $140 \times 60 \mu$ ) und *L. medinae* ( $80 \times 35 \mu$ ) darüberhinaus aber sechs Längsleisten aufweisen,

sind sie bei *L. intermedius* kleiner und die beiden Hauptformen (Abb. 8 A & C) nur durch fünf bzw. drei Leisten strukturiert; vereinzelte Schuppen (Abb. 8 B, E—F) sind sogar ungerieft. Die Randgebilde (Abb. 8 G, H) zeigen sich als strukturlose Kantenstacheln, welche unter sich nur in den Maßen variieren. Die im Gegensatz zu den beiden vorigen Formen undurchsichtig-dunkel erscheinenden Ventralkörper sind sehr fein und eng längsgestreift und die drei Typen (Abb. 8 J—L) stellen wahrscheinlich nur Altersstufen dar, so wie es PLATE (1902, p. 91) für die Schuppen von *L. cajetanus* vermutet.

Die Schalenplatten (Abb. 9) weisen eine gelblich-braune Färbung auf und sind als gesamtes relativ flach gewölbt, ohne Kiel. Der Divergenzwinkel (Kielwinkel) beträgt  $110^\circ$ , im Gegensatz zu *L. asellus* mit  $95^\circ$  und *L. medinae* mit (wie *L. cancellatus*)  $80^\circ$ . Die Granula-Strukturierung der Terminalplatten I & VIII zeigt sich mehr oder minder in Quinkunx (nicht in Radiärlinien) an-

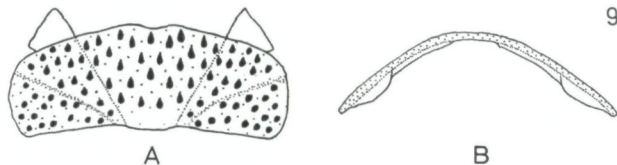
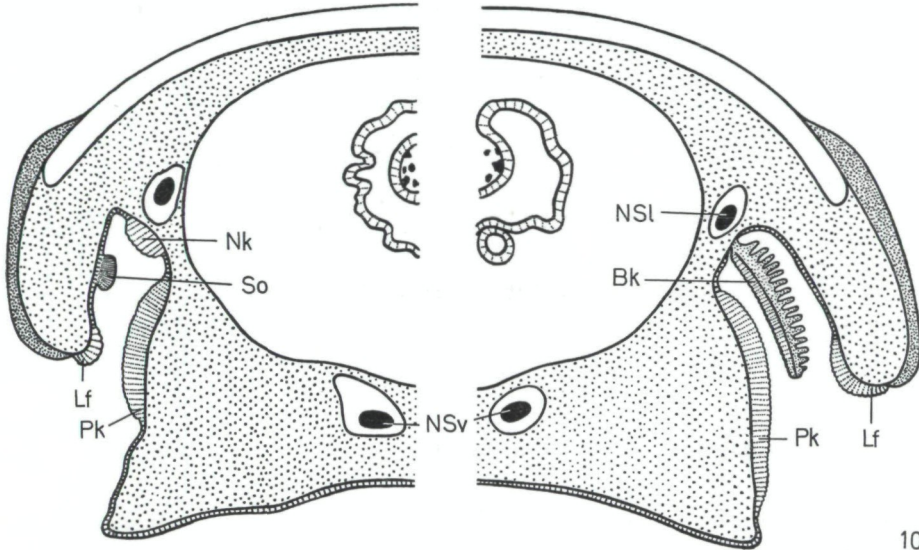


Abb. 9. *Lepidopleurus intermedius*; Schalenplatten. **A** Mittelplatte IV von dorsal, **B** Mittelplatte von rostral.

geordnet; die Centralfelder von II—VII sind mit alternierenden, großen Pustula in Längsreihen besetzt, auf den nicht erhabenen Lateralfeldern hingegen unregelmäßig. Der weite Sinus wird durch schmale, dreieckige Apophysen begrenzt (Abb. 9), welche einen Winkel von  $60^\circ$ — $65^\circ$  einschließen. Die Schalenplatte VIII ist durch einen deutlichen, subcentralen Mucro gekennzeichnet, welcher sich gegen die darunterliegende, schwach concave Fläche gut abhebt. Die Lage des Mucro wird vergleichsweise bei *L. asellus* ebenfalls als subcentral (PILSBRY 1892, p. 13) oder aber als central (NIERSTRASZ & HOFFMANN 1929, p. 29) bezeichnet, bei *L. medinae* als „etwas vor der Mitte“ gelegen (PLATE 1902, p. 84; = supracentral?).

Die Ventralseite von *Lepidopleurus intermedius* läßt sofort eine Besonderheit erkennen: Die Kopfscheibe „wird durch eine tiefe halbkreisförmige Furche in einen schmalen Außensaum und in die eigentliche Scheibe mit der Mundöffnung geteilt“! Diese Eigentümlichkeit, von PLATE (1902, p. 85) als „für *Lep. medinae* sehr charakteristisch“ beschrieben (op. cit. p. 83) und welche der Art „eine isolierte Stellung unter allen Chitonen“ gibt (op. cit. p. 393), tritt gleicherweise bei *L. intermedius* in Erscheinung (Abb. 46, 49). Auch hier handelt es sich nicht um eine zufällige Konservierungserscheinung, da sich die genannte Ringfurche bei allen untersuchten Individuen deutlich ausgeprägt vorfand. Die Kopfscheibe nimmt einschließlich des Außensaumes ein Drittel der Länge des Fußes ein; dieser zeigt sich in der Branchialregion gleichmäßig verjüngt.

Der den Fuß umgebende Pallialraum wird durch eine mehr oder minder deutliche Lateralfalte eingeeengt (Abb. 48, 54—55), welche jedoch keinen terminalen Lappen ausbildet (bei *L. asellus* und *L. medinae* fehlt die gesamte Leiste nach PLATE 1902, p. 389). Die bis 11 Paar Ctenidien sind merobranch-adanal ohne Zwischenraum angeordnet, weisen bis 16 Lamellen auf (Abb. 55—57), und erstrecken sich bis zum vorderen Drittel der Platte VI (bei *L. asellus* bis zur Mitte von VI und bei *L. medinae* nur bis zum Anfang von VI). Sie reichen unmittelbar an die Analpapille heran, wobei die Ctenidien 1 & 2 und ab 5 oder 6



10

Abb. 10. *Lepidopleurus intermedius*; schematische Querschnitte: links in der praebranchialen, rechts in der Branchial-Region. **Bk** Branchialkrause, **Lf** Lateralfalte, **Nk** Neuralkrause, **NSl**, **NSv** lateraler & ventraler Markstrang, **Ph** Pedalkrause, **So** Seitenorgan.

deutlich kleiner sind. Ihre Gesamtzahl hängt hierbei natürlich von der Körpergröße ab; so besaß ein Tier mit nur 850  $\mu$  Länge links zwei und rechts drei Ctenidien, ein 2,9 mm Exemplar aber schon 8 Paar. — Der jeweilige Nierenporus liegt zwischen 7/8 (also vor den Maximalkiemern) und die Geschlechtsöffnung bei 8/9, beide im Abschnitt VII. Der Anus mündet in deutlichem Abstand vom Hinterrand des Fußes auf einer Papille aus.

## 2. Anatomie

Die zur Darstellung untersuchten Tiere wurden in BOVIN entkalkt, in Schnitte à 10  $\mu$  zerlegt und in AZAN gefärbt. Darminhalt und Radula hatten leider zur Folge, daß die Schnitte im Bereich der inneren Organe bis zur Unkenntlichkeit zerstört worden sind; über deren Anordnung kann daher nur ein beschränkt-allgemeines Bild gegeben werden. Da die Organisation der vorliegenden Art weitgehend mit derjenigen von *L. asellus* respective *L. medinae* übereinstimmt, mögen deren Beschreibungen (vgl. PLATE 1902, pp. 78—89) zur Ergänzung der betroffenen Organe (Genitalapparat, Niere, Herz) dienen.

Der histologische Aufbau des Pallialraumes läßt Eigenheiten erkennen, welche die Art-Selbständigkeit deutlich unterstreichen. *Lepidopleurus intermedius* besitzt drei Schleimkrausen, welche als pedal, branchial und neural definiert sind (Abb. 10). Die jedseitige Pedalkrause begleitet den Fuß in seiner gesamten Länge und nimmt mit ihrem 35–50  $\mu$  hohen, schollig-drüsigen Epithel rostral die obere Hälfte, caudal die ganze Seitenwand ein (Abb. 54, 55); vereinzelt sind auch schmale Sinneszellen auszunehmen. Das hier 25–30  $\mu$  hohe Drüsenepithel an der Innenkante der Ctenidienschäfte (Abb. 56) wird von PLATE (1902) als Branchialkrause eingruppiert und konnte bisher allein für die Lepidopleuriden nachgewiesen werden. Die Neuralkrause liegt bei *L. intermedius* als 100  $\mu$  breiter Epithelstreifen mit 25–40  $\mu$  Höhe praebranchial (Abb. 54) und erstreckt sich, circa 200  $\mu$  hinter dem Fußanfang beginnend, bis

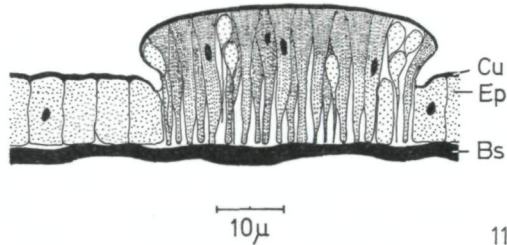


Abb. 11. *Lepidopleurus intermedius*; Schnitt durch das Seitenorgan, schematisch. Bs Basalmembran, Cu Cuticula, Ep Epithel der Pallialwand.

unmittelbar vor das 11. Ctenidium. Während *L. asellus* nur Branchial- und Pedalkrausen aufweist, besitzt *L. medinae* ebenfalls eine neurale Schleimkrause, welche sich jedoch „vom Hinterende des Fußes bis zur vordersten Kieme“ ausdehnt (PLATE 1902, p. 418); die Anordnung bei *L. intermedius* gleicht daher nur den Verhältnissen von *L. cajetanus* (vgl. loc. cit.).

Die in Querschnitten deutlich ersichtliche Lateralfalte (Abb. 10, 54, 55) setzt sich im Epithel der äußeren Pallialwand fort, an welcher sich die Seitenorgane deutlich abheben (Abb. 10–11, 54–55). In annähernd konstantem Abstand von 120  $\mu$  finden sich in der mittleren Wandhöhle bis zu (rechts) 15 bzw. (links) 14 Sinnesorgane mit einem Durchmesser von 40–50  $\mu$ ; sie treten vom Fußbeginn bis zur mittleren Branchialregion (6. Ctenidium) auf. PLATE konnte diese Organe bei *L. asellus* „in ziemlicher Anzahl“ (1902, p. 82) und bei *L. medinae* „jederseits ungefähr ein Dutzend“ (1902, p. 89) feststellen, während *L. cajetanus* 26–35 Sinnesorgane aufweist (1902, p. 98).

Die sog. Kiemengeruchsorgane von PLATE (1902) konnten nur bei zwei Individuen mit Sicherheit festgestellt werden, wenn auch hier jeweils nur eines, am 4. bzw. 5. Ctenidium, oberhalb welchen sich deutlich ein accessorisches Ganglion abhob. Wahrscheinlich weisen aber die Kiemen 3–8 einheitlich das Sinnesorgan auf, da die Epithelien der Außenkanten verschiedentlich wie aus Sinneszellen aufgebaut structuriert waren.



Der Verdauungstrakt beginnt wie gewöhnlich von der Mundöffnung her mit einem rostraden Pharynxbogen, welcher dorsocaudad in den Oesophagus übergeht. Die Biegung wird von der Radula-Kante eingenommen; der Feinbau der Radula selbst konnte allein aus Quetschpräparaten gewonnen (Abb. 51–53) und daher nur teilweise sicher eruiert werden. Die Hakenplatte

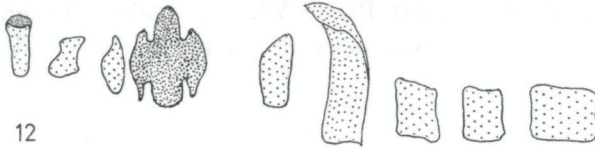


Abb. 12. *Lepidopleurus intermedius*; Darstellung der Radulaplatten einer halben Querreihe (ohne innerste Randplatte).

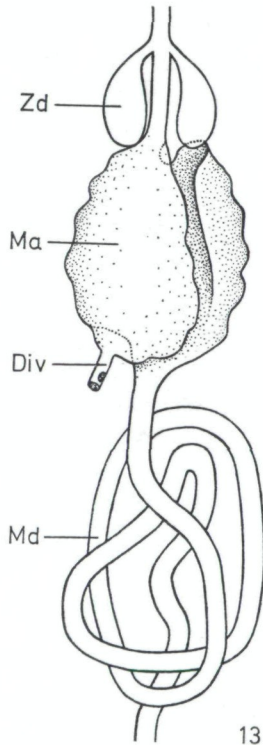


Abb. 13. *Lepidopleurus intermedius*; Verdauungstrakt. **Div** Magen-Divertikel mit Öffnungen der Mitteldarmdrüsen, **Ma** Magen, **Md** Mitteldarm, **Zd** Zuckerdrüse.

und Seitenplatte (Abb. 12) lehnen sich weitgehend an die nämlichen Elemente von *L. cajetanus* an (verglichen an der Darstellung von THIELE 1893, p. 388). Wie diese Art (sowie *L. algecirensis* und *Hanleya*) weist die Hakenplatte von *L. intermedius* eine dreizählige Schneide auf, welche THIELE (1902c, p. 280) als ursprünglichere Form ansieht; die Seitenzähne der Hakenplatte sind bei

der vorliegenden Art aber nicht als verstärkte Höcker ausgebildet, sondern stellen kräftige, flügelartige Elemente dar (Abb. 51–53). Bei *L. asellus*, *L. cancellatus* (Abb. 50) und *L. alveolus* besteht die Schneide aus einem Hauptzahn, welcher lediglich einen inneren Höcker besitzt, — *L. medinae* (= *Lophyropsis imitatrix*) zeigt demgegenüber zwei Zähne (vgl. PLATE 1902, THIELE 1893).

Die Radulascheide zieht sich als kaum abgeflachtes Rohr unterhalb der Magen-Cardia hindurch bis zur Platte VI. Die beiden Zuckerdrüsen dehnen sich wie bei *L. asellus* gleich weit nach hinten aus, doch zeigt der Magen durch

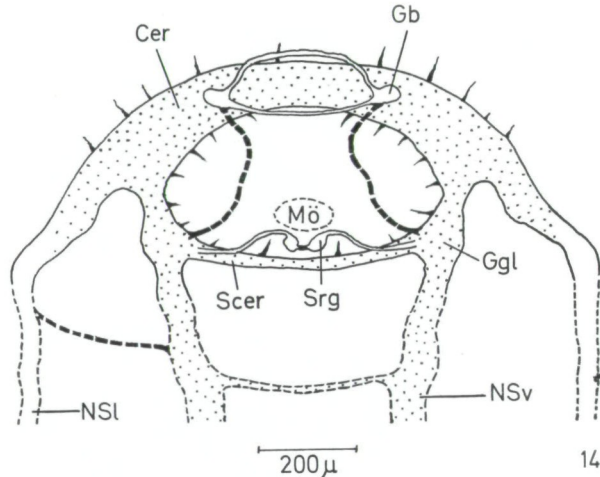


Abb. 14. *Lepidopleurus intermedius*; rostraler Anteil des Nervensystems, unterbrochene Linien in Gewebe eingebettet. Cer Cerebralmark, Gb Buccalganglion, Ggl subcerebrales „Pedalganglion“, Mö Mundöffnung, NSl, NSv lateraler & ventraler Markstrang, Scer Subcerebralstrang, Srg Subradularganglion.

die große Cardia einen abweichenden Bau (Abb. 13), und der Magendivertikel ist relativ sehr kurz. Die rechte Mitteldarmdrüse mündet in diesen Blindschlauch von dorsolateral ein, der linke Lappen knapp dahinter von ventral. Der Darmverlauf nach dem *Hanleya*-Typus (Abb. 13) weist keine Besonderheiten auf.

Nur das männliche Geschlechtsorgan konnte untersucht werden, welches sich als Hoden von der Mitte des VI. Abschnittes bis zum Beginn von IV ausdehnt. Die ventral mit Falten versehene Gonadenwand war mit Spermato gonien angefüllt, während der dorsale Wimperstreifen nur schwach entwickelt war. Das Vas deferens zerfällt wie bei *L. asellus* in zwei Abschnitte, deren innerer sich aus Wimperepithel aufbaut. — Die Nephridien bieten, soweit festgestellt werden konnte, die nämliche Anordnung wie es PLATE (1902) für *L. medinae* ausführt; die blindsackartige Erweiterung, welche er (1902, p. 76) für *Hanleya* angibt, fehlt auch hier.

Vom Nervensystem liegt, wie schon PLATE (1898) hervorhebt, der gesamte rostrale Anteil (Abb. 14) frei in der Leibeshöhle und lediglich die Buccal-

connective sind in Muskulatur eingebettet; pedale und laterale Markstränge werden erst  $80\ \mu$  caudal des Subcerebralstranges in das Gewebe versenkt. Das ( $240 \times 70\ \mu$  starke) Cerebralmark läßt aber, entgegen den Befunden PLATE's bei *Acanthopleura echinata* (1898, p. 159), keine Zwei- bzw. Dreiteiligkeit im histologischen Aufbau erkennen; diese Differenzierung tritt erst unmittelbar vor der Abgliederung der Stränge in Erscheinung. Das Vorderende des Pharynxbogens überragt die rostrale Begrenzung des Gehirnstranges um circa  $50\ \mu$ , wobei hervorzuheben ist, daß sich die ventrolateral dem Schlund anliegenden Buccalganglien samt ihrer beiden Commissuren  $250\ \mu$  vor der Mundöffnung,

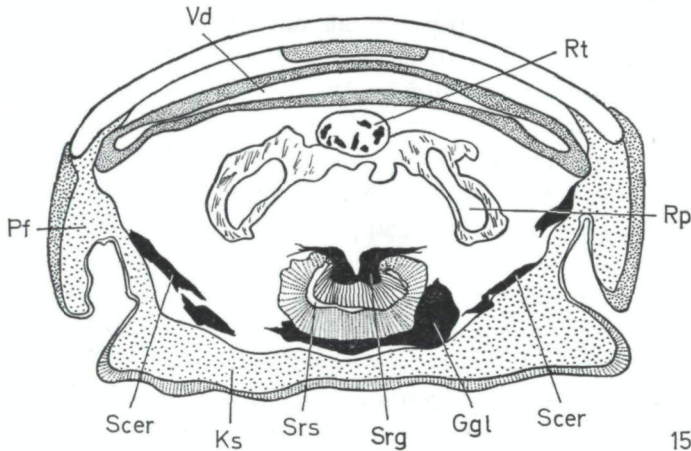


Abb. 15. *Lepidopleurus intermedius*; Querschnitt in der Ebene des Subcerebralstranges, schematisiert. **Ggl** subcerebrales „Pedalganglion“, **Ks** Kopfscheibe, **Pf** Mantelfalte, **Rp** Radulablase, **Rt** Radulascheide, **Scer** Subcerebralstrang, **Srg** Subradularganglion, **Srs** Subradularsack, **Vd** Vorderdarm.

in der nämlichen Verticalebene des vordersten Cerebralmark-Anteiles befinden. Die  $300\ \mu$  langen Buccalconnective sind (entgegen H. HOFFMANN 1930, p. 229) rein fibrillär und lösen sich dorsorostral von ihrem Ursprung. Diese Abgangsstelle stellt jederseits eine deutliche Anschwellung ( $150\ \mu$  breit,  $50\ \mu$  hoch und lang) der nur  $50\ \mu$  starken Subcerebro-Pedal-Wurzel dar, und gibt caudad das Pedalmark ab, ventromedial den Subcerebralstrang, dorsad das Subradularconnectiv und (nur um  $20\ \mu$  laterofrontal verschoben) das buccale. Diese „Pedal-Ganglien“, der Subcerebralstrang, sowie die Subradularganglien mit Connectiven und Commissur liegen gemeinsam wiederum in derselben Verticalebene (Abb. 15), nur  $80\ \mu$  hinter der Mundöffnung.

Die anfangs in einem Abstand von  $500\ \mu$  verlaufenden Pedalstränge ( $\varnothing 50\ \mu$ ) nähern sich caudad zusehends einander, sodaß sie am Ende ( $\varnothing 20\ \mu$ ) nur mehr  $80\ \mu$  getrennt sind; innerhalb von zwei Schnittebenen ( $20\ \mu$ ) löst sich jede Bahn in zahlreiche streuende Nerven auf, wodurch die Stränge wie abgeschnitten erscheinen (vgl. PLATE 1902, p. 88/89). Die lateralen Bahnen (Abstand  $1\ \text{mm}$ ,  $\varnothing 50\ \mu$ ) schwellen in der Ctenidien-Region auf  $\varnothing 70\ \mu$  an und

nähern sich ebenfalls gleichmäßig einander; sie werden caudal in einer Breite von 200  $\mu$  durch die zellhaltige, 30  $\mu$  starke Supraærectalcommissur verbunden. Die nicht sehr zahlreichen, zellarmen Pedalcommissuren (es konnten an einem Exemplar nur 17 gezählt werden) verlaufen in unregelmäßigen Abständen; ihr Verhältnis zu den wenigen, kernlosen Lateropedalconnectiven beträgt 2:1, sodaß wie bei *L. asellus*, *L. medinae* und auch *L. cajetanus* die jeweiligen Querverbindungen in ihrer Zahl nicht mehr correspondieren.

### 3. Biotop

Die zahlreichen (meist jungen) Individuen von *Lepidopleurus intermedius* entstammen sauberen, mittelgroben Sanden und Grobsedimenten mit Schell in der Umgebung von Rovigno/Istrien, aus 4—7 m Tiefe. Die Korngrößen des Biotopes variieren von 0,25—3 mm im Durchmesser, und die Hauptmenge der Elemente (60%) weist hierbei Werte von  $\varnothing$  0,5—1,5 mm auf (vgl. Abb. 16).

Die Begleitfauna umfaßt mit wenigen Ausnahmen durchwegs reine Mesopsammobionten; sie verteilt sich auf fast alle individuenreich gefundenen Arten der im Abschnitt D angeführten Gruppen (ohne Gnathostomulida) im gleichartigen Sediment, woraufhin hier verwiesen werden kann. In 11 der insgesamt 19 entnommenen Proben mit interstitieller Fauna war *Lepidopleurus intermedius* vertreten, welche Art mit über 100 registrierten Individuen daher ein häufiges Vorkommen aufweist. Diesen Befunden ist klar zu entnehmen, daß es sich bei der neuen Art keineswegs um einen „Irrgast“ handelt, — die sandigen Sedimente also tatsächlich den natürlichen Biotop darstellen.

Die Besonderheit ist hierin schon allein dadurch gegeben, als *Placophora* fast ausschließlich auf stabilem, flächigen Untergrund vorkommen, und „sandiger Boden oder Schlick scheint dagegen durchgehend gemieden zu werden“ (H. HOFFMANN 1930, p. 371). Doch findet sich p. e. *Lepidopleurus (Terenochiton) badius* „under sandstone embedded in sand, below low water mark“ (IREDALE & HULL 1924, p. 341), MUUS (1959, p. 38) bringt ähnliche Angaben von *Lepidopleurus asellus*, und *Lepidopleurus (Leptochiton) agesilaus* sowie *Ischnochiton (?) exanthematus* kommen in über 100 m Tiefe auf Sand vor (vgl. DALL 1919, p. 501, 505). Andererseits deuten vielleicht auch die Befunde PLATE'S (1902) auf einen derartigen Lebensort hin, wenn er bei *L. asellus*, *L. medinae* und *Ischnochiton alatus* im Darm Sand feststellen konnte.

Ein Vergleich der Körpergrößen zeigt, daß die vorliegenden Maße von 4,5  $\times$  2 mm (und wohl auch etwas größer) bei *Lepidopleurus intermedius* keineswegs vereinzelt dastehen, und folgende Tabelle gibt solche Kleinformen der Lepidopleuridae wieder (vgl. PILSBRY 1892, NIERSTRASZ 1905b, THIELE 1909, HEDLEY & HULL 1912, DALL 1919, IREDALE & HULL 1924):

<i>L. (Lepidopleurus) kerguelensis</i> HADDON	3,0 mm	
<i>L. (Pilsbryella) setiger</i> NIERSTRASZ	4,0 mm	
<i>L. (Terenochiton) niger</i> TORR	4,0 mm	+
<i>L. (Terenochiton) sperandus</i> IREDALE & HULL	4,0 mm	
<i>L. (Terenochiton) catenatus</i> HEDLEY & HULL	4,5 mm	+
<i>L. (Lepidopleurus) internexus</i> CARPENTER	4,5 mm	
<i>L. (Lepidopleurus) intermedius</i> nov. sp.	4,5 mm	+

<i>L. (Lepidopleurus) lycurgus</i> DALL	4,5 mm	+
<i>L. (Lepidopleurus) pagenstecheri</i> (PFEFFER)	4,7 mm	
<i>L. (Lepidopleurus) oldroydi</i> DALL	5,0 mm	
<i>L. (Lepidopleurus) scabridus</i> (JEFFREYS)	5,4 mm	
<i>L. (Terenochiton) liratellus</i> IREDALE & HULL	5,5 mm	+
<i>L. (Lepidopleurus) cancellatus</i> (SOWERBY)	6,0 mm	+
<i>L. (Terenochiton) badius</i> HEDLEY & HULL	6,0 mm	+
<i>L. (Terenochiton) norfolcensis</i> HEDLEY & HULL	6,0 mm	+
<i>L. (Lepidopleurus) assimilis</i> THIELE	6,5 mm	
<i>L. (Lepidopleurus) japonicus</i> THIELE	7,0 mm	
<i>L. (Lepidopleurus) niasicus</i> THIELE	7,0 mm	
<i>L. (Lepidopleurus) agesilauis</i> DALL	8,0 mm	
<i>L. (Lepidopleurus) benthus</i> HADDON	8,0 mm	
<i>L. (Terenochiton) subtropicalis</i> IREDALE	8,0 mm	+
<i>L. (Parachiton) columnarius</i> HEDLEY & MAY	8,0 mm	

Von den genannten Arten sind nur jene mit „+“ bezeichneten Formen sicher in der oberen Litoral-Zone vertreten (*L. cancellatus* nach STARMÜHLNER 1955, p. 155, bis auf 30 cm herauf) und entsprechen sich daher in etwa in der vertikalen Verbreitung. Da mit Ausnahme von *L. (Terenochiton) badius* keine sicheren Angaben über einen rein sandigen Biotop gegeben sind, ist es bemerkenswert, daß sich diese südaustralische Art sehr gut mit *L. intermedius* vergleichen läßt.

*Lepidopleurus intermedius* ernährt sich wohl ausschließlich von Mikroorganismen, welche aus Einzellern (Diatomeen und Foraminiferen im Darm!) oder dem Algenaufwuchs der Sandkörner bestehen; die Art ist daher in die Gruppe der epi- und mesopsammalen Sandweider einzustufen (vgl. REMANE 1952, p. 343).

#### 4. Discussion

Der Mangel von Insertionsplatten an allen acht Schalenstücken verweist die vorliegende Species eindeutig zum Genus *Lepidopleurus* RISSO, und im Verhältnis zu den zahlreichen (meist Tiefen-) Arten dieser Gattung nimmt *L. intermedius* n. sp. (non *Ischnochiton intermedius* HEDLEY & HULL, 1912) eine Zwischenstellung von *L. asellus* (SPENGLER) und *L. medinae* PLATE [= *Lophyropsis imitatrix* (SMITH)] ein.

LELOUP & VOLZ (1938) und RIEDL (1963) geben für die Adria nur das Vorkommen von *L. cancellatus* (SOWERBY) und *L. cajetanus* (POLI) an, und im Mediterran allgemein sind weiterhin nur *L. algecirensis* (CAPELLINI) [= *Bea-nella rissoi* (PAYR)], *L. asellus* und angrenzend noch *L. alveolus* (SARS) nachgewiesen (vgl. PILSBRY 1892, THIELE 1902c, NIERSTRASZ & HOFFMANN 1929, MUUS 1959). Sowohl *L. cajetanus* wie *L. algecirensis* scheiden durch ihre besondere, eigenwillige Schalensculptur zum Vergleich aus — *L. alveolus* durch die mangelnde Untergliederung der Platten in Central- und Lateralfelder, — und zu dem ebenfalls sehr kleinen *L. cancellatus* bestehen durch dessen centralen Mucro, durch den Divergenzwinkel von 80°, durch die erhabenen Seitenfelder und durch die aufgerollten Randschuppen (vgl. LELOUP 1940, p. 6, Fig. 16; MUUS 1959, p. 38, Fig. 19g) mit ca. 16 Leisten deutliche Unterschiede. Die Discussion von *Lepidopleurus intermedius* beschränkt sich derart auf eine Gegenüberstellung mit *L. asellus* und *L. medinae*, wie sie im Text bereits

vorgenommen wurde. Zur besseren Übersicht werden nochmals die speziellen Merkmale tabellarisch dargestellt, wodurch die Artverschiedenheit der vier ähnlichen Species deutlich aufgezeigt wird.

Tabelle mit Gegenüberstellung der wichtigsten Merkmale der zu *L. intermedius* verwandten Arten

	<i>L. asellus</i>	<i>L. intermedius</i>	<i>L. medinae</i>	<i>L. cancellatus</i>
Verbreitung	Nordsee, NO-Atlantik, W-Mittelmeer	Nord-Adria	Feuerland	N-Atlantik, Mittelmeer, Alaska
Größe	15–20 mm	4,5 mm	15 mm	5–7 mm
Färbung	grauoliv	lichtbraun	gelblich	grauorange
Seitenfelder	nicht erhaben	nicht erhaben	etwas erhaben	erhaben
Seitenfelder-Pustula	Radiärreihen	unregelmäßig	unregelmäßig	Radiärreihen
Mittelfelder-Pustula	Längsreihen	Längsreihen	Längsreihen	Längsreihen
Terminalplatten-Pustula	Radiärreihen	Quinkunx	Radiärreihen	Quinkunx
Mucro (Umbo)	subcentral (?)	subcentral	supracentral (?)	central
Divergenzwinkel	95°	110°	80°	80°
Dorsalschuppen	proximal abgerundet	proximal abgeschnitten	proximal abgerundet	proximal abgeschnitten, engerollt
Schuppenrippen	6–8	3–5	4–6	15–17
Randkörper	kurz, schmal- schuppig	lang, nadel- förmig	kurz, dick, nadelförmig	lang, schmal- schuppig
Kopfscheibe	ohne Ring- furche	mit Ring- furche	mit Ring- furche	ohne Ring- furche
Ctenidien	13 Paar bis ½ VI	11 Paar bis 2/3 VI	10 Paar bis Anfang VI	8 Paar
Lateral falte	sehr schwach	vorhanden	fehlt	?
Neuralkrause	fehlt	praebranchial	branchial	?
Radula-Hakenplatte	1 Zahn mit Höcker	drei Zähne	zwei Zähne	1 Zahn mit Höcker

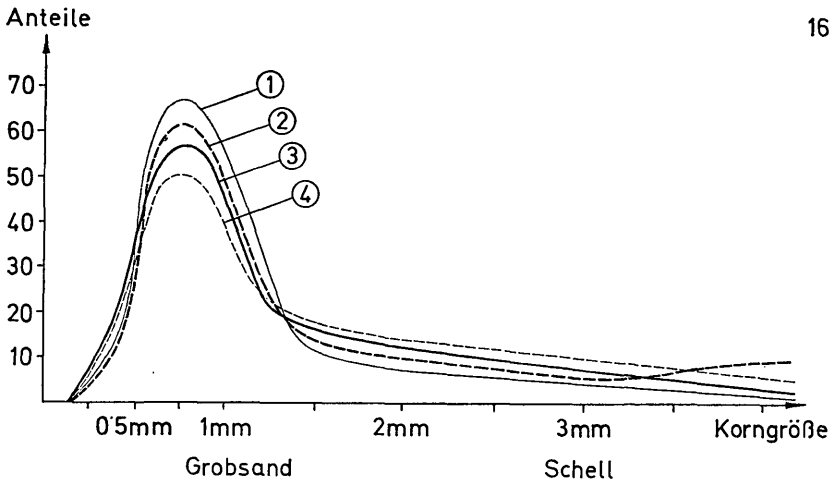
Zusammenfassend ist *Lepidopleurus intermedius* n. sp. daher durch a) die Kopfscheibenfurche, b) den Divergenzwinkel, c) die Struktur der Terminalplatten und d) der Randschuppen, e) die Färbung und Größe, f) die Anordnung der Schleimkrausen, sowie g) den Bau der Radula und des Magens eindeutig abgegrenzt und definiert. Der Holotypus befindet sich unter der Nr. 77.170 in der Molluskenabteilung des Naturhistorischen Museums zu Wien.

#### D. DIE INTERSTITIELLE FAUNA IN DER NORDADRIA

Zu verschiedenen Jahreszeiten wurde 1965 das Mesopsammon in der Umgebung von Rovigno/Istrien faunistisch und ökologisch untersucht, für welche Gemeinschaftsarbeit Prof. Dr. R. RIEDL, die Kolleginnen B. SCHINDELAR und CH. STERRER, und die Kollegen Dr. A. ANTONIUS, R. RIEGER, H. SCHROM und Dr. W. STERRER gleicherweise

mitzeichnen. Die Eliminierung der Fauna wurde mit der  $MgCl_2$ -Methode nach BOADEN (1963, p. 80–81) vorgenommen, welche sich auch für die adhaesiven Bestandteile besonders erfolgreich erweist. Von den insgesamt 45 entnommenen Sedimentproben aus 0–8 m Tiefe zeigten sich jedoch nur 19 als für Mesopsammobionten fündig, — jene, welche mittelfeine bis grobe Sande in 4–8 m Tiefe umfaßten (Abb. 16).

In einer vorläufigen Mitteilung ist RIEDL (1965) schon auf das überraschende Ergebnis der Untersuchungen des küstennahen Mesopsammon bei Rovigno eingegangen, und vereinzelte Studien hatten spezielle Faunenbestandteile zum Inhalt (vgl. RIEGER 1968; STERRER 1965, 1966b; SALVINI PLAWEN 1966; SALVINI PLAWEN & STERRER 1968).



16

Abb. 16. Diagramme der Korngrößen von vier Sandproben bei Rovigno mit reicher, interstitieller Fauna. (1) bei „Due Sorelle“ in 6 m, (2) in 4 m Tiefe; (3) bei „Punta Croce“ in 6 m, (4) in 7 m Tiefe (aus SALVINI PLAWEN 1966).

In dem vorliegenden Abschnitt sollen nun jene Tiergruppen systematisch behandelt werden, welche sich als besonders aufschlußreich herausstellten, — jene Gruppen also, welche entweder für die Adria ganz neu sind, oder welche für diesen Meeresteil neue Arten aufweisen (vgl. DELAMARE-DEBOUTTEVILLE 1960, SWEDMARK 1964). Nicht eingegangen wird daher auf die zum Teil zwar sehr artenreich und in großer Individuenzahl vertretenen *Ciliata*, Nematoden (mit zahlreichen, typisch mesopsammobionten *Epsilonematidae*), *Kinorhyncha*, Copepoden (bes. *Harpacticoidea*) und *Tardigrada*, deren Bearbeitung aber auf Grund der Formenfülle noch zurückgestellt wurde.

### 1. Cnidaria

Erstmalig beschreibt REMANE (1927) zwei Vertreter psammobionter Cnidaria, welche heute mit fünf weiteren Neufunden in der Ordnung Halammodracoidea zusammengefaßt sind (vgl. WERNER 1965); fünf weitere Formen aber-

ranter Nesseltiere gehören ebenfalls dem interstitiellen Biotop an. Bei Rovigno finden sich folgende Arten (vgl. SALVINI PLAWEN 1966):

*Psammohydra nanna* SCHULZ, in mittelfeinen Sanden, sehr häufig (Abb. 60)<sup>1)</sup>;

*Siphonohydra adriatica* SALVINI PLAWEN, aus Grobsand, sehr selten;

*Halammohydra octopodides* REMANE, in mittelfeinem Sand, nicht selten;

*Halammohydra schulzei* REMANE, in gröberen Sanden, häufig;

*Otohydra vagans* SWEDMARK & TEISSIER, in Grobsand, selten;

*Armorhydra janowiczi* SWEDMARK & TEISSIER, in Grobsand, nicht häufig;

*Stylocoronella riedli* SALVINI PLAWEN, in gröberen Sanden, häufig (Abb. 61);

*Microhydrula pontica* VALKANOV (Abb. 62—63) entstammt aus Instituts-Aquarien in Wien, welche mit Sand und mit veralgten Steinen der Gezeitenzone von Rovigno (bei sterilem Seewasser) gefüllt waren; der Lebensort dieser Art in der Adria ist durch diese Umstände daher nicht ganz geklärt, da es sich um zufällige Funde bei Untersuchungen von Herrn E. OPPITZ handelt. VALKANOV (1965, p. 134) führt jedoch als Biotop den „Sand am Boden der großen Becken mit Meerwasser“ von Varna am Schwarzen Meer an, sodaß ähnliches auch für die adriatischen Individuen anzunehmen ist.

VALKANOV stellt die aberrante Zwergform vorläufig in die Ordnung Limnohydrina; „auf Grund des Fehlens von Tentakeln sowie nach der Art der Frustulation ähnelt“ *Microhydrula* dem Polypenstadium in der genannten Ordnung (lit. cit. p. 146), besonders demjenigen von *Craspedacusta* (= *Microhydra*) und *Limnocnida*. Es ist jedoch anzunehmen, daß die Art innerhalb der Gruppe eher der Olindiadidae zuzuordnen<sup>2)</sup> wäre, welche fast durchgehend Arten des Küstenplanktons und der Seegraswiesen darstellen; NAUMOV (1960, p. 497) bildet hierzu einen tentakellosen Solitärpolypen mit Periderm von *Olindias phosphorica* ab, welcher mit *Microhydrula* beinahe identisch sein könnte. Das Cnidom der Limnohydrina beinhaltet aber keine Stenotelen, welche für die vorliegende Zwergform den einzigen Typus darstellt; NAUMOV spricht sich über die Nesselzellen leider zu allgemein aus. So wäre es denkbar, daß *Microhydrula* vielleicht innerhalb der Hydrina im Anschluß an *Protohydra* einzureihen ist, welche tentakellose Brackwasser-Art Stenotelen und atriche Isorhizen als Cnidom aufweist — wenn auch kein Periderm ausbildet.

## 2. Turbellaria

Die Determinierung und Bearbeitung der zahlreichen psammobionten Proseriata-Otoplanidae ist bisher noch nicht abgeschlossen. Innerhalb der Archoophora-Macrostomida konnte jedoch RIEGER (1968) eine neue Art *Myozonaria bistylifera* beschreiben, welche mit zahlreichen Individuen detritusreichen Grobsanden entstammt (Abb. 17). Eine vorläufige Mitteilung über Vertreter der erst jüngst entdeckten, polyolithophoren Archoophora-Nemertodermatida bringt STERRER (1966c), von welchen Arten *Nemertoderma* sp. I & II im Litoralsand häufig vorzufinden sind. Eine weitere Art, welche mit einiger Sicherheit den Archoophora-Catenulida zuzuordnen ist (STERRER 1966c, Fig. 5,

<sup>1)</sup> Die Häufigkeits-Angaben beziehen sich natürlich nur auf das durchschnittliche Vorkommen in den untersuchten Sedimentproben.



*nom. nullum*), entstammt dem gleichen Biotop und zeigt auffallende Besonderheiten, als die Tiere gewöhnlich nur einen Statolithen aufweisen, darüberhinaus aber Individuen mit zwei, drei und sogar sechs Körpern gefunden worden sind.

### 3. Gnathostomulida

Vertreter dieser erst seit 1956 bekannten, den Turbellarien nahestehenden Tierklasse umfassen „nun an die 19 Arten, die sich in fünf Genera gliedern“ (STERRER 1966 b, p. 204); ihre weltweite Verbreitung schließt nur den Lebensort des Psammon ein, für welchen Biotop sie daher endemisch erscheinen. Für die Nordadria sind bisher vier Arten bekannt (vgl. STERRER 1965, 1968):

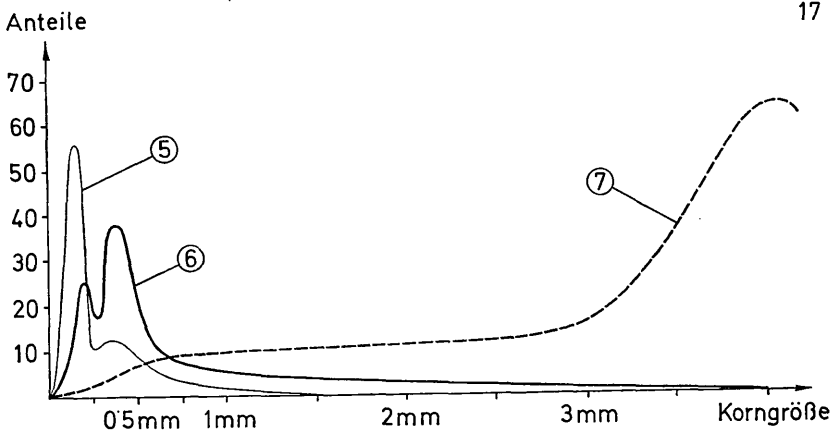


Abb. 17. Diagramme der Korngrößen von drei Sandproben bei Rovigno. (5) von „Val di Bora“ in 2 m und (6) aus „Val Faborsa“ in 3 m Tiefe, beide ohne Vertreter der detailliert angeführten Fauna; (7) von „Val di Bora“ aus 4 m Tiefe in Bahnhofsnahe, detritusreicher „Gnathostomuliden-Sand“ (aus SALVINI PLAWEN 1966).

- Gnathostomula axi* KIRSTEUER, häufig;  
*Austrognathia riedli* STERRER, nicht selten;  
*Pterognathia ruberrima* STERRER, sehr selten;  
*Pterognathia gubbarnorum* STERRER, selten.

Der Biotop dieser Arten bezieht sich auf den gleichen Fundort, welcher in 3–4 m Tiefe, nur 5 m von der Bahnhofs-Kaimauer in Rovigno entfernt liegt. Es handelt sich dabei um sehr groben Sand, ja Feinkies (Abb. 17), welcher, stark mit organogenem flockigen Detritus versehen, kleine Flächen zwischen Steinen und Algen einnimmt.

### 5. Nemertini

Das Vorkommen der Nemertini im Mesopsammon der Umgebung von Rovigno beschränkt sich fast nur auf die zwei Familien Ototyphlonemertidae und Prostomatidae (= Tetrastemmatidae) der Hoplonemertini, welche mit je einer Gattung vertreten sind:

- Otocyphlonemertes duplex* BÜRGER, Grobsand, selten;  
*Otocyphlonemertes macintoshi* BÜRGER, mittelfeiner Sand, sehr selten;  
*Otocyphlonemertes pallida czerniavsky* BÜRGER, Grobsand mit Detritus, selten;  
*Prostoma melanocephalum* JOHNSTON, mittelfeiner Sand, selten;  
*Prostoma flavidum* EHRENBERG, in verschiedenen Sanden, nicht selten;  
*Prostoma portus* BÜRGER, in mittelfeinem Sand, sehr selten.
- Das Probenmaterial enthielt weitere vier, noch nicht determinierte Arten, welche jedoch den Heteronemertini angehören.

## 6. Gastrotricha

DE ZIO & GRIMALDI (1964) machten jüngst von der mesopsammalen Fauna bei Bari neue Angaben über das Vorkommen dieser Tiergruppe in der Adria, und SCHROM (1966; 1968) bringt Ausarbeitungen seiner Untersuchungen bei Venedig und Rovigno. Es ergeben sich für die Adria daher folgende Vertreter der rein mesopsammalen Tiergruppe:

a) bei Triest:

- Ichthydium cyclocephalum* GRÜNSPAN, auf *Ulva* (?);  
*Ichthydium tergestinum* GRÜNSPAN;

b) bei Bari:

- Turbanella italica* GERLACH;  
*Tetranchyroderma papii* GERLACH;  
*Xenotrichula subterranea* REMANE;  
*Chaetonotus aculifer* GERLACH;

c) bei Venedig:

- Acanthodasys aculeatus* REMANE, Gezeitenzone, häufig;  
*Macrodasys caudatus* REMANE, mittelfeiner Sand, in der Gezeitenzone häufig;  
*Turbanella cornuta* REMANE, Feinsand der Gezeitenzone, sehr häufig;  
*Paraturbanella dohrni* REMANE, mittelfeiner Sand, in der Gezeitenzone häufig;  
*Tetranchyroderma apus* REMANE, Gezeitenzone, selten;  
*Xenotrichula beauchampi* LEVI, Gezeitenzone, selten;  
*Xenotrichula punctata* WILKE, Gezeitenzone, selten;  
*Xenotrichula soikai* SCHROM, Gezeitenzone, häufig;  
*Chaetonotus aculifer* GERLACH, Feinsand, selten;  
*Heterolepidoderma armatum* SCHROM, in 5 m Tiefe, selten;  
*Aspidiophorus mediterraneus* REMANE, in mittelfeinen Sanden, häufig;

d) bei Rovigno:

- Macrodasys caudatus* REMANE, in mittelfeinen Sanden, häufig;  
*Urodasys viviparus* WILKE, in mittelfeinen Sanden, sehr häufig;  
*Thaumastoderma mediterranea* REMANE, mittelfeiner Sand, selten;  
*Chaetonotus dispar* WILKE, in verschiedenen Sanden, nicht häufig;  
*Chaetonotus modestus* SCHROM, in gröberen Sanden, nicht selten;  
*Chaetonotus jucundus* SCHROM, in gröberen Sanden, nicht selten;

*Halichaetonotus swedmarki* SCHROM, mittelgrober Sand, sehr selten;  
*Heterolepidoderma contectum* SCHROM, mittelgrober Sand, sehr selten;  
*Heterolepidoderma clipeatum* SCHROM, mittelgrober Sand, sehr selten;  
*Heterolepidoderma istrianium* SCHROM, mittelfeiner Sand, selten;  
*Aspidiophorus mediterraneus* REMANE, in mittelfeinen Sanden, häufig.

## 7. Kamptozoa

Die in der vorliegenden Studie neubeschriebene *Loxosoma isolata* stellt bisher den einzigen Vertreter dieser Tiergruppe im Interstitium des marinen Psammon dar und kann daher als ein besonders wertvoller Fund bezeichnet werden. (Nach schriftlicher Mitteilung von F. MONNIOT konnten aber auch bei Roscoff/Bretagne etliche *Loxosoma*-Individuen des Grobsandes beobachtet werden.)

## 8. Mollusca

Schon seit 160 Jahren ist das als Jungtier psammobionte *Caecum glabrum* bekannt (Abb. 58), welches nach allerlei systematischen Irrwegen schließlich 1849 von W. CLARK als Prosobranchier bestimmt werden konnte. Die bislang als Nudibranchia eingereihten Microhedylidae und Philinoglossidae der Euthyneura-Cephalaspidea sind heute in jeweils mehreren Gattungen weitverbreitet (vgl. MARCUS 1953, 1959; DELAMARE-DEBOUTTEVILLE 1960) und auch im Mittelmeer teilweise schon nachgewiesen (vgl. ODHNER 1953). Den nordadriatischen Fundorten bei Rovigno entstammen insgesamt folgende Arten:

*Lepidopleurus intermedius* nov. sp., in Grobsand, häufig;  
*Lepidopleurus cancellatus* (SOWERBY), Jungtiere in Grobsand, selten;  
*Caecum glabrum* (MONTAGU), in Grobsand, nicht selten (Abb. 58);  
*Microhedyle milaschewitchii* (KOWALEVSKY), in gröberen Sanden, häufig;  
*Microhedyle glandulifera* (KOWALEVSKY), in verschiedenen Sanden, sehr häufig;  
*Microhedyle lactea* (HERTLING), in mittelfeinem Sand, selten;  
*Hedylopsis spiculifera* (KOWALEVSKY), in Grobsand, nicht selten (Abb. 59);  
*Philinoglossa helgolandica* HERTLING, in Grobsand, nicht selten;  
*Pseudovermis papillifer* KOWALEVSKY, in gröberen Sanden, selten;  
*Pseudovermis schulzi* MARCUS & MARCUS, in Grobsand, selten;  
*Tergipes despectus* (JOHNSTON), Jungtiere in Grobsand, sehr selten;  
*Embletonia pulchra* (ALDER & HANCOCK), in Grobsand, selten.

Zwei Einzelindividuen, welche möglicherweise Vertreter der Gattung *Philinoglossa* HERTLING darstellen, harren noch der Bestimmung; darüber hinaus konnten ebenso Jungtiere der epipsammalen *Philine catena* (MONTAGU) eliminiert werden.

## 9. Annelida

Neben verschiedenen Genera und Species der Polychaeta, welche zumeist dem Biotop des Endopsammon angehören und daher im Laufe der Untersu-

chungen nicht näher studiert wurden, bildet die Familie der Psammodrilidae eine typisch psammobionte Gruppe aberranter Sedentaria. Die wenigen Vertreter sind sehr charakteristisch an das interstitielle Leben angepaßte Formen, und im Untersuchungsgebiet bei Rovigno konnten einige Arten festgestellt werden, unter welchen *Psammodrilus balanoglossoides* SWEDMARK gut vertreten war. Die in fast allen Sanden vorkommende Familie war mit dieser Art besonders individuenreich in verunreinigtem Grobsediment zu finden.

Neu für die Adria sind auch einige Arten der Familien Nerillidae und Protodrilidae innerhalb der Archiannelida, welche neben den Polygordiiden (*P. lacteus* SCHN. und *P. triestinus* HEMP.) sehr zahlreich auftraten. Nach brieflicher Mitteilung von Mlle C. JOUIN (Paris), welcher an dieser Stelle für die Bestimmungen zu danken ist, fanden sich leider fast ausnahmslos juvenile Tiere vor, sodaß Artbestimmungen nicht ganz sicher gemacht werden konnten. Die vorliegenden Formen stellen daher mit dem genannten Vorbehalt folgende Arten dar: *Protodrilus adherens*, *P. hypoleucus* und *P. purpureus*, von welchen die beiden ersteren sehr häufig in verschiedenen Sanden vorkamen.

#### 10. Tunicata

Die von F. MONNIOT (1965) monographisch bearbeiteten interstitiellen Tunicata-Asciacea beschränkten sich bisher auf Funde der Forscherin selbst, da sich die extrem vereinfachten Tiere stets mit einer Substrathülle umgeben, wodurch sie bei faunistischen Untersuchungen stets der Auffindung entgingen. Nun konnten diese aberranten Faunenbestandteile mit der  $MgCl_2$ -Methode aus den Proben von Rovigno mit zwei Formen eliminiert werden, womit die Studien von F. & CL. MONNIOT bestätigt sind. Nach brieflicher Mitteilung von F. MONNIOT, welcher für die Bestimmung nochmals herzlicher Dank gebührt, handelt es sich in den Arten um *Psammostyela delamarei* WEINSTEIN-MONNIOT, welche in gröberen Sanden sehr häufig vorkommt, und um *Heterostigma fagei* MONNIOT (Abb. 64), welche dagegen nur mit einigen Individuen im gleichen Biotop vertreten war.

#### 11. Acrania

Nicht übersehen werden darf das, allerdings als epi- oder endopsammal zu bezeichnende *Branchiostoma lanceolatum* (PALL.), welches in mittelfeinen bis mittelgroben Sedimenten bei Rovigno auftritt. Meist als Jungtiere und in verschiedener Größe, konnte es im Verhältnis zur übrigen Fauna aber nicht gerade häufig eliminiert werden.

Verschiedene Vergleiche von Fundorten und Lebensräumen lassen es im Anschluß an die vorliegende Faunenliste als sicher erscheinen, daß noch weitere Gruppen und Arten im Mesopsammon der Adria zu erwarten sind. Besonders die in diesem Meeresteil noch nicht beobachteten interstitiellen Vertreter der Echinodermata, der Brachiopoda, der Bryozoa und der Solenogastres dürfen als wahrscheinlich vorhanden angenommen werden (vgl. SWEDMARK 1964),

wie auch für zahlreiche weitere Arten die geographische Verbreitung auf die Adria erweitert zu werden verspricht.

### ZUSAMMENFASSUNG

Drei für die Wissenschaft neue Arten des marinen Mesopsammon werden beschrieben und gegen nahestehende Formen abgegrenzt; als ergänzender Beitrag wird eine Darstellung der bei Rovigno/Istrien bisher erfaßten interstitiellen Fauna gegeben.

1. Der erste mesopsammale Vertreter der Kamptozoa (= Entoprocta), *Loxosoma isolata* aus der Nordadria, stellt ein solitäres, nicht commensales, kleines Tier dar, welches durch mangelnde Besonderheiten in der Organisation durchaus den übrigen Arten der Gruppe entspricht.

2. Zahlreiche Individuen von *Biserramenia psammobionta* aus der Molluskengruppe Aculifera-Solenogastres konnten aus dem Grobsand bei Roscoff/Bretagne eliminiert werden. Neben der sägeförmig gezähnten Radula und dem Fehlen der Fußfalten verdient bei dieser Art besonders das Integument Aufmerksamkeit, welches bei nadelförmigen Spicula mit einer dünnen Cuticula versehen ist; als spezifische Eigenart ist die starke Ringmuskulatur zu werten, mit welcher der gesamte Pallialraum (*sensu lato*) versehen ist.

3. Den Kleinstformen der Aculifera-Placophora gehört *Lepidopleurus intermedius* an, welcher den Grobsanden bei Rovigno entstammt; eine detaillierte Abgrenzung dieser Art gegen die nahestehenden Formen wird vorgenommen und umfaßt mehrere Merkmale.

4. Die drei neubeschriebenen Arten fügen sich in jene Gruppe psammobionter Formen ein, welche allein durch habituelle Verkleinerung (und nicht durch spezifische Organisationsanpassung) den Lebensraum des marinen Sandlückenraumes erobert haben.

5. Untersuchungen des Mesopsammals bei Rovigno/Istrien ergaben für über 30 Arten eine Erweiterung der geographischen Verbreitung auf die Nordadria.

### Résumé

Trois espèces du mésopsammon marin, nouvelles pour la science, sont décrites et comparées à des formes voisines. Une contribution supplémentaire traite de la faune interstitielle trouvée au cours de récoltes faites près de Rovigno, en Istrie.

1. Le premier représentant des Kamptozoaires ou Entoproctes dans le sable marin, *Loxosoma isolata*, est un animal solitaire de petite taille, non commensal, qui n'offre pas de particularités spéciales comparé à d'autres espèces du groupe.

2. Les nombreux individus du Mollusque interstitiel *Biserramenia psammobionta* du groupe Aculifera-Solenogastres proviennent des sables grossiers près de Roscoff en Bretagne (recueilli par Mme F. MONNIOT). L'espèce est marquée

par l'absence des sillons pédieux, par une radula en forme de scie dentelée, et surtout par la cuticule mince avec des spicules aciculaires et une cavité palléale (*sensu lato*) excessivement musculeuse.

3. *Lepidopleurus intermedius*, provenant de la région de Rovigno, est une des plus petites espèces des Aculifera-Placophora et se distingue clairement des formes voisines par plusieurs caractères.

4. Les trois nouvelles espèces décrites s'insèrent dans le groupe de celles qui ont conquis le biotope mésopsammique marin par la diminution habituelle de taille (et non par une adaptation spécifique de leur organisation).

5. La répartition géographique de plus de 30 espèces est élargie à l'Adriatique par l'examen de la faune interstitielle près de Rovigno en Istrie.

### Summary

Three new species from marine mesopsammon are described and compared with neighbouring forms. The interstitial fauna, which was found during examinations near Rovigno/Istria, is supplementarily treated.

1. The first-known mesopsammobiontic form of the Kamptozoa or Entoprocta, *Loxosoma isolata* from the Northern Adriatic sea, represents a solitary, non-commensal small animal, which agrees thoroughly with the other species of the group because of lacking special peculiarities.

2. Numerous individuals of the mollusc *Biserramenisa psammobionta* belonging to the group Aculifera-Solenogastres, have been gathered from the shellsand nearby Roscoff/Brittany. In addition to the sawlike dentate radula and the absence of footfolds, the species is characterised especially within the integument by a thin cuticle with needlelike spicula, and by an exceedingly muscular pallialroom in the broader sense of the word.

3. *Lepidopleurus intermedius* belongs to the smallest known Aculifera-Placophora and descends from shellsand near Rovigno. It is clearly distinguished from the related forms by several characteristics.

4. The three new species fit in that group of forms, which have achieved the marine interstitial biotope only by diminution of shape (and not by special adaption of their organisation).

5. Examinations of the mesopsammon off Rovigno/Istria have shown the geographical distribution of more than 30 species to be extended to the Adriatic sea.

### Literaturverzeichnis

- ASSHETON, R. (1913): *Loxosoma loxalina* and *Loxosoma saltans*. Two New Species. Quart. Journ. Micr. Sci., Vol. 58, pp. 117—143.
- BOADEN, P. (1963): The interstitial fauna of some North Wales beaches. J. mar. biol. Ass. U. K., Vol. 43, pp. 79—96.
- BOBIN, G. & M. PRENANT (1953): La classification des Loxosomes selon MORTENSEN et le *Loxosoma singulare* de KEFERSTEIN et de CLAPARÈDE. Bull. Soc. zool. France, Vol. 78, pp. 84—96.
- (1954): Etude critique des principaux caractères utilisables dans la classification des Loxosomatidae. Ann. Sci. Nat. Zool., 11<sup>eme</sup> Sér., Vol. 16, pp. 7—33.

- BRIEN, P. (1959): Classe des Endoproctes ou Kamptozoaires. GRASSÉ, *Traité de Zoologie*, Vol. 5, (1), pp. 927—1007.
- CLAUSEN, C. (1967): Morphological studies of *Halammohydra* REMANE (Hydrozoa). *Sarsia*, Vol. 29, pp. 349—370.
- DELAMARE-DEBOUTTEVILLE, CL. (1960): Biologie des eaux souterraines littorales et continentales. *Act. scientif. industr.*, Vol. 1280, HERMANN-Verlag Paris, 740 pp.
- DE ZIO, S. & P. GRIMALDI (1964): Analisi comperative del mesopsammon di due spiagge pugliese in rapporto ad alcuni fattori ecologici. *Arch. Bot. Biogeogr. Ital.*, Vol. 15 pp. 257—267.
- EGGLESTON, D. (1965): The Loxosomatidae of the Isle of Man. *Proc. Zool. Soc. London*, Vol. 145, (4), pp. 529—547.
- FISCHER-PIETTE, E. & A. FRANC, (1960): Classe des Aplacophores et Classe des Polyplacophores. GRASSÉ, *Traité de Zoologie*, Vol. 5, (2), pp. 1655—1700 & 1701—1785.
- FRANZÉN, A. (1962): Studies on Entoprocta from the West Coast of Sweden. *Zool. Bidr. från Uppsala*, Vol. 33, pp. 311—326.
- (1967): A new Loxosomatid from the Pacific (Gilbert Islands) with a note on internal budding in Entoprocta. *Ark. f. Zoologi Ser. 2*, Vol. 19 (20), pp. 381—390.
- HEATH, H. (1911): Reports on the scientific results of the expedition to the tropical Pacific. *Mem. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll.*, Vol. 45, (1), pp. 1—182.
- (1918): Solenogastres from the Eastern Coast of North. America. *Ibid.* (2), pp. 183—263.
- HEDLEY, CH. & A. HULL (1912): The Polyplacophora of Lord Howe and Norfolk Islands. *Proc. Linn. Soc. N.S.W. (Sidney)*, Vol. 37, (2), pp. 271—281.
- HOFFMANN, H. (1930): Amphineura. BRONN's Klassen und Ordnungen des Tierreichs, Vol. 3, Abt. 1, Suppl. pp. 1—453.
- HOFFMAN, S. (1949): Studien über das Integument der Solenogastren. *Zool. Bidr. från Uppsala*, Vol. 27, pp. 293—427.
- IREDALE, T. & A. HULL (1924): A monograph of the Australian Loricates IV. *Austr. Zool. Sydney*, Vol. 3, pp. 339—362.
- JÄGERSTEN, G. (1964): On the morphology and reproduction of entoproct larvae. *Zool. Bidr. från Uppsala*, Vol. 36, (3), pp. 295—314.
- KARLING, T. (1966): *Rhodope veranyi* (Gastropoda, Euthyneura) von der norwegischen Küste. *Sarsia*, Vol. 24, pp. 33—35.
- LELOUP, E. (1940): Caractères anatomiques de certains Chitons de la côte californienne. *Mém. Mus. Roy. hist. nat. Belg. Sér. 2*, (17), pp. 1—41.
- (1956): Reports of the Lund University Chile Expedition 1948/49: 27. Polyplacophora. *Lunds Univ. Aarsskrift N. F. Avd. 2*, Vol. 52, (15), pp. 1—94.
- LELOUP, E. & P. VOLZ (1938): Die Chitonen (Polyplacophoren) der Adria. *Thalassia*, Vol. 2, (10), pp. 1—63.
- L'HARDY, J. (1963): Note sur l'anatomie d'*Ancistorhynchus ischnurus* n. g., n. sp. (Turbellarie Calyptothynque Gnathorhynchidae) et sur les rapports avec le genre *Gnathorhynchus*. *Cahiers Biol. mar.*, Vol. 4, pp. 319—231.
- MARCUS, E. (1953): Three Brazilian sand-Opisthobranchia. *Bol. Fac. Filos. Sci. Sao Paulo*, Vol. 165, (18), pp. 165—303.
- (1959): Eine neue Gattung der Philinoglossacea. *Kieler Meeresforsch.*, Vol. 15, (1), pp. 117—119.
- MARION, A. & A. KOWALEVSKY (1886): Organisation du *Lepidomenia hystrix*, nouveau type de Solénogastres. *Compt. Rend. Sci. Acad. Paris*, Vol. 103, (2), pp. 757—759.
- MONNIOT, F. (1961): *Simognathus andrei*, nouvelle espèce d'Halacarien récoltée en Méditerranée. *Acarologia*, Vol. 3, (4), pp. 585—590.
- (1965): Ascidies interstitielles des cotes d'Europe. *Thèses Fac. Sci. Univ. Paris, Sér. A*, pp. 1—154.

- MONNIOT, F. (1966): Un Palpigrade interstitiel: *Leptokoenenia scurra* n. sp. Rev. Ecol. Biol. Sol, Vol. 3, (1), pp. 41–64.
- MUUS, B. (1959): Skallus, Sotaender, Blaeksprutter. Danm. Fauna, Vol. 65, pp. 1–239.
- NAUMOV, D. (1960): Hydroiden und Hydromedusen (in russisch). Akad. Nauk Moskau, Vol. 70, pp. 1–585.
- NIELSEN, C. (1964): Studies on Danish Entoprocta. Ophelia, Vol. 1, (1), pp. 1–76.
- (1966a): On the life-cycle of some Loxosomatidae (Entoprocta). Ibid. Vol. 3, pp. 221–247.
  - (1966b): Some Loxosomatidae (Entoprocta) from the Atlantic Coast of the United States. Ibid., pp. 249–275.
- NIERSTRASZ, H. (1905a): *Kruppomenia minima* und die Radula der Solenogastren. Zool. Jahrb. Anat., Vol. 12, pp. 655–702.
- (1905b): Die Chitonen der Siboga-Expedition. Siboga Exped.-Monogr. Vol. 48, pp. 1–114.
- NIERSTRASZ, H. & H. HOFFMANN (1929): Aculifera. GRIMPE, Die Tierwelt der Nord- und Ostsee, Teil IX a, pp. 1–64.
- ODHNER, N. (1919): Norwegian Solenogastres. Bergens Mus. Aarb. 1918/19, Vol. 3, pp. 1–86.
- (1953): Petits Opisthobranches peu connus de la côte méditerranéenne de France. Vie et Milieu, Vol. 3, pp. 136–147.
- PILSBRY, H. (1892): Polyplacophora. TRYON, Manuel of Conchology, Vol. 14, pp. 1–350.
- PLATE, L. (1898): Die Anatomie und Phylogenie der Chitonen, Teil A. Zool. Jahrb. Suppl., Vol. 4, (1), pp. 1–243.
- (1902): Anatomie und Phylogenie der Chitonen, Teil B & C. Ibid., Vol. 5, (1), pp. 15–216, und (2), pp. 281–600.
- REMANE, A. (1927): *Halammohydra*, ein eigenartiges Hydrozoon der Nord- und Ostsee. Zeitschr. Morph. Ökol. Tiere, Vol. 7, pp. 643–677.
- (1933): Verteilung und Organisation der benthonischen Mikrofauna der Kieler Bucht. Wiss. Meeresunters. Kiel, N. F. Vol. 21, pp. 161–221.
  - (1952): Die Besiedlung des Sandbodens im Meere und die Bedeutung der Lebensformen für die Ökologie. Zool. Anz. Suppl., Vol. 16, pp. 327–359.
- RIEDL, R. (1963): Fauna und Flora der Adria. Parey-Verlag Hamburg & Berlin, 640 pp.
- (1965): Vierzehn für die Adria neue Tiergruppen. Bull. Sci. Conseil. Acad. Yougoslavie, Sect. A, Vol. 10, (9), p. 274.
- RIEGER, R. (1968): *Myozonaria bistylifera* nov. gen. nov. spec.: Ein Vertreter der Turbellaria-Macrostomida aus dem Verwandtschaftskreis von *Dolichomacrostomum* LUTHER mit einem Muskeldarm. Zool. Anz. Vol. 180, (1/2), pp. 1–22.
- SALVINI PLAWEN, L. v. (1966): Zur Kenntnis der Cnidaria des nordadriatischen Mesoposammon. Veröffentl. Inst. Meeresforsch. Bremerhaven, Sonderb. II, pp. 165–186.
- (1967a): Neue scandinavische Aplacophora (Mollusca, Aculifera). Sarsia, Vol. 27, pp. 1–63.
  - (1967b): Über die Beziehungen zwischen den Merkmalen von Standort, Nahrung und Verdauungstrakt bei Solenogastres (Aculifera, Aplacophora). Z. Morph. Ökol. Tiere, Vol. 59, (3), pp. 318–340.
  - (1967c): Kritische Bemerkungen zum System der Solenogastres (Mollusca, Aculifera). Z. zool. Syst. Evolut.-forsch., Vol. 5, (4), pp. 398–444.
  - (1967d): Contributions to the systematics of the lower molluscs. Adv. Abstr. Contr. Fish. Aquat. Sci. India, Vol. 1, (3), pp. 43–45.
  - (1968): Über einige Beobachtungen an Solenogastres (Mollusca, Aculifera). Sarsia, Vol. 31, pp. 131–142.
  - & W. STERRER (1968): Zur Kenntnis der mesoposammalen Gattung *Pseudovermis* (Gastropoda, Nudibranchia). Helgoländer wiss. Meeresunters., Vol. 18, (1), pp. 69–77.



- SCHROM, H. (1966a): Verteilung einiger Gastrotrichen im oberen Eulitoral eines nord-adriatischen Sandstrandes. Veröffentl. Inst. Meeresforsch. Bremerhaven, Sonderb. II, pp. 95—104.
- (1966b): Gastrotrichen aus Feinsanden der Umgebung von Venedig. Boll. Mus. Civ. Storia Nat. Venezia, Vol. 17, pp. 31—45.
- (1968): Neue Gastrotrichen aus der Umgebung von Rovigno an der Küste West-Istriens. Diss. Zool. Inst. Univ. Wien, 68.
- SOULE, D. & J. (1965): Two new species of *Loxosomella*, Entoprocta, epizoic on Crustacea. Occas Pap. ALLAN HANCOCK Found Publ., Vol. 29, pp. 1—19.
- STARMÜHLNER, F. (1955): Zur Molluskenfauna des Felslitorals und submariner Höhlen am Capo di Sorrento (I. Teil). Österr. Zool. Zeitschr., Vol. 6, (1/2), pp. 147—249.
- STERRER, W. (1965): *Gnathostomula axi* KIRSTEINER und *Austrognathia* (ein weiteres Gnathostomuliden-Genus) aus der Nordadria. Zeitschr. Morph. Ökol. Tiere, Vol. 55, pp. 783—795.
- (1966a): *Gnathostomula paradoxa* Ax und Vertreter von *Pterognathia* (ein neues Gnathostomuliden-Genus) von der schwedischen Westküste. Ark. f. Zoologi, Ser. 2, Vol. 18, (16), pp. 405—412.
- (1966b): Neue Gnathostomulida. Veröffentl. Inst. Meeresforsch. Bremerhaven, Sonderb. II, pp. 201—208.
- (1966c): New polyolithophorous marine Turbellaria. Nature, Vol. 210, (5034), p. 436.
- (1968): Beiträge zur Kenntnis der Gnathostomulida I. Anatomie und Morphologie des Genus *Pterognathia* STERRER. Ark. f. Zoologi, Ser. 2, Vol. 20.
- SWEDMARK, B. (1956): Etude de la microfaune des sables marins de la région de Marseille. Arch. Zool. exp. gen., Vol. 93, N. & R. (2), pp. 70—95.
- (1964): The interstitial fauna of marine Sand. Biol. Rev., Vol. 39, pp. 1—42.
- & G. TEISSIER (1967): Structure et adaptation d'*Halammohydra adherens*. Cah. Biol. Mar., Vol. 8, pp. 63—74.
- THIELE, J. (1893): Polyplacophora. TROSCHEL, Das Gebiß der Schnecken, Nicolaische Verlags-Buchhdl. Berlin, Vol. 2, (8), pp. 353—409.
- (1902): Die systematische Stellung der Solenogastren und die Phylogenie der Mollusken. Zeitschr. wiss. Zool., Vol. 72, pp. 249—466.
- (1909): Revision des Systems der Chitoniden. Zoologica, Stuttgart, Vol. 22, (56), pp. 1—132.
- (1913a): Antarktische Solenogastren. Deutsch. Südpolar-Exped., Vol. 14, Zool. 6, (1), pp. 35—65.
- (1913b): Solenogastres. Tierreich, Vol. 38, pp. 1—57.
- VALKANOV, A. (1965): *Microhydrula pontica*, ein neuer solitärer Hydropolyp. Zool. Anz., Vol. 174, (2), pp. 134—147.
- WERNER, B. (1965): *Halammohydra* REMANE, Medusennatur und Stellung im System. Zool. Anz. Suppl., Vol. 28, pp. 163—178.
- WIRÉN, A. (1892): Studien über Solenogastres II (*Chaetoderma productum*, *Neomenia*, *Proneomenia acuminata*). Kungl. Svenska Vet. Akad. Handl., Vol. 15, (6), pp. 1—9.

## Tafelerklärungen:

## Tafel I

Abb. 18—21. *Loxosoma isolata*. 18—19 Habitus. 20 Querschnitt in Höhe des Kelchbodens. 21 Querschnitt in der mittleren Nephridial-Region. — Ed Enddarm, Gd Gonoduct, Ne Nephridium, Netr Nephridialtrichter, Te Tenakel, Ve Vorderarm. (Hinweisstriche von Vd und Gd sind um 3 mm, von Netr um 1 mm zu lang).

## Tafel 2

Abb. 22—25: *Loxosoma isolata*. **22** Querschnitt in der unteren Magen-Region. **23** Querschnitt in der oberen, und **24** in der unteren Stiel-Region. **25** Querschnitt durch den Fuß. — **Cu** Cuticula, **Fd** Fußdrüse, **M** Muskulatur, **Ma** Magen, **Stz** Zellen der dorsomedianen Stielachse, **Vd** Vorderdarm.

Abb. 26. *Biserramenia psammobionta*, Totalpräparat.

## Tafel 3

Abb. 27—32. *Biserramenia psammobionta*. **27** Totalpräparat, entkalkt. **28** Vorderende mit ausgestülpter Flimmergrube. **29** Habitus. **30—32** Spicula. — **Fg** Flimmergrube, **Mö** Mundöffnung, **Prt** Pallialraumtasche, **Sp** Spermien, **Vd** Vorderdarm.

## Tafel 4

Abb. 33—36. *Biserramenia psammobionta*. **33** Vorderende. **34** Radula von lateral. **35** Radula von dorsal. **36** Hinterende. — **aS** atriales Sinnesorgan, **Bdr** Buccaldrüsen, **Fg** Flimmergrube, **Ge** Cerebralganglion, **Gk** Genitalkegel, **Ld** Laichdrüsen-Abschnitt, **Lg** Laichgang, **Md** Mitteldarm, **Mdf** vorspringende Mitteldarmfalte, **Mö** Mundöffnung, **Mr** Ringmuskulatur, **Prö** Pallialraumöffnung, **Ra** Radula.

## Tafel 5

Abb. 37—43. *Biserramenia psammobionta*. **37—38** Schnitte durch die Radula. — **39** Querschnitt durch die Laichdrüsen-Region. **40** Querschnitt in der Region des Genitalkegels. **41** Querschnitt in der Pallialraumöffnung. **42** Querschnitt in der Region der Laichgänge. **43** Querschnitt durch einen Laichgang mit starker Ringmuskulatur. — **Cd** Coelomduct, **Ed** Enddarm, **Gk** Genitalkegel, **Ld** Laichdrüsen-Abschnitt, **Lg** Laichgang, **Md** Mitteldarm, **Mdf** vorspringende Mitteldarmfalte, **Mr** Ringmuskulatur, **Prd** Pallialraum-Divertikel, **Prö** Pallialraumöffnung, **Prt** Pallialraumtasche.

## Tafel 6

Abb. 44—48. *Lepidopleurus intermedius*. **44** Habitus des größten Exemplares. **45** Mantel-ausschnitt mit Dorsalschuppen. **46** Vorderende mit Kopfscheibe. **47** Habitus eines weiteren Exemplares. **48** Hinterende von ventral. — **Ct** Ctenidien, **Ksf** Kopfscheiben-Furche, **Lf** Lateralfalte, **Mf** Fuß. (Hinweisstrich von **Lf** um 1,5 mm zu lang.)

## Tafel 7

Abb. 49. *Lepidopleurus intermedius*; Habitus von der Seite.

Abb. 50. *Lepidopleurus cancellatus*; Hakenplatten der Radula.

Abb. 51—53. *Lepidopleurus intermedius*; Hakenplatten von Radulae.

Abb. 54—55. *Lepidopleurus intermedius*; Querschnitte. **54** in der praebranchialen, **55** in der Branchial-Region. — **Ksf** Kopfscheiben-Furche, **Lf** Lateralfalte, **Nk** Neuralkrause, **NSl** lateraler Markstrang, **Pk** Pedalkrause, **So** Seitenorgan.

## Tafel 9

Abb. 56—57. *Lepidopleurus intermedius*; Schnitte durch Ctenidien. **56** Längsschnitt. **57** Sagittalschnitt. — **Bk** Branchialkrause, **Ci** Cilien, **NSl** lateraler Markstrang, **Pk** Pedalkrause.

Abb. 58. *Caecum glabrum* (Lebendphoto).

Abb. 59. *Hedylopsis spiculifera*, ventral an der Wasseroberfläche kriechend.

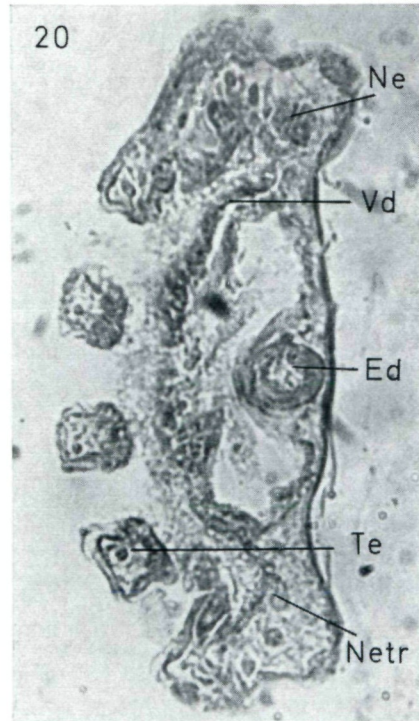
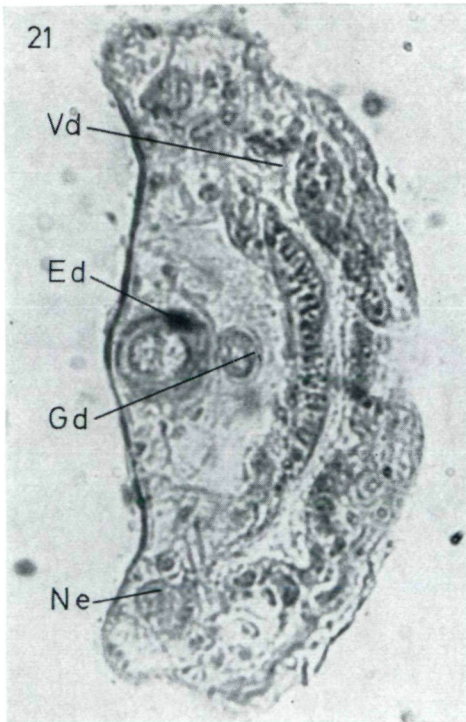
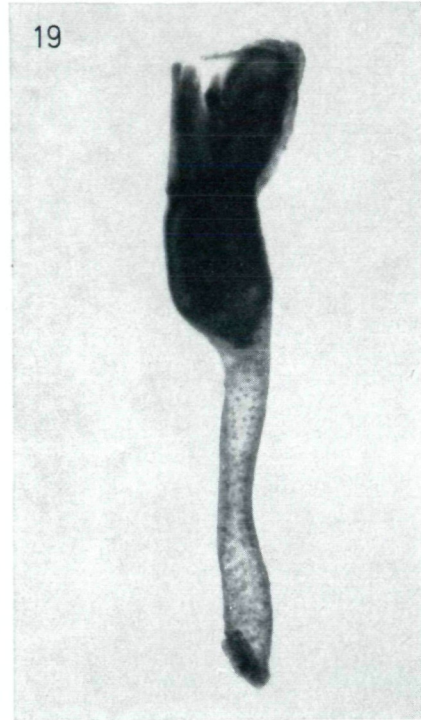
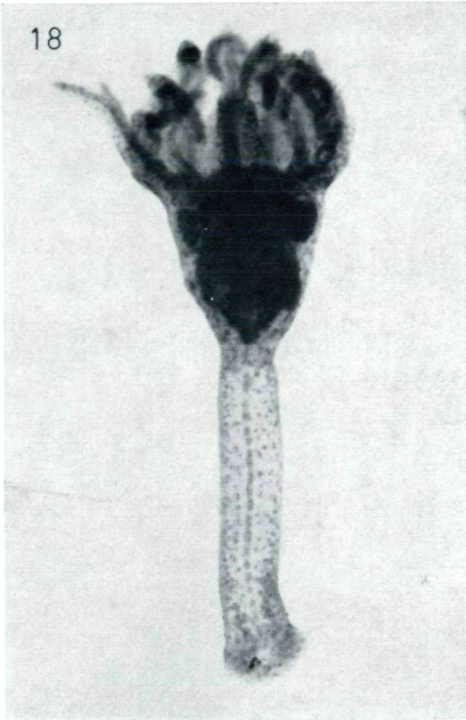
Abb. 60. *Psammohydra nanna* (Lebendphoto).

## Tafel 9

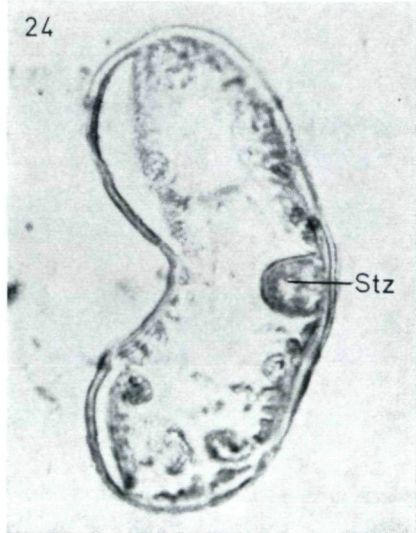
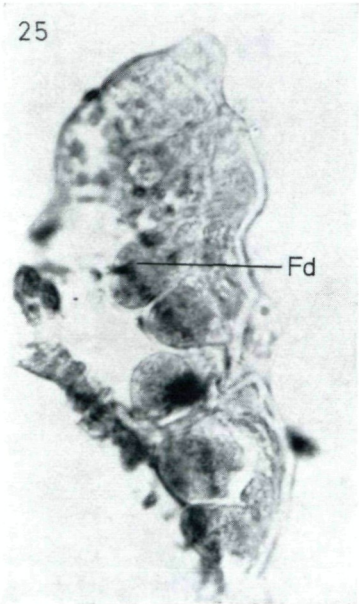
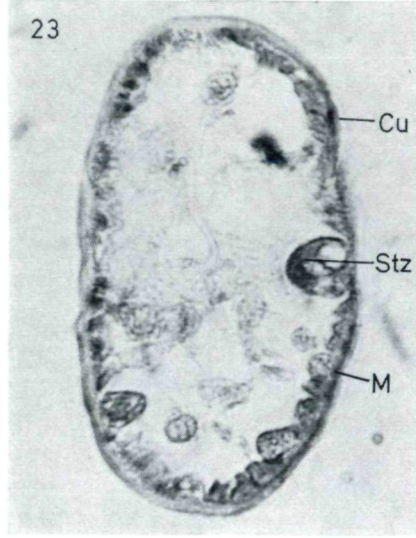
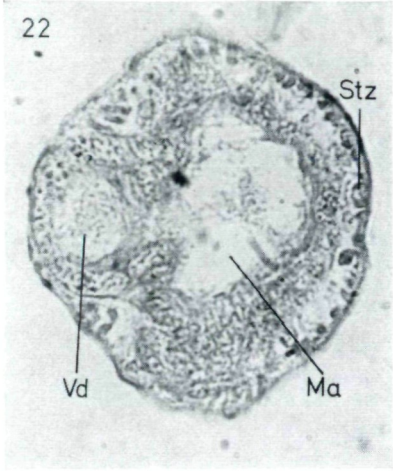
Abb. 61. *Stylocoronella riedli* (Lebendphoto).

Abb. 62—63. Frustel und fressendes Individuum von *Microhydrula pontica* (Photo: E. OPPITZ).

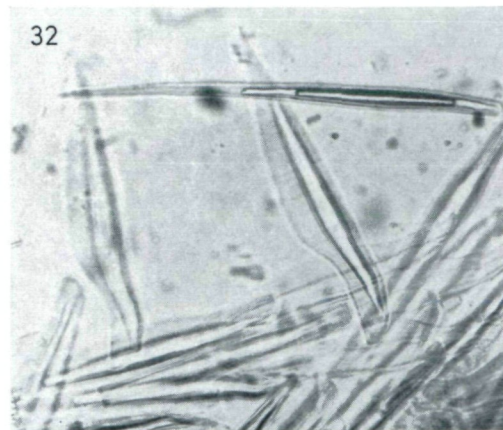
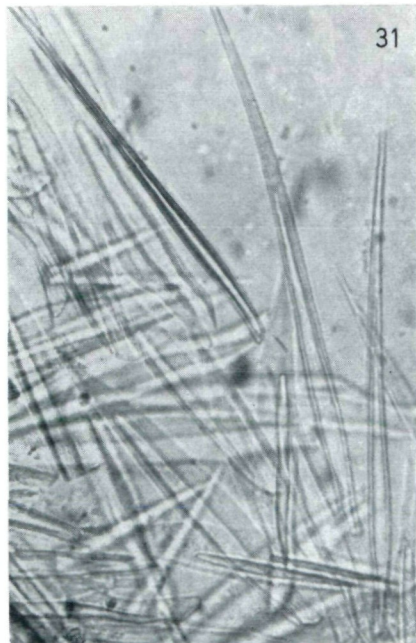
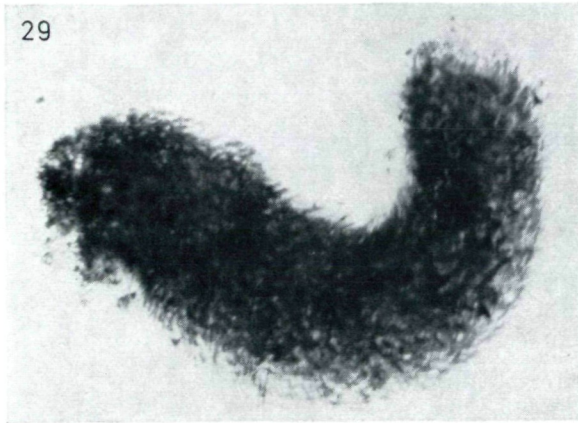
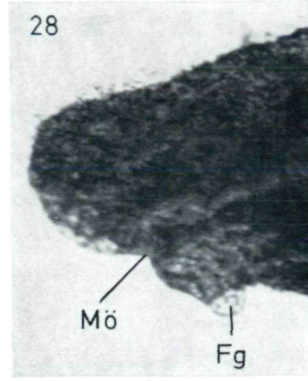
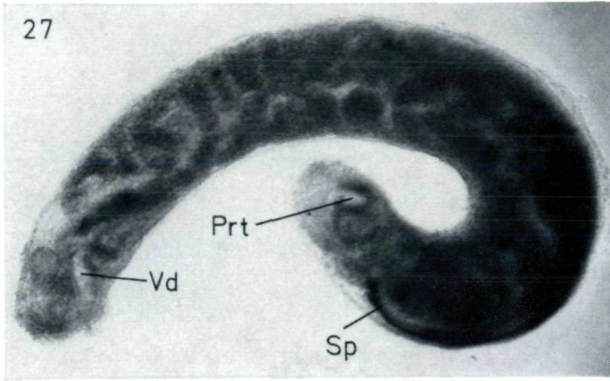
Abb. 64. *Heterostigma fagei* (ohne Substrathülle, Lebendphoto).





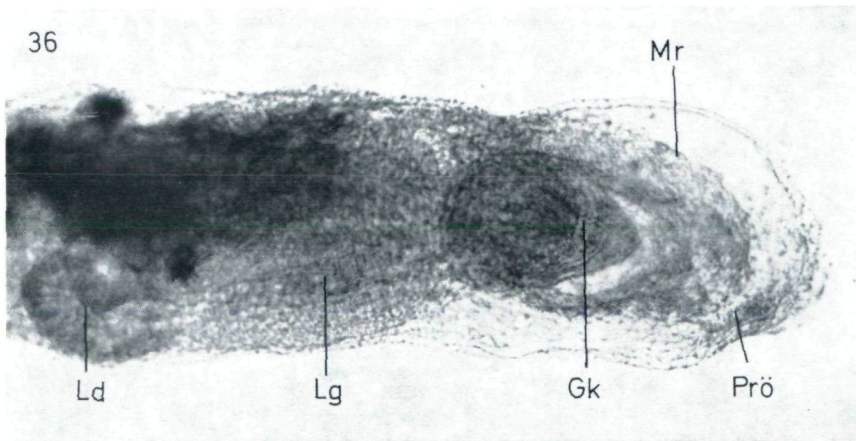
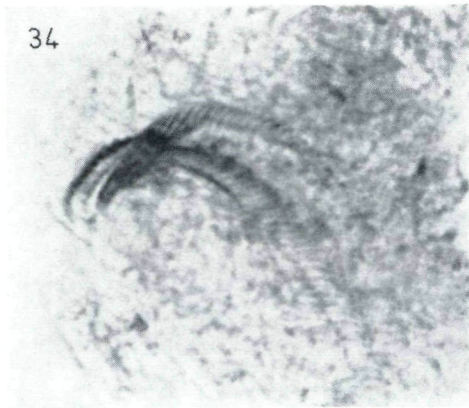
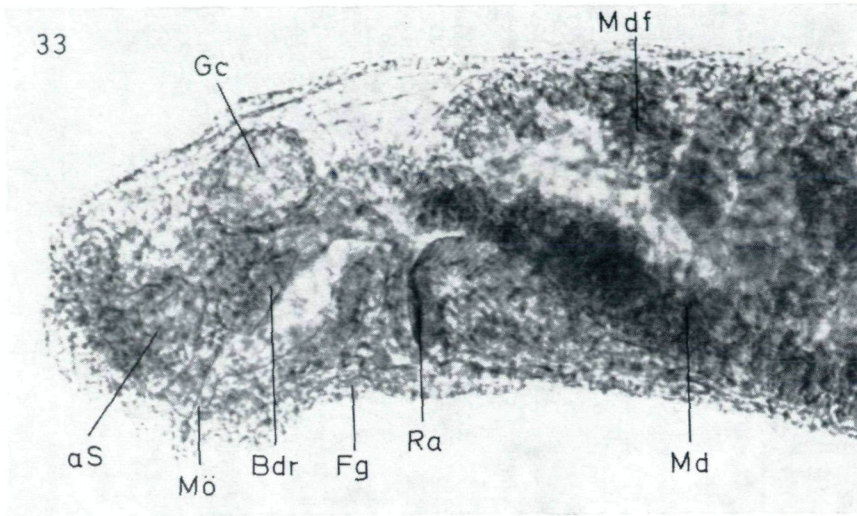




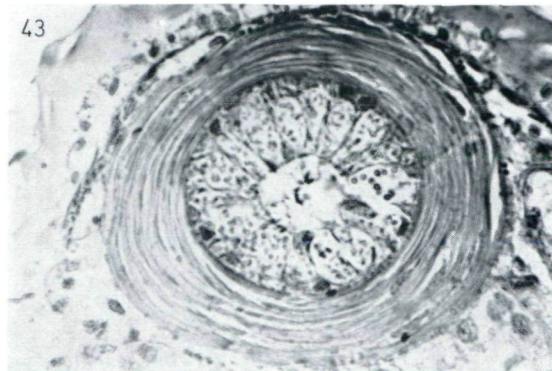
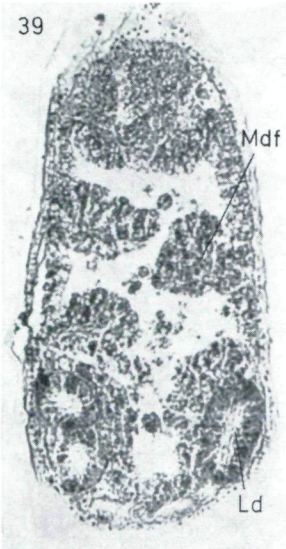
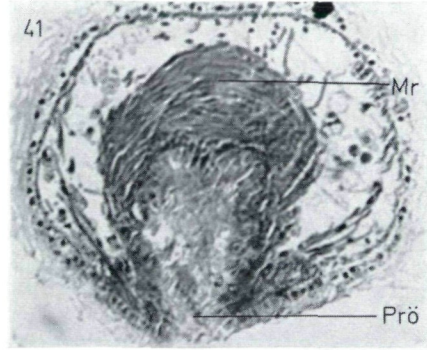
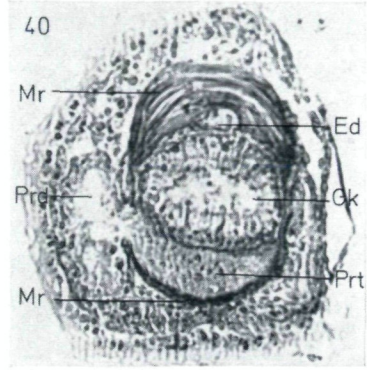
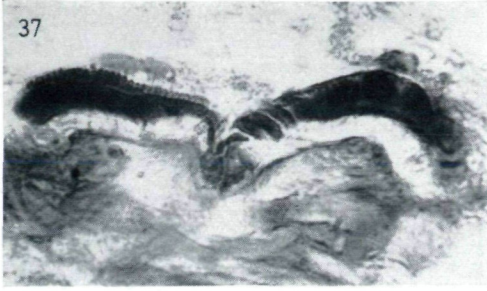




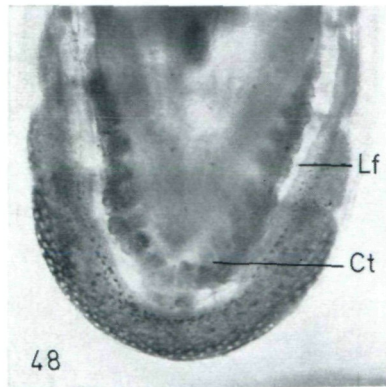
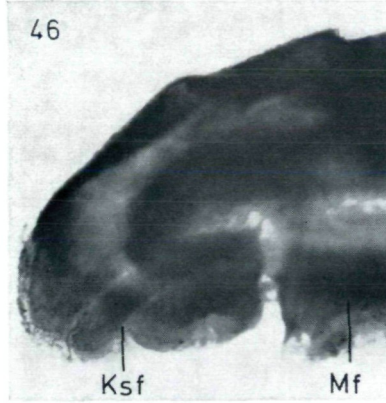
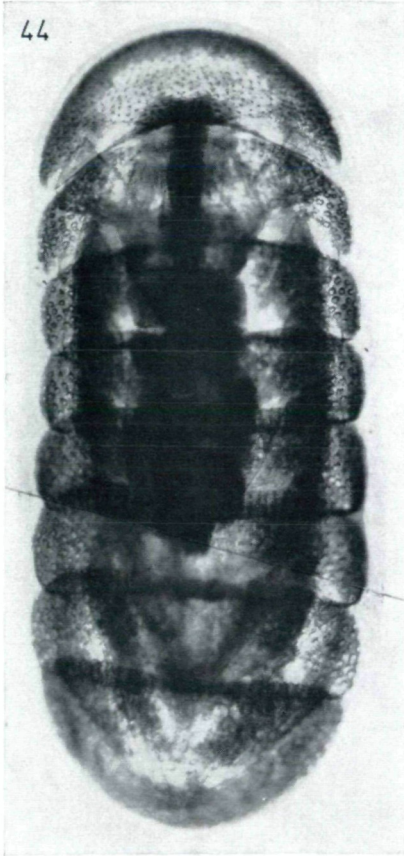




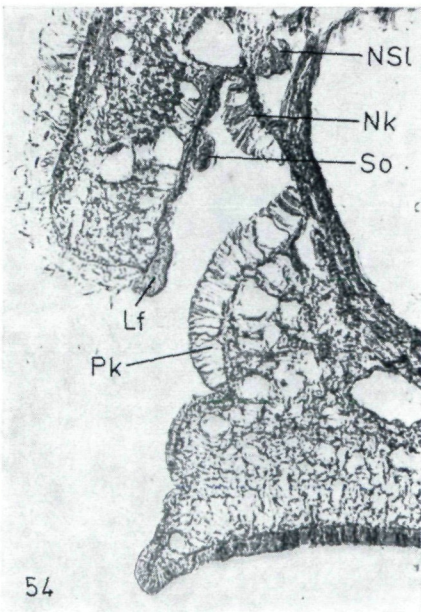
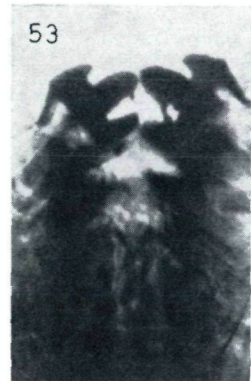
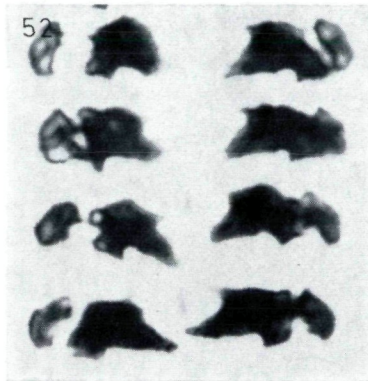
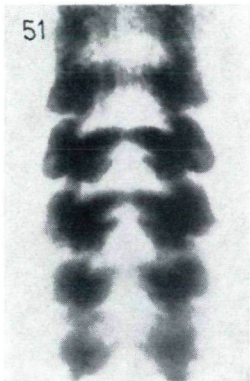
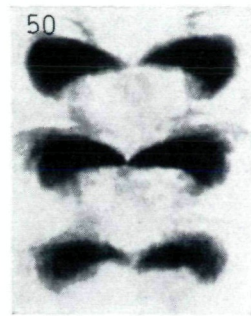
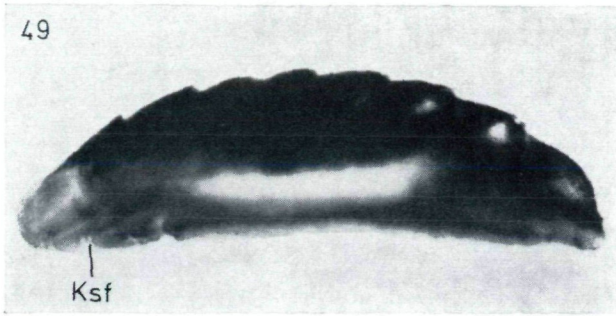






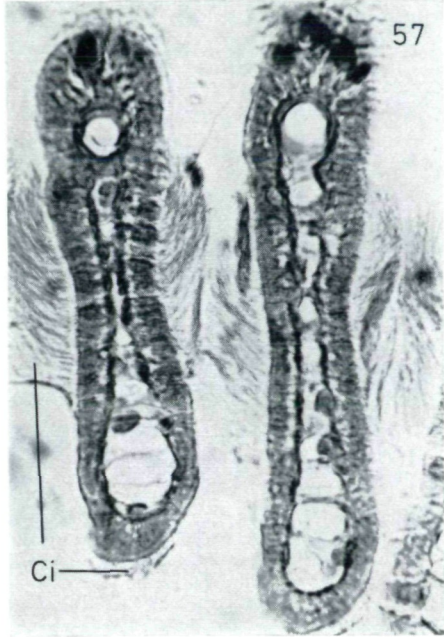
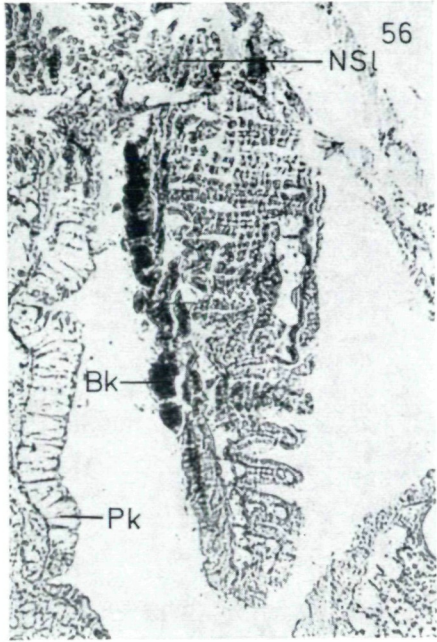




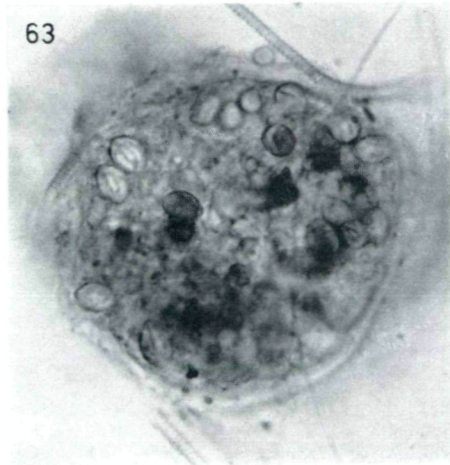
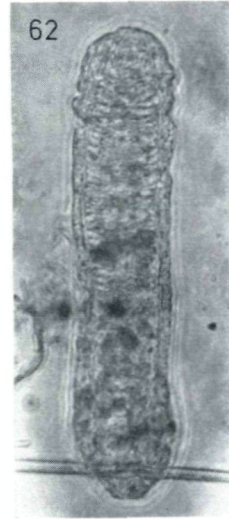
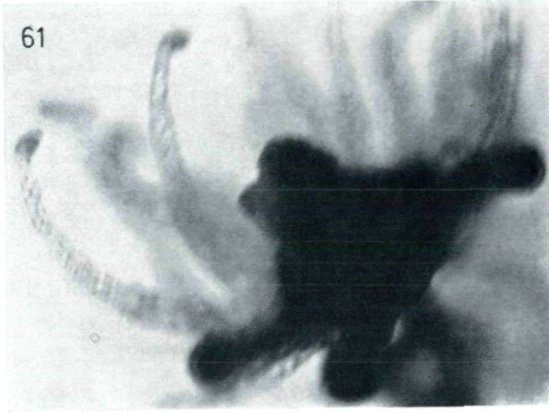












# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1968

Band/Volume: [72](#)

Autor(en)/Author(s): Salvini-Plawen L.von

Artikel/Article: [Neue Formen im marinen Mesopsammon: Kamptozoa und Aculifera \(nebst der für die Adria neuen Sandfauna\) 231-272](#)