

Ann. Naturhist. Mus. Wien	92	B	269–275	Wien, 30. Juli 1991
---------------------------	----	---	---------	---------------------

## Beitrag zur Kenntnis des Genitaltrakts von *Platyhedyle denudata* SALVINI-PLAWEN, 1973 (Mollusca: Gastropoda: Ascoglossa)

VON ERHARD WAWRA<sup>1)</sup>

(Mit 3 Abbildungen)

Manuskript eingelangt am 8. Oktober 1990

### Zusammenfassung

*Platyhedyle denudata* SALVINI-PLAWEN, eine schalenlose Opisthobranchierart (Ascoglossa) aus Grobsanden des Mittelmeeres bei Livorno und Marseille, wurde in früheren Arbeiten für möglicherweise getrenntgeschlechtlich gehalten.

Die Rekonstruktion von histologischen Schnitten jüngerer Exemplare ergibt einen für Ascoglossa typischen Genitaltrakt mit Zwittergonade, Ampulle, geschlossener Oviduktschlinge, unverzweigter Prostata und Eiweißdrüse, abgesetzter blinder Mucusdrüse und mit einer Bursa copulatrix; Receptacula seminis scheinen zu fehlen.

### Summary

*Platyhedyle denudata* SALVINI-PLAWEN, a shell-less opisthobranch from coarse sand of the Mediterranean Sea near Leghorn and Marseille, was considered possibly dioecious. The genital organs of larger, older specimens used for earlier investigations show a female system which is hard to interpret due to the voluminous glands. Histological sections of smaller, younger specimens reveal a different aspect.

In younger specimens of *P. denudata* a true ascoglossan hermaphroditic system is apparent: The ovotestis is situated ventral of the left branch of the digestive gland; the ampulla narrows to a small postampullar gonoduct; the prostate consists of a single lobe and lies ventral of the albumin gland and of the right branch of the digestive gland; the albumin gland is compact and forms a closed tube which is set off the closed oviducal loop; the retrusible penis is equipped with a stylet and has its opening on the right lateral underneath and behind the eye; the "descending" oviduct is glandular (? membrane gland), the mucus gland (at least in young specimens) is set off the "descending" oviduct forming a closed tube; the lumen of the mucus gland is somewhat divided by an internal fold and the whole tube is twisted corkscrewlike; the single female gonopore is situated anterior to the anus on the right lateral; the large copulatory bursa lies dorsal to the left near the stomach without a direct connection to the outside; a seminal receptacle was found neither in young nor in adult specimens.

The study of the lumina of the genital organs is based on camera lucida drawings which were input into a PC with a digitizer. Reconstruction was then carried out with the help of a 3-D software (PC3D from JANDEL SCIENTIFIC, California).

<sup>1)</sup> Anschrift des Verfassers: Dr. ERHARD WAWRA, Naturhistorisches Museum Wien, 3. Zoologische Abteilung, Burggring 7, A-1014 Wien, Österreich.

## Einleitung

*Platyhedyle denudata* SALVINI-PLAWEN, 1973 ist eine kleine, schalenlose Opisthobranchierart ohne Kopfanhänge, die in Grobsanden des Mittelmeeres bei Livorno bzw. Marseille lebt. Sie ist als erste interstitielle Vertreterin der AscoGLOSSA bekannt geworden (WAWRA 1979, 1988). JENSEN (1985) beschrieb eine ähnliche Art aus Hong Kong, *Gascoigniella aprica*.

*P. denudata* wurde ursprünglich für getrenntgeschlechtlich gehalten (SALVINI-PLAWEN 1973). Der Genitaltrakt eines großen Exemplares, das für erste Schnitte zur Verfügung stand, zeigte einen stark weiblichen Aspekt, der wegen der voluminösen „Drüsen“ schwer interpretierbar war, doch wurden auch Hinweise gefunden, die Hermaphroditismus nicht ausschlossen (WAWRA 1979). Neue Ergebnisse, basierend auf Schnittserien jüngerer Exemplare, bieten ein besseres bzw. neues Bild vom Genitaltrakt dieser Art.

## Material und Methode

*Platyhedyle denudata* SALVINI-PLAWEN: Livorno, Secche de Meloria:

NHMW 81125/168/ 9 Objektträger leg. 10/1979

NHMW 85035/193/15 Objektträger leg. 08/1982

NHMW 85036/194/ 4 Objektträger leg. 08/1982

NHMW 85037/195/ 6 Objektträger leg. 08/1982 K. WAWRA

NHMW 85038/196/21 Objektträger leg. 08/1981

Nach Fixierung in Bouin und Paraffin- bzw. Paraplasteinbettung wurden die Schnittserien ( $7\mu$ – $8\mu$ ) in AZAN nach HEIDENHAIN gefärbt. Zum besseren Verständnis wurden nur die Lumina des Genitaltrakts gezeichnet und mit Hilfe eines Digitizers in einen Personalcomputer eingegeben. Die Rekonstruktion erfolgte dann mit dem Programm PC3D der Fa. JANDEL SCIENTIFIC, California. Der Vorteil der Methode liegt in der Vielzahl von möglichen Betrachtungswinkeln des rekonstruierten Objekts nach einmaliger Eingabe. Für den Betrachter günstige Rekonstruktionen wurden ausgeplottet. Drahtmodellartige Plotterzeichnungen dienten als Grundlage für die Abbildungen, für deren Ausführung ich K. REPP, NHMW Wien, herzlich danke. Für die Hilfe bei den Aufsammlungen danke ich Dott. U. SALGHETTI-DRIOLI, Livorno, und meinem Sohn, Karl WAWRA. Dr. H. SATTMANN danke ich für die Durchsicht des Manuskripts. Dank gebührte auch Prof. Mauro SORDI, dem 1989 verstorbenen Leiter des Centro Interuniversitario di Biologia Marina in Livorno, dessen freundliche Kooperation erst die Bedingungen für ein erfolgreiches Sammeln geschaffen hat.

## Ergebnisse

Vier der oben angeführten fünf Exemplare wurden zur gleichen Jahreszeit aus dem Sand extrahiert. Da sich dabei verschiedene Reifestadien ergaben, werden sie getrennt beschrieben. Die Terminologie folgt SANDERS-ESSER (1984).

1. Inventarnr. 85036: Ein unreifes Exemplar, ohne Anzeichen einer Genitaltraktanlage.

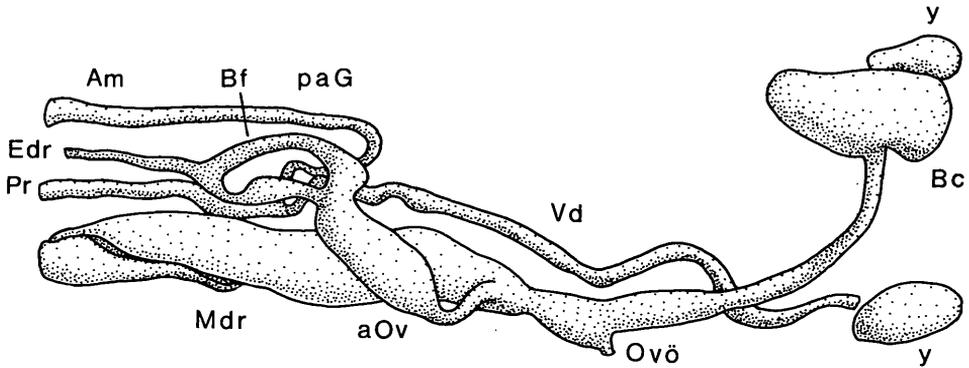


Abb. 1: *Platyhedyle denudata*. Lumina des vorderen Genitaltrakts – Übersicht. (\* = abgeschnitten); Am – Ampulle (\*). aOv – absteigender Ovidukt. Bc – Bursa copulatrix. Bf – Befruchtungstasche. Edr – Eiweißdrüse (\*). Mdr – Mucusdrüse. Ovö – Oviduktöffnung. paG – postampullarer Gonodukt. Pr – Prostata (\*). Vd – Vas deferens (\*). y – nierenförmige Körperchen.

2. Inventarnr. 85037: Der Genitaltrakt ist ventral der Mitteldarmdrüse als röhrenförmige Anlage zu erkennen, deren Apertur sich wie bei den restlichen Exemplaren vor der Exkretionsöffnung (der Enddarm mündet in den letzten Abschnitt des Nephroproct) rechts lateral, am Übergang von Vorder- zu Hinterkörper befindet.

3. Inventarnr. 85035 (Abb. 1–3): Die unverzweigte, tubusförmige Gonade ist als Ovotestis mit Spermatischen, Spermatozyten und Oocyten ohne Dotter ausgebildet, ventral läuft der bewimperte Spermovidukt. Die Gonade liegt links der Medianen, mehr ventral zwischen den Schenkeln der Mitteldarmdrüse, sie steigt aber auch zwischen diesen dorsad. Die leere Ampulle (Am) ist schlank und daher schwer abzugrenzen. Der postampullare Gonodukt (paG) teilt sich in den zur Oviduktschlinge führenden aufsteigenden Ast und in das absteigende Vas deferens (Vd), in welches kurz danach die Prostata (Pr) mündet. Die unverzweigte Prostata liegt innen, unter dem rechten Schenkel der Mitteldarmdrüse; sie ist gut entwickelt und bildet einen randständigen, bewimperten Gang. Oberhalb der Prostata, ebenfalls eng an die Innenseite des rechten Schenkels der Mitteldarmdrüse angeschmiegt, befindet sich der Tubus der noch nicht ausdifferenzierten Eiweißdrüse (Edr). Sie reicht fast bis zum Körperhinterende und mündet knapp neben der Mündung des Ovidukts in den Ventralchenkel (Vs) der geschlossenen Oviduktschlinge. Der distale Ovidukt (aOv) führt über einen schmalen Gang zur Mucusdrüse bzw. zum erweiterten Raum hinter der weiblichen Genitalöffnung. Das Lumen der ebenfalls noch nicht ausdifferenzierten Mucusdrüse (Mdr) ist korkzieherförmig gewunden und endet blind. Vom erweiterten Ende des weiblichen Genitaltrakts führt ein schmaler Gang zu der großlumigen Bursa copulatrix (Bc), die links über und vor dem Magen liegt. Links eng an die äußere Bursawand angeedrückt und – symmetrisch dazu – rechts in der Nähe des Vas deferens liegt ein

Paar nierenförmiger, gut abgegrenzter Hohlkörper (y), die weder bei adulten noch bei jungen Exemplaren eine Verbindung mit anderen Organen aufnehmen.

Die Oviduktöffnung (Ovö) liegt vor der gemeinsamen Öffnung, die aus Nephroproct und Anus gebildet wird. Das leicht gewundene Vas deferens zieht zum mit einem leicht gebogenen Stilet versehenen, rückziehbaren Penis, der ungefähr auf Höhe der Augen, auf der rechten Körperseite mündet.

4. Inventarnr. 85038: Die Gonade liegt in der linken Hälfte des Hinterkörpers (nicht symmetrisch gemeint, da es je nach Entwicklung oder Füllung der Organe Verdrängungen gibt; als Bezugslinie für die Körpermitte wird die Verbindungslinie zwischen dorsalem und ventralem Blutgefäß herangezogen). Sie ist voll mit großen, dotterreichen Oocyten, selten sind Bündel von reifen Spermien oder Spermatiden zu sehen. Die Eiweißdrüse ist voluminös und voll entwickelt, sie reicht fast bis zum Körperhinterende. Die Mucusdrüse ist voll ausgebildet, im Querschnitt ist – deutlich abgegrenzt – ein ungefärbter und ein blaßblau gefärbter Anteil zu erkennen. Die Bursa copulatrix ist als kurzer, blind endender Gang angedeutet. Die Prostata sowie das Vas deferens sind stärker differenziert als bei dem vorherigen Exemplar. Der Penis ist ausgefahren.

5. Inventarnr. 81125 (vgl. WAWRA 1979): Die Gonade ist reich an großen, dotterreichen Oocyten, nur im hinteren Spermovidukt und nahe der Ampulle finden sich wenige Spermien. Die Eiweißdrüse ist voll entwickelt. Prostata und Vas deferens fehlen. Die stark bewimperte Oviduktschlinge sowie der drüsige distale Ovidukt sind mit Eiweißdrüsensekret gefüllt. Die Mucusdrüse ist ebenfalls voll entwickelt. Der Raum hinter der Genitalöffnung, von WAWRA (1979) „Bursa“ genannt, ist mit Schleim gefüllt. Von da führt ein kleiner Gang entlang des Enddarms Richtung Magen und endet dort (Rest oder Anlage der eigentlichen Bursa). Der Penis ist rechts vor dem Zentralnervenring als Zellhaufen mit einem schmalen, nach außen führenden Gang angelegt.

Tab. 1: Übersicht über die verschiedenen Reifestadien von *P. denudata* – 1 fehlt (lacking), 0 angelegt (anlage), 1 röhrenförmig (tubular), 2 differenziert oder entwickelt (differentiated or developed), 3 voll entwickelt (fully developed), m männlich (male), w weiblich (female)

Inv. Nr.	Penis	Vas def.	Prostata	Ovotestis	Eiweißdr.	Mucusdr.	Bursa
85036	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
85037	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1
85035	3	3	2	2 (m/w)	1	1	2
85038	3	3	3	3 (w/m)	3	3	1
81125	0	-1	-1	3 (w/m)	3	3	0

## Diskussion

Obwohl der Genitaltrakt mit einer geschlossenen Oviduktschlinge, Eiweißdrüse, Mucusdrüse und Prostata typisch für unbeschaltete Ascoglossa ist, fällt sofort das Fehlen eines oder mehrerer Receptacula seminis auf. Ob diese tatsächlich bei *Platyhedyle* fehlen oder nur zu einem bestimmten Reifegrad auftreten, sei es als

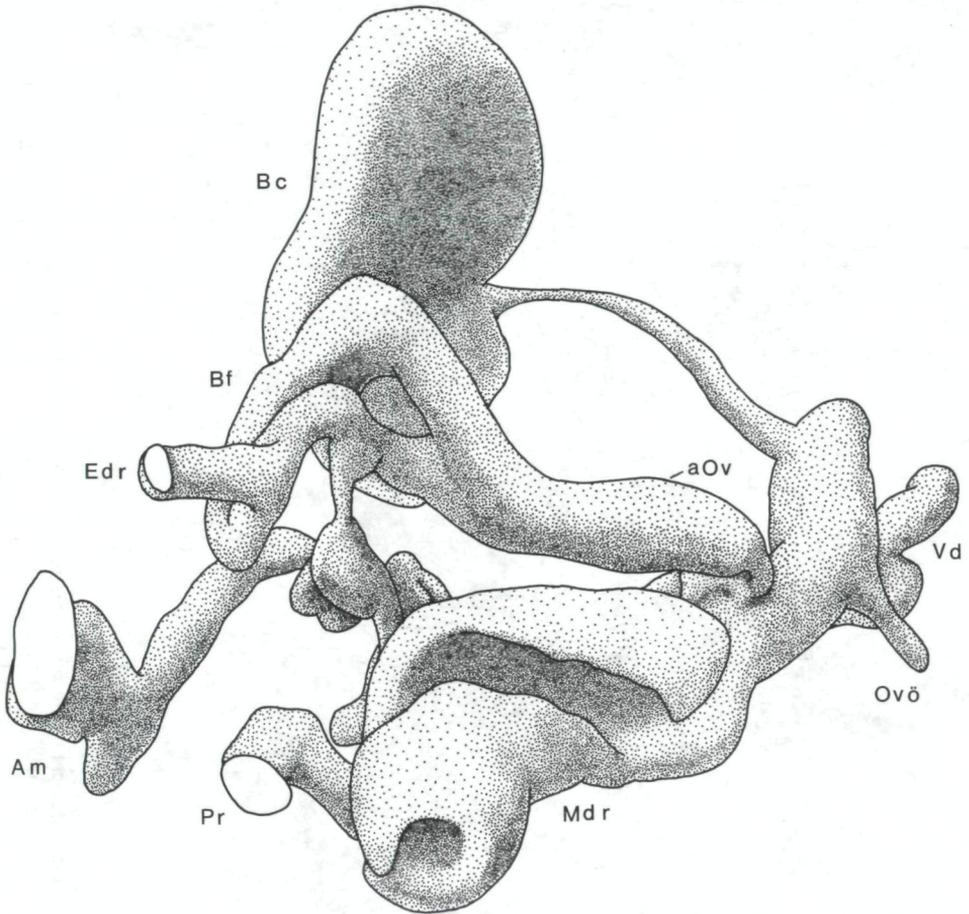


Abb. 2: *Platyhedyle denudata*, Lumina des vorderen Genitaltrakts, Ansicht von hinten, nierenförmige Körperchen weggelassen (\* = abgeschnitten); Am – Ampulle (\*), aOv – absteigender Ovidukt, Bc – Bursa copulatrix, Bf – Befruchtungstasche, Edr – Eiweißdrüse (\*), Mdr – Mucusrüse, Ovö – Oviduktöffnung, Pr – Prostata (\*), Vd – Vas deferens (\*).

eigener Vesikel oder als Ausbuchtung der Eiweißdrüse, kann an Hand des beschränkt vorliegenden Materials noch nicht gesagt werden. Ähnlich verhält es sich mit der Entscheidung, ob es sich um Triaulie, Dialie (i. S. von GHISELIN 1965 wäre es ein androdialer Genitaltrakt) oder Heterodialie (i. S. von SANDERS-ESSER 1984) handelt, denn möglicherweise dient der Bursengang als Vaginalgang.

Offen bleibt auch die Frage, ob Proterandrie vorliegt oder alternierende Sexualität; jenes Exemplar, das den höchsten Reifegrad der Oocyten erreicht hat, zeigt einen kaum differenzierten, m. E. als Pisanlage zu deutenden, Zellhaufen mit einem nach außen führenden Gang. Nach den anderen Exemplaren zu schließen, müßte der Penis resorbiert und später ein neuer angelegt worden sein. Da es sich aber um ein Exemplar aus Aquarienhälterung handelt, ist auch eine Aberration möglich.

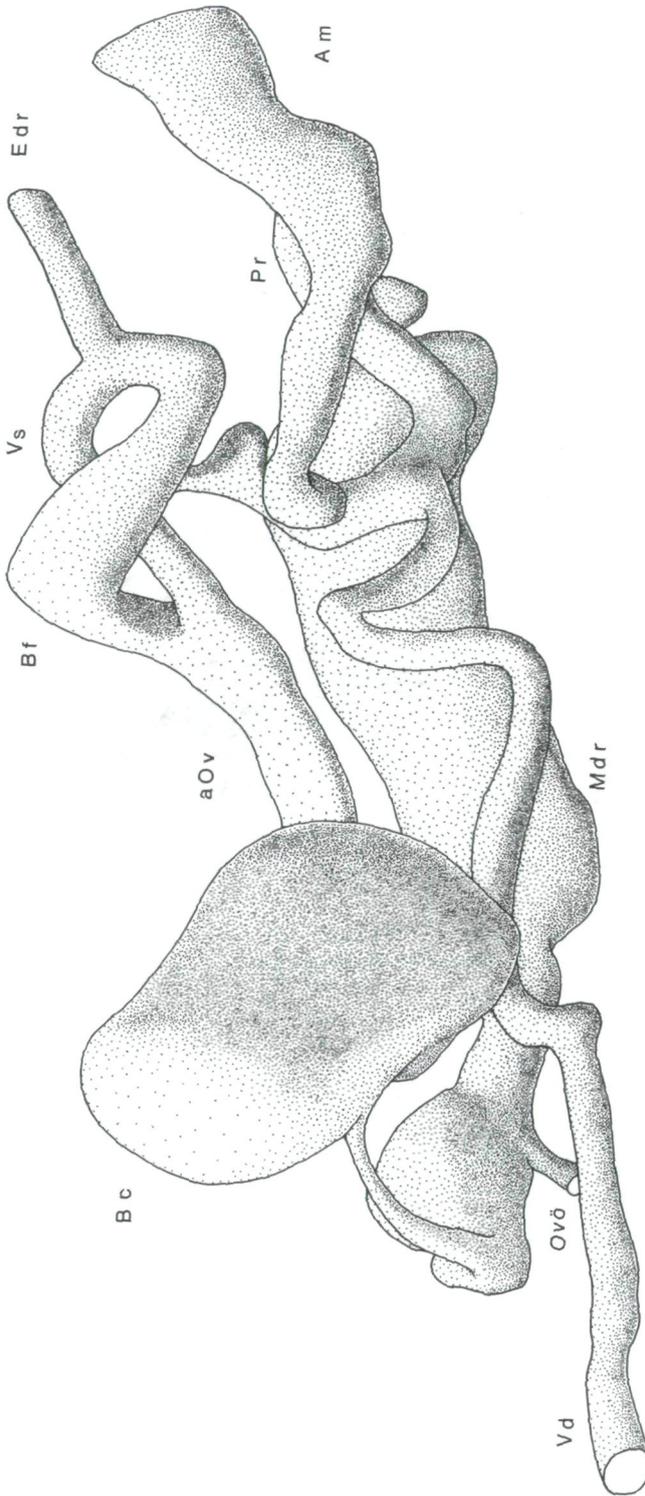


Abb. 3: *Platyhedyie denudata*, Lumina des vorderen Genitaltrakts, Ansicht von rechts, nierenförmige Körperchen weggelassen (\* = abgeschnitten); Am - Ampulle (\*), aOv - absteigender Ovidukt, Bc - Bursa copulatrix, Bf - Befruchtungstasche, Edr - Eideisdrüse (\*), Mdr - Mucosdrüse, Ovö - Oviduktöffnung, Pr - Prostata (\*), Vd - Vas deferens (\*), Vs - Ventralisdrüse.

Die in Abb. 1. mit y ausgezeichneten Hohlkörper müssen nicht Teil des Genitaltrakts sein, sie zeigen bei den verschiedenen Exemplaren, außer in der Größe, wenig Unterschiede. Die von MARCUS (1980) dargestellten kugeligen Gebilde („gametolytic vesicle“) haben offensichtlich einen Inhalt und einen dazugehörigen Ductus.

Vergleicht man den Genitaltrakt von *P. denudata* mit jenen in der Zusammenstellung von SANDERS-ESSER, findet man zwei ähnliche Darstellungen, nämlich die von *Caliphylla mediterranea* A. COSTA und *Bosellia mimetica* TRINCHESE (SANDERS-ESSER 1984, Abb. 11a, 12c). Den wesentlichen Unterschied zu beiden Arten bilden die unverzweigte Eiweißdrüse, die unverzweigte Prostata und eventuell das Fehlen eines oder mehrerer Receptacula. Für *Gascoigniella aprica* JENSEN, 1985 ist der Genitaltrakt skizziert (JENSEN 1985, Fig. 19), eine mikroskopische Bearbeitung könnte vielleicht mehr Details zur systematischen Beziehung dieser zwei Ascoglossa bringen.

#### Literatur

- GHISELIN, M. T. (1965): Reproductive function and the phylogeny of opisthobranch gastropods. – *Malacologia*; **3**: 327–378.
- JENSEN, K. R. (1985): Annotated checklist of Hong Kong Ascoglossa (Mollusca: Opisthobranchia), with descriptions of four new species. – p. 77–107. – In: MORTON, B. & DUDGEON, D. (Eds.): The Malacofauna of Hong Kong and Southern China. II. Vol. 1. 361 + VIII p. – Hong Kong University Press.
- MARCUS, E. d. B.-R. (1980): Review of Western Atlantic Elysiidae (Opisthobranchia Ascoglossa) with a description of a new *Elysia* species. – *Bull. Mar. Sci.*; **30**: 54–79.
- SALVINI-PLAWEN, L. v. (1973): Zur Kenntnis der Philinoglossacea und der Acochliidae mit *Platyhedylidae* fam. nov. (Gastropoda, Cephalaspidea). – *Z. zool. Syst. Evolutionsforsch.*; **11**: 110–133. **11**: 110–133.
- SANDERS-ESSER, B. (1984): Vergleichende Untersuchungen zur Anatomie und Histologie der vorderen Genitalorgane der Ascoglossa (Gastropoda, Euthyneura). – *Zool. Jb. Anat.*; **111**: 195–243.
- WAWRA, E. (1979): Zur systematischen Stellung von *Platyhedyle denudata* SALVINI-PLAWEN, 1973 (Opisthobranchia, Gastropoda). – *Z. zool. Syst. Evolutionsforsch.*; **17**: 211–225.
- (1988): Beitrag zur Kenntnis des Zentralnervensystems von *Platyhedyle denudata* SALVINI-PLAWEN 1973 (Ascoglossa, Gastropoda). – *Ann. Naturhist. Mus. Wien*; **90 B**: 401–406.