

zumindest bei der Art aus Marseille — nicht sekretfrei. Alle Kornsekretdrüsen scheinen auch hier im distalen Teil der Vesicula granulorum einzumünden.

Die Vesicula steht mittels eines 20—30 μm langen und 5 μm breiten Kanals mit dem Penisstilett in Verbindung.

Das Penisstilett (pst) ist 170—180 μm lang, im Durchschnitt 1,8mal größer als bei *P. parvum*. Die spezielle Struktur der einzelnen Abschnitte stimmt bei beiden Arten vielfach überein (Abb. 29e, 33d, e). Der biegsame Rohrabschnitt ist jedoch etwas länger als jener von *P. parvum*. Vergleicht man die unmittelbare Spitzenregion genauer, so wird außerdem deutlich, daß das Lumen des Rohres nicht gerade — wie bei *P. parvum* —, sondern spiralg durch die Verdickungen hindurchzieht und der proximale Teil der Verdickung an der vom Endhaken abgewendeten Seite zwei Eindellungen (ed) ausgebildet hat. Im distalen Bereich der Verdickung gliedert sich — in ähnlicher Weise wie bei *P. parvum* — eine seitliche Lamelle (la) ab, welche in

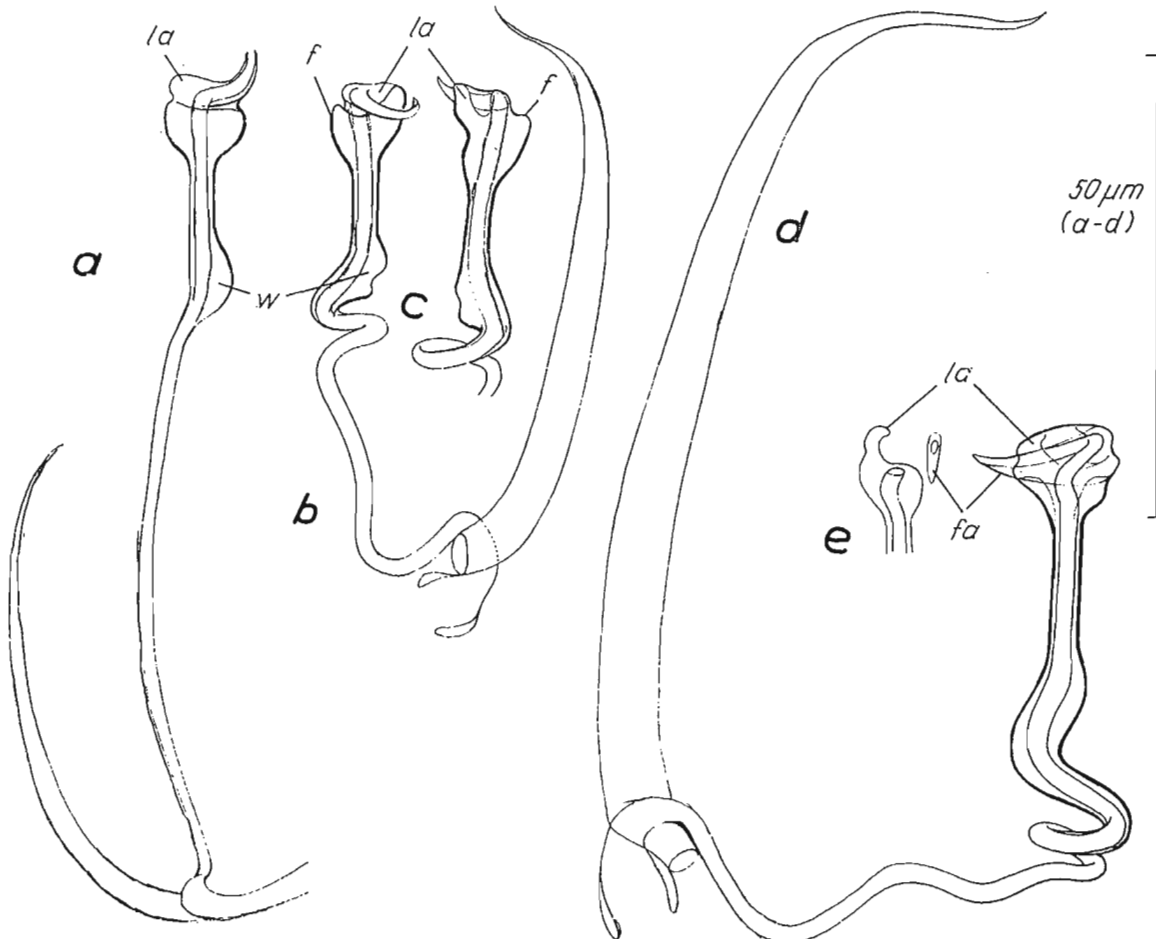


Abb. 33a—c. *Paromalostomum parvum*, d), e) *P. massiliensis*, männlicher Kutikularapparat. a) Bildungsstadium, proximaler Teil des Penisstiletts und das ganze Drüsenstilett noch zart kutikularisiert; b) voll ausdifferenzierter männlicher Kutikularapparat; c) andere Ansicht des distalen starren Endabschnittes (um 180° gegenüber Abb. b) gedreht).; d) männlicher Kutikularapparat; e) Schnitt durch die distale Spitzenregion des Penisstiletts, senkrecht zur Bildebene von d).

Abb. 33d über dem Endhaken liegt. Der Endhaken der Art aus Marseille trägt an einer Seite eine fahnenförmige Verdickung (fa).

Die hier geschilderten Verhältnisse ließen sich an beiden vorhandenen Totalpräparaten und in der Schnittserie feststellen.

Die Muskelscheide am männlichen Genitalkanal ist mächtig entwickelt (Abb. 29e; ms). Wie bei *Paromalostomum fuscum* ist eine Fasergruppe abgegliedert, die an der wulstförmigen Verdickungen des distalen starren Endabschnittes ansetzt und von hier senkrecht durch die Mittelschlinge und die sich anschließenden Windungen hindurchzieht. Weiter hinten sind diese Fasern nicht mehr von den übrigen spiraligen zu trennen (Abb. 34a; m7).

Vom proximalen Endtrichter zieht wie bei *P. atratum* und *P. parvum* eine große Gruppe von Fasern zur Atrialwand (m9). Ebenso ziehen vom biegsamen Rohrabschnitt Faserbündel dorthin (m6). Diese kreuzen sich mit den vorhin genannten. Schließlich sind auch zwischen dem Mittelteil des distalen starren Endabschnitts und der Atrialwand Muskelfasern (m8) ausgespannt.

i) Accessorisches Drüsenorgan

Abb. 29e, 32e, 33d, e, 34a.

Accessorische Drüse (ac): Bau und Lage stimmen mit *P. parvum* überein. Dagegen ist die Länge etwa verdoppelt!, der proximale Abschnitt etwa $150\ \mu\text{m}$, der distale $50\ \mu\text{m}$ lang (Abb. 29e).

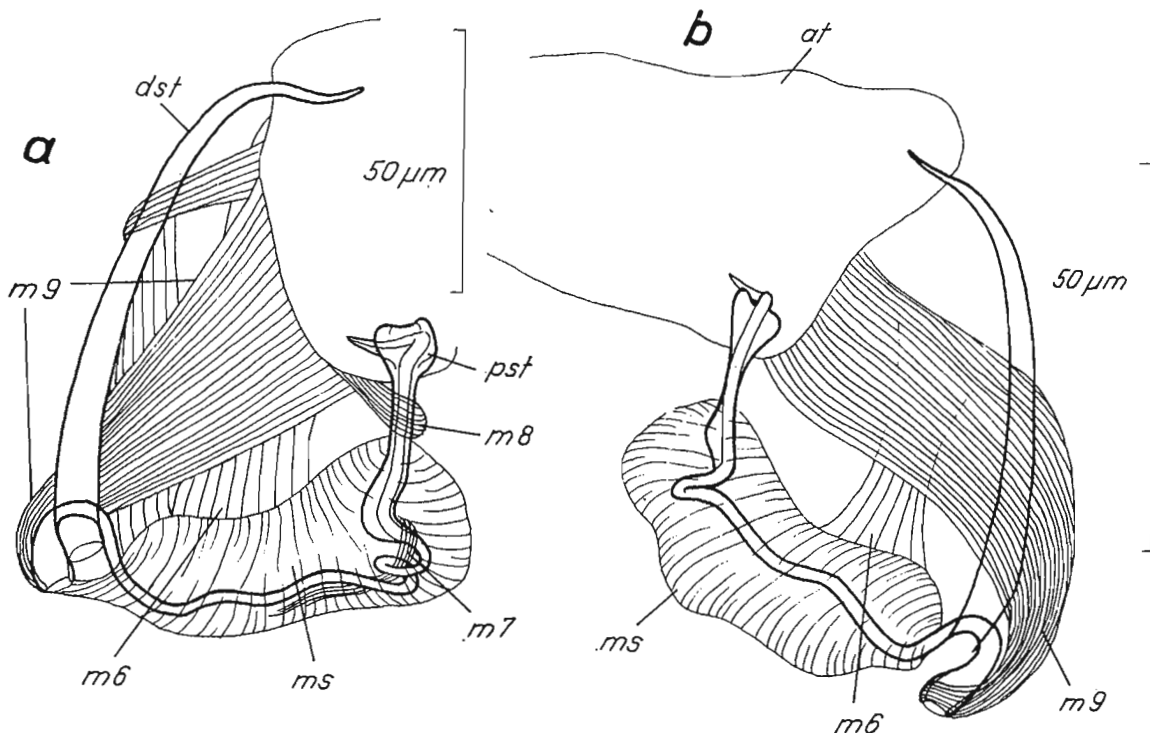


Abb. 34a. *Paromalostomum massiliensis*, b. *P. parvum*; a), b) Muskulatur des männlichen Kutikularapparates, im Quetschpräparat.

Das Drüsenstilet (dst) entspricht in Form und Verlauf dem bei *P. parvum*, es ist indes mit $110\ \mu\text{m}$ Länge etwa doppelt so groß wie jenes der letzteren Art (Abb. 33 d).

j) Weibliche Genitalorgane

Abb. 29 e, 32 g, 35 d, e

Das Ovar (ov) liegt ventral, der rechten Körperseite etwas genähert. Es erstreckt sich nach der Habitusskizze und dem Quetschpräparat von E 42 bis E 70. Die Bildungszone liegt medial des caudalen Hodenabschnitts (Abb. 29 e).

Die Anzahl der größeren, dicht von Dottersubstanz erfüllten Eier ist mit 6 Stück weitaus größer als bei *P. parvum* und bei *P. atratum*. Im fixierten Quetschpräparat kann man in der größten Eizelle deutlich eine aus teilweise verschmolzenen Schalen-substanztröpfchen bestehende Eischale erkennen. Außerdem befindet sich der Kern in diesem Ei gerade in Reifeteilung (Abb. 29 e).

Die kurze Vagina ist an Hand des runden Ausmündungsbereichs der grobkörnigen Kittdrüsen gut zu erkennen.

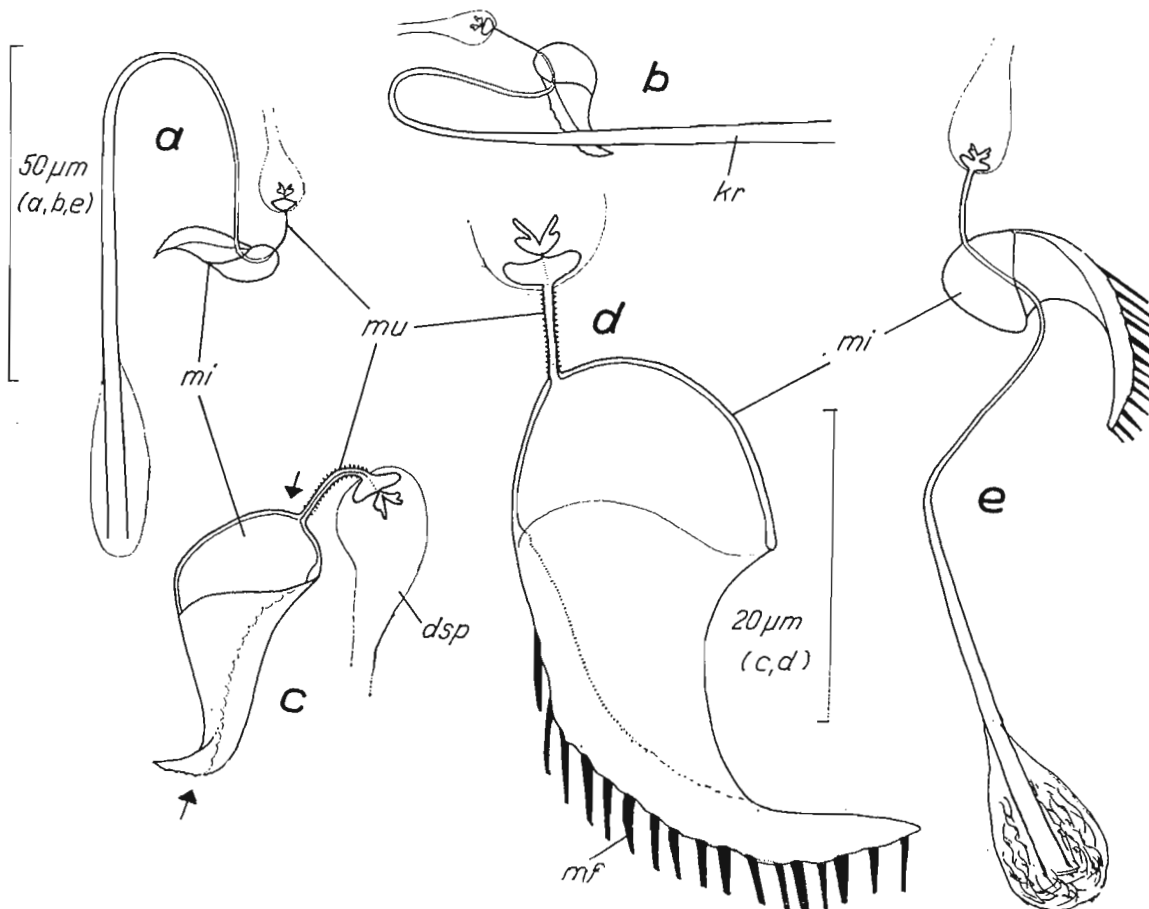


Abb. 35 a–c. *Paromalostomum parvum*, d, e. *P. massiliensis*, Kutikularapparat im Bursalorgan. a), b), e) mit angeschlossener Spermatube; c), d) ohne solcher.

Bursalorgan (bso): der Bursalkanal ist teilweise bewimpert. Der Kutikularapparat ist mit jenem von *P. parvum* praktisch strukturgleich (vgl. Abb. 35d mit Abb. 35c), das Mittelstück (mi) mit 37 bzw. 36 μm jedoch gerade doppelt so groß! Dagegen sind das Mundstück (mu) mit 11—15 μm und die angeschlossene Spermatube (kr) mit 107 μm gleich lang wie bei *P. parvum*. Letztere ist nur bei zwei der studierten Individuen vorhanden (bei einem Tier mit Spermasäckchen). Außerdem findet man in der Bursa eines dieser Tiere einen Pfropfen grobkörnigen Sekrets und eine nicht angeschlossene Spermatube. Der Sekretpropf in der Bursa (ks) stellt ziemlich sicher bei der Kopula übertragenes Kornsekret dar (Abb. 29e).

k) Entwicklung und Variabilität der Kutikularteile

Da mir nur drei Individuen aus Marseille zur Bearbeitung verfügbar waren, sagen die Daten in nachstehender Tabelle 10 kaum etwas über die Entwicklung der Kutikularteile aus. Sie seien jedoch als Bestätigung der Befunde bei anderen Arten angeführt.

Tabelle 10 (Erklärung siehe RIEGER (1971), p. 288)

Indiv.- zahl	Hoden	Ovar	Penis- stilet	Drüsen- stilet	Kutikularapparat des Bursalorgans		
					Mittelstück Mundstück	Anzahl der Sperma- tuben angeschlossene	freie
II 1	+	+	+	+	+	+	—
1	+	+	+	+	+	(1)	—
1	+	+	+	+	+	1	(1)

Vergleicht man die Abmessungen der Kutikularteile der beiden in Totalpräparaten vorliegenden Individuen, so lassen sich — bis auf das Penisstilet — sehr geringe Schwankungen feststellen. In Relation zu anderen Arten muß aber selbst die Schwankung in der Abmessung des Penisstiletts gering bezeichnet werden. Außerdem möchte ich noch hervorheben, daß eines der beiden Tiere stärker gequetscht war, was sich natürlich am meisten bei der Länge des stark gewundenen Penisstiletts auswirkt.

Tabelle 11 Marseille, April 1968

	Individuenzahl	mittlere Länge	
Penisstilet	2	— 11 %	+ 11 %
		184	
Drüsenstilet	2	— 1 %	+ 1 %
		110	
Mittelstück	2	— 0 %	+ 0 %
		18	

3. Diskussion

Beim ersten Studium der beiden Tiere aus Marseille glaubte ich, die mir aus Venedig bekannte Art *Paromalostomum parvum* vorliegen zu haben. Die genauere Untersuchung brachte jedoch ein überraschendes Ergebnis: Trotz großer Übereinstimmung in der speziellen Struktur der einzelnen Organe ließen sich in den Lageverhältnissen und ganz besonders in den Meßwerten erhebliche Differenzen registrieren.

Die Unterschiede in der Lage der Mund- und Genitalöffnung, wie in der Erstreckung des Darmes und der Gonaden, dürfen jedoch nicht überbewertet werden. Alle diese Daten stammen nur von einem gequetschten Exemplar.

Anders verhält es sich mit der Körpergröße und vor allem mit den Abmessungen der Kutikularteile im Genitalsystem. Wie ich bei der Beschreibung der einzelnen Abschnitte bereits hervorhob, sind Penisstilet, Drüsenstilet und Mittelstück des Kutikularapparats im Bursalorgan bei den Tieren aus Marseille etwa doppelt so groß wie die entsprechenden Bildungen der Individuen von Venedig.

Würde man dessen ungeachtet die Formen aus Marseille zu *P. parvum* — in eine Art — stellen, so hätte diese zur Folge, daß bei Vergleich der kleinsten mit den größten Meßwerten der Kutikularteile die maximale Schwankung vom Mittelwert beim Penisstilet $\pm 38\%$, beim Drüsenstilet $\pm 30\%$ und beim Mittelstück $+ 34\%$ beträgt. Derartig hohe Abweichungen vom Mittelwert zeigt keine der mir vorliegenden Arten. Ich konnte an *Myozonaria bistylifera*, *Paromalostomum dubium* und *fusculum* zeigen — Arten, welche durch die Feinstruktur der Kutikularteile gut geschlossen sind —, daß auch bei einem sehr großen Verbreitungsareal und unterschiedlichen Jahreszeiten die Schwankungen immer weit unter den eben angegebenen Werten liegen.

Die Angaben von FERGUSON (1940, p. 259) über große Schwankungen der Stiletlänge in einer Population der Art *Macrostomum bulbostylum* FERGUSON 1939 können meines Erachtens mit den hier vorgelegten Daten nicht leicht verglichen werden: im Gegensatz zu den Dolichomacrostomiden wird die Stiletabscheidung bei den meisten Arten der Gattung *Macrostomum* nicht durch die Ausbildung einer komplizierten proximalen Enddifferenzierung abgeschlossen. Ein fortschreitendes Wachstum und damit größere Schwankungen in der Stiletlänge sind daher in dieser Gattung leichter denkbar. Es sei jedoch auch betont, daß nach meinen eigenen Untersuchungen (zahlreiche Messungen in der *M. hystrikinum*-Gruppe) eine mit *M. bulbostylum* vergleichbar hohe Variabilität der Stiletlänge nie auftrat.

Zusammen mit den Vergrößerungen des Penisstiletts, des Drüsenstiletts und des Mittelstücks sind auch die Vesicula granulorum und die accessorische Drüse bei den Tieren aus Marseille 1,5—2mal größer als bei den Exemplaren aus Venedig. Dagegen sind keine wesentlichen Abweichungen in der Länge des Mundstücks und der Spermatuben zu bemerken.

Aus den hier angeführten Überlegungen schien es mir geraten, die Individuen aus Marseille durch die Aufstellung einer neuen Art von denen aus Venedig systematisch zu trennen. Ein derartiges Vorgehen wurde schließlich noch durch einen genaueren Vergleich der beiden Penisstilettspitzen bestätigt: in den Falten- und Rillenbildungen der Wandverdickung waren doch auch Strukturunterschiede zwischen den beiden Formen festzustellen. Außerdem scheint der Bursalkanal von *P. parvum* nicht bewimpert und kürzer zu sein.

Diagnose von *Paromalostomum massiliensis* nov. spec.

Grau. 1,2—1,3 mm lang. Mit Hinterendsdrüsen. Hoden zwischen E 30 und E 50, Ovarium zwischen E 42 und E 70 gelegen. Vesicula granulorum 80 μm lang, 30 μm breit. Verbindungsgang zum Penisstilet lang (20—30 μm). Penisstilet durchschnittlich 185 μm lang, biegsamer Abschnitt lang, etwas spiralig gewunden; Mittelschlinge gut ausgebildet, ohne Endspirale, mit abgewinkeltem Endhaken. Letzterer sowie das Rohr an seiner Basis mit artcharakteristischen Verdickungen, Rohrlumen in diesem Bereich nicht gerade verlaufend. Accessorische Drüse etwa 200 μm lang, schlauchförmig. Drüsenstilet wie bei *P. parvum*, jedoch durchschnittlich 110 μm lang. Bursalkanal kurz, teilweise bewimpert. Mittelstück des Kutikularapparats wie bei *P. parvum*, jedoch 36 (37) μm lang, Mundstück 15 (15) μm , Spermatuben etwa 100 μm .

Holotypus: 1 Längsschnittserie

Paratypen: fixierte Totalpräparate

VI. *Paromalostomum minutum* nov. sec.

Der Artname bezieht sich auf die geringe Körpergröße der Tiere.

1. Verbreitung und Material

Adria:

Lido von Venedig: Strand von Alberoni, zwischen dem öffentlichen Strandbad und der Porta di Malmomocco, September 1967, knapp über und unter dem Niedrigwasserniveau, 50—100 m von der Küstenlinie entfernt, vereinzelt auch in weiter küstenwärts gelegenen Ebbetümpeln, Tiefe bis 1,5 m bei Mittelwasser.

Substrat: detritusarmer Feinsand.

Material: Lebendbeobachtungen und Totalpräparate, 1 Querschnittserie

2. Beschreibung

a) Habitus bis f) Verdauungstrakt

Abb. 36, 37a—c.

Körpermaße, Körperform, Farbe, Bewegungsweise und der Bau der Haut dieser Art sind identisch mit den Verhältnissen bei *Paromalostomum parvum*.

Hervorgehoben seien die hier weniger mächtig ausgebildeten Hinterendsdrüsen (Abb. 36d, e; hdr).

Vergleicht man die Abb. 36 d, f mit Abb. 21 d, 29 b so wird deutlich, daß die Angaben über Gehirn, Sinnesorgane, Parenchym und Verdauungstrakt bei *P. parvum* bzw. *atratum* auch für *P. minutum* gelten.

Protonephridien: Bei *P. atratum* erwähnte ich die im sehr stark gequetschten Zustand undulierend schlagenden Wimpern, die vielleicht Wimperflammen der Terminalorgane darstellen. Derartige „Wimperflammen“ fand ich auch bei *P. minutum*, und zwar entlang der ganzen linken Körperseite, im Bereich des Bursalorgans auch an der rechten (Abb. 36 d; to).

Darminhalt: Bei zwei der sechs untersuchten Tiere fand ich einen kleinen Nematoden im Darm. Eine Artidentifikation war leider nicht möglich, es waren jedoch sicher Individuen verschiedener Arten.

g) Gemeinsame Abschnitte der Genitalorgane Abb. 36 d, e.

Die Lage der Genitalöffnung, Größe und Form der Sekretgranula der um sie ins Atrium einmündenden Drüsen, sowie der Bau des Atriums selbst stimmen prinzipiell mit den Meßwerten und Daten von *P. parvum* überein. Ein Vergleich der Abb. 36 e, j mit Abb. 31 c wird diese Feststellung bestätigen. Die unterschiedliche Form des Atriums ist durch verschiedene Kontraktionszustände seiner Muskulatur zu verstehen.

Hervorgehoben sei die Beobachtung, daß ein Tier bei zunehmendem Deckglasdruck das gesamte Atrium ausstülpte. Dadurch entstand in der Region der Genitalöffnung ein sackförmiger Anhang, welcher neben dem Kutikularapparat des Bursalorgans auch Penis- und Drüsenstilet enthält (Abb. 37 b). Darauf wird besonders bei *Meiocheta spiralis* eingegangen werden (p. 658).

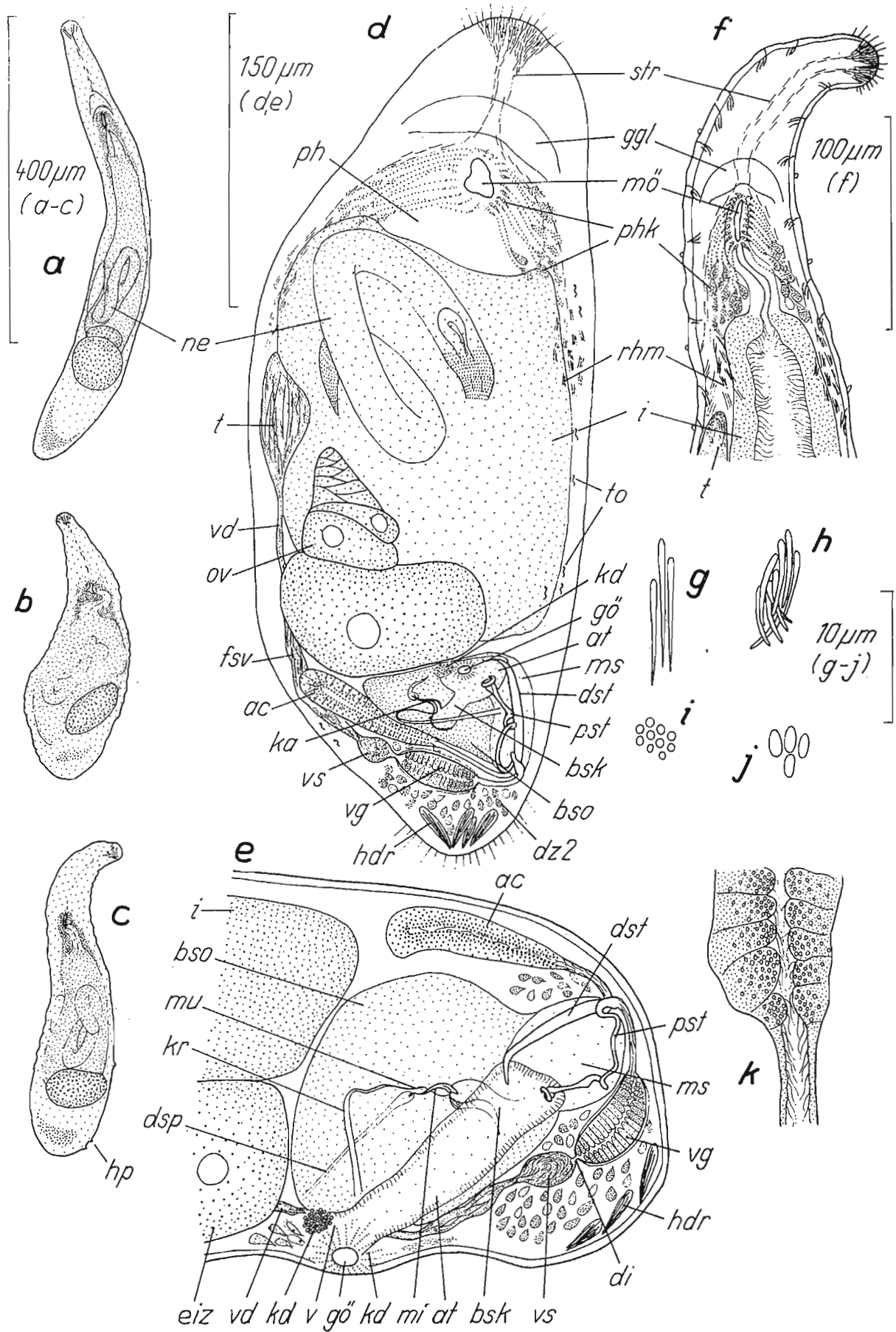
h) Männliche Genitalorgane Abb. 36 e, d, 37—39, 40 d.

Der Hoden (t) hat bei gestreckten, schwach gequetschten Tieren etwa dieselbe Erstreckung wie bei *P. parvum* (von E 50 bis E 65). Lage: ventrolateral, der rechten Körperseite genähert.

Die reifen Spermien zeigen den gleichen Bau wie jene von *P. parvum*. Der zarte Schwanz ist 25 μ m lang. Daran schließt der schlauchförmige Teil, gefüllt mit kleinen Granula, an (Abb. 37 d; Spermien im Vas deferens). Stellenweise scheinen diese Körnchen in zwei nebeneinanderliegenden Reihen angeordnet zu sein.

Vas deferens (vd) und Vesicula seminalis (vs) sind genauso aufgebaut wie bei *P. parvum*. Ich verweise auf die dort gegebene Beschreibung (p. 628).

Die Vesicula granulorum (vg) — durchschnittlich 50 μ m lang und 25 μ m breit — liegt im Quetschpräparat quer zur Körperlängsachse im Hinterkörper



(Abb. 36 d, e). Feinbau: siehe *P. parvum*, p. 628. Der die Vesicula mit dem Penisstilette verbindende Kanal ist durchschnittlich $30\ \mu\text{m}$ lang.

Das Penisstilette (pst) mißt $100\text{--}120\ \mu\text{m}$. Es unterscheidet sich vom Stilette von *P. parvum* lediglich in der speziellen Form des distalen starren Endabschnitts — besonders durch die Ausbildung einer deutlichen Endspirale (Abb. 38, 40 d). Die Verdickungen — wulstförmige (w) unmittelbar nach der Mittelschlinge und jene vor der Endspirale — sind schwach, der unverdickte Mittelteil relativ lang (Abb. 40 d). Bevor das Rohr in die etwas über eine volle Windung lange Endspirale übergeht, ist es nach einer Seite schwach abgewinkelt, an der Außenseite dieses Teiles die Rohrwand verdickt. Der dadurch entstehende asymmetrische Wulst ist nicht lamellen-, sondern breit zapfenförmig.

Männlicher Genitalkanal (mg): Bei einem Exemplar traten im stark gequetschten Zustand die einzelnen Muskelfaserzüge sehr deutlich hervor (Abb. 39). Demnach wird auch bei dieser Art der männliche Genitalkanal und damit das Penisstilette — dieses besonders im biegsamen Rohrabschnitt — von einer mächtigen Muskelscheide umgeben (ms). Vom erwähnten Rohrabschnitt ziehen Fasern (m6) zum Atrium. Dabei kreuzen sie zwei Faserbündel (m9), die am proximalen Endtrichter ansetzen und ebenfalls in die Muskulatur des Atriums einstrahlen. Diese beiden sind wohl mit der bei *P. atratum* beschriebenen Muskelgruppe (m9) identisch und hier nur durch die starke Quetschung in zwei getrennte Bündel zerlegt. Außerdem sind Muskelfasern zwischen dem Mittelteil des distalen starren Endabschnitts und der Atrielwand ausgespannt (m8). Die senkrecht durch die Mittelschlinge durchziehende Fasergruppe (m7) ist ebenfalls zu erkennen.

i) Accessorisches Drüsenorgan

Abb. 36 e, d, 37—39.

Die accessorische Drüse (ac) entspricht in Größe, Form und Lage den für *P. parvum* aufgezeigten Verhältnissen. Bei dieser Art konnte man Bewimperung im Zentralkanal auch im proximalen Teil feststellen. Im Phasenkontrast sind hier die etwa $7\ \mu\text{m}$ breiten Zellen zu erkennen (Abb. 36 k, 37 d).

Das Drüsenstilette (dst) ist $55\text{--}65\ \mu\text{m}$ lang, seine Gestalt entsprechend *P. parvum* (Abb. 38).

Abb. 36 a—k. *Paromalostomum minutum*. a) — c) freischwimmende Tiere in verschiedenen Kontraktionszuständen; d) Organisationszüge im Quetschpräparat, Ventralansicht, stark gequetscht; e) Organisation des Hinterendes, im Quetschpräparat, Lateralansicht; f) Organisation des Vorderendes, schwach, gequetscht, Ventralansicht; g) Rhammiten; h) Rhabditen der Haut; i) feinkörniges Kittdrüsensekret; j) grobkörniges Kittdrüsensekret; k) accessorische Drüse, Ausschnitt, nach Lebendbeobachtungen, aus freier Hand.

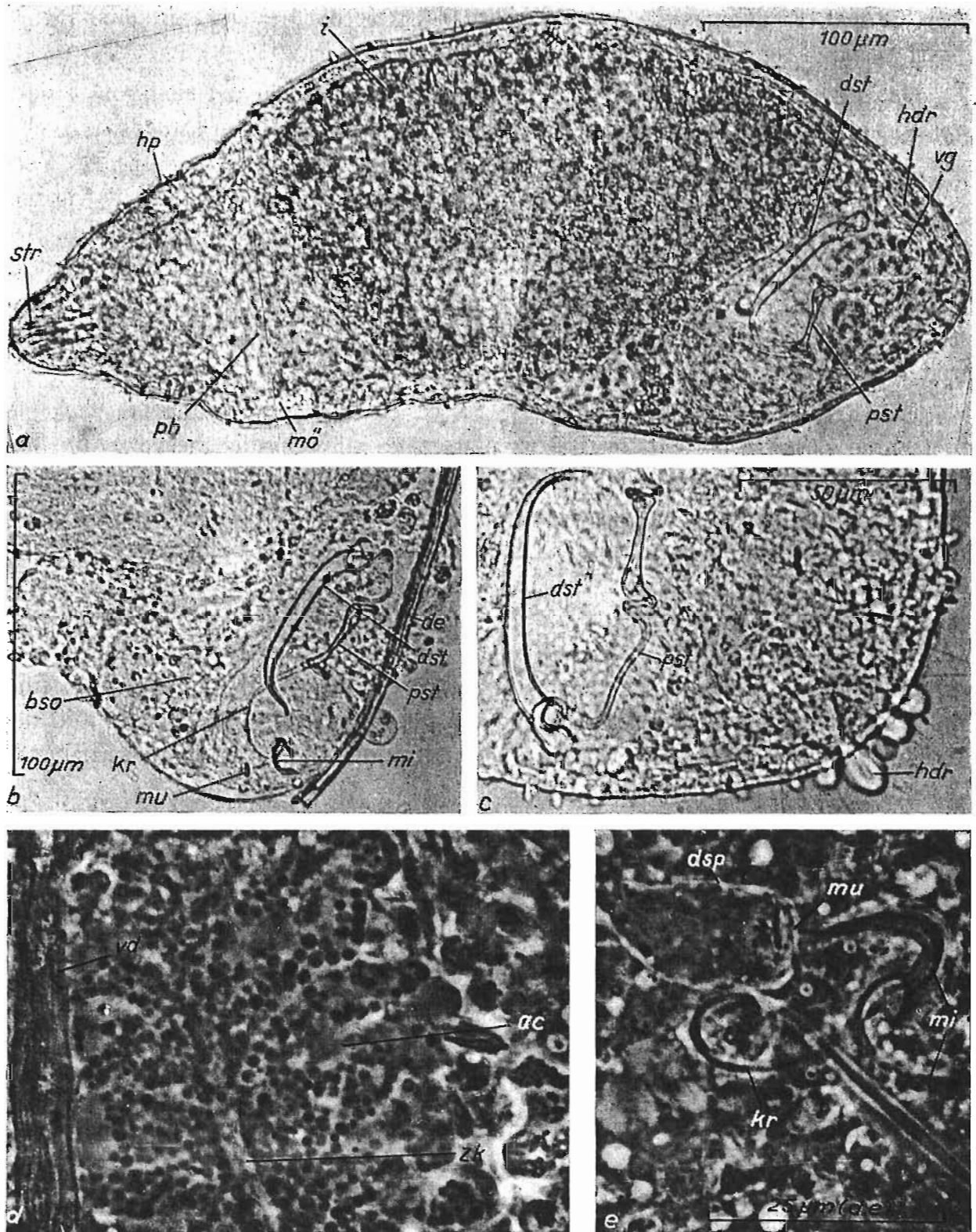


Abb. 37a—e. *Paromalostomum minutum*, Mikroaufnahmen gequetschter Tiere. a) Lateralansicht; b) ausgestülptes Atrium; c) Hinterende mit männlichem Kutikularapparat; d) proximales Ende der accessorischen Drüse und Ausschnitt aus dem Vas deferens; e) Kutikularapparat des Bursalorgans.

j) Weibliche Genitalorgane

Abb. 36 a—e, i, j, 37 b, d, 40 a—c.

Das Ovar (ov) liegt ventral, der rechten Körperseite kaum genähert (Abb. 36 d). Erstreckung: etwa von E 55 bis E 80 bei gestreckt gequetschten Tieren. 1—2 mit Dottersubstanz erfüllte Eier waren vorhanden (Abb. 36 c).

Die Vagina (v) ist kurz (Abb. 36 e). Das grobkörnige Kittdrüsensekret mißt $2\mu\text{m}$ Länge und ist von typischer Form (Abb. 36 j).

Bursalorgan (bso): Der Bursalkanal ist kurz (Abb. 36 d, e). Er wird von kräftigen Ringfasern umschlossen. Das Mittelstück (mi) des Kutikularapparats stellt einen schlanken, U-förmig gebogenen Trichter dar, an dessen weiter Öffnung ein gekrümmter Lappen angehängt ist (Abb. 37 e, 40 c). Letzterer weist buckelförmige Verdickungen auf und liegt unmittelbar über der inneren Öffnung des Bursalkanals. An den Buckeln setzen Muskelfasern an, die das Mittelstück am Bursalkanal befestigen. Von der Spitze des trichterförmigen Abschnitts führt das etwa $8\mu\text{m}$ lange Mundstück (mu) zum bläschenförmigen Endabschnitt des Ductus spermaticus (dsp).

Drei von den sechs untersuchten Tieren wiesen eine $100\text{--}125\mu\text{m}$ lange an das Mittelstück angeschlossene Spermatube (kr) auf (Abb. 40 a, b). Ebenso wie bei *P. parvum* konnte man auch bei *P. minutum* kein mit Spermien erfülltes Bläschen am breiten Ende des Rohres erkennen. In einem Tier fand ich indes eine weitere, nicht angeschlossene Spermatube.

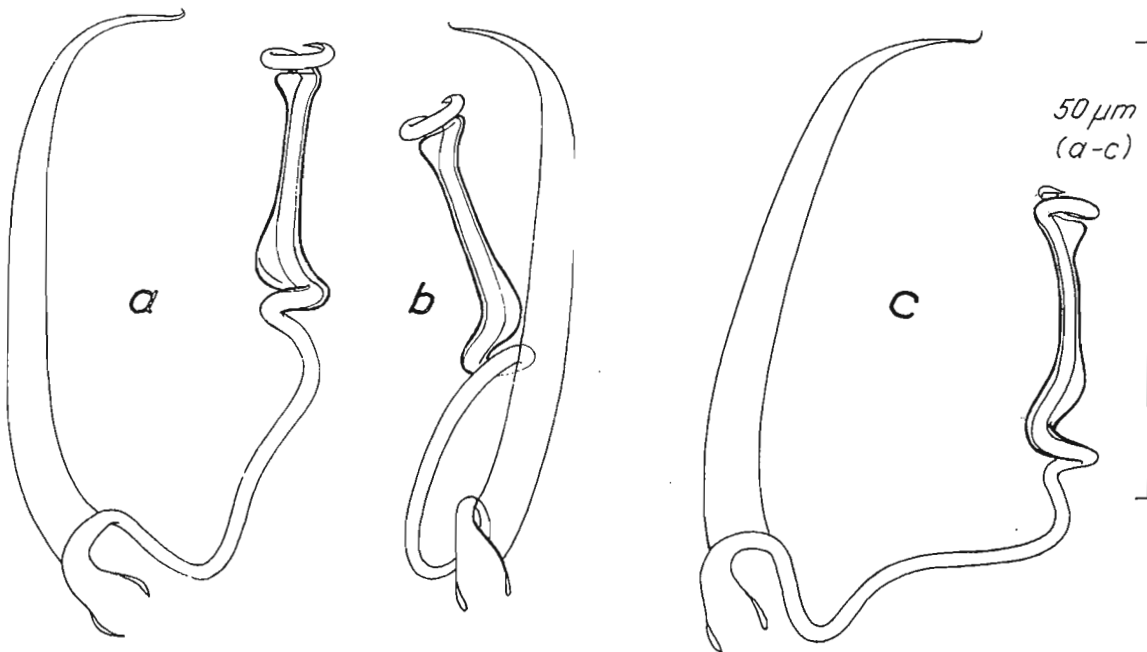


Abb. 38 a—c. *Paromalostomum minutum*, voll ausdifferenzierter männlicher Kutikularapparat verschiedener Tiere.

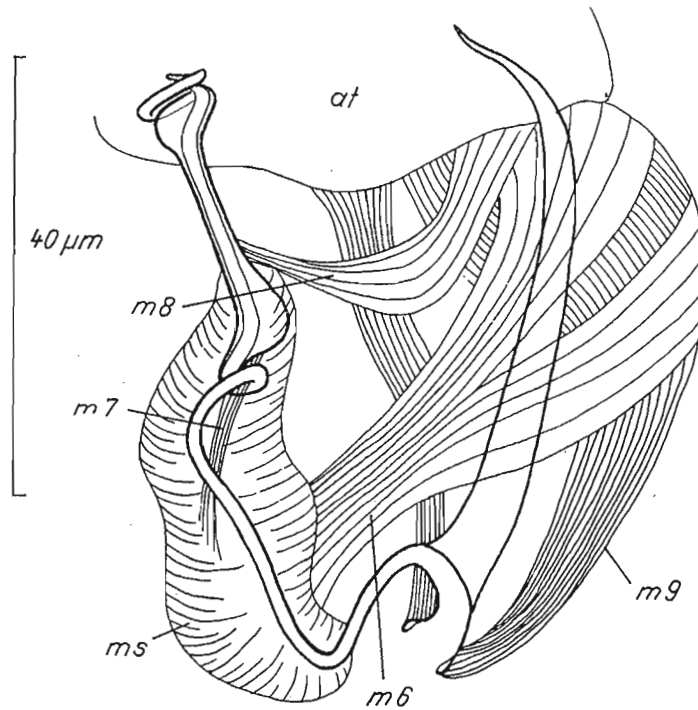


Abb. 39. *Paromalostomum minutum*, Muskulatur des männlichen Kutikularapparates, im Quetschpräparat.

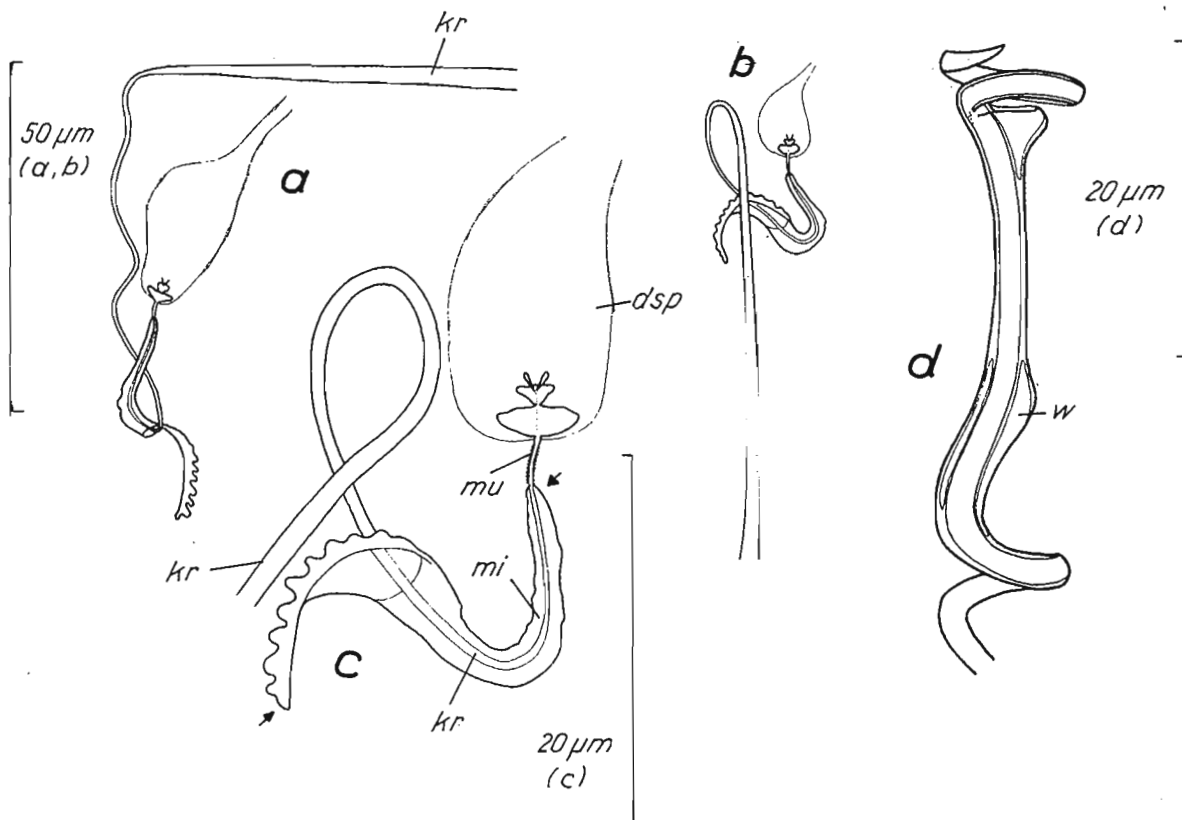


Abb. 40a—d. *Paromalostomum minutum*. a), b) Kutikularapparat des Bursalorgans verschiedener Tiere; c) Kutikularapparat des Bursalorgans vom gleichen Tier wie b), stärker vergrößert; d) distaler starrer Endabschnitt des Penisstilets.

k) Entwicklung und Variabilität der Kutikularteile

Das vorliegende Material gestattet auch hier keine neuen Aussagen. Es sei jedoch zur Dokumentation in nachstehender Tabelle 12 festgehalten.

Auffallend ist, daß wie bei *P. parvum* auch hier die Zahl der in einem Tier gefundenen Nebenrohre im Vergleich zu *P. atratum* sehr gering ist.

Tabelle 12 (Erklärung siehe RIEGER 1971, p. 288)

Indiv.- zahl	Hoden	Ovar	Penis- stilett	Drüsen- stilett	Kutikularapparat des Bursalorgans		
					Mittelstück Mundstück	Anzahl der Sperma- tuben angeschlossene	freie
II 2	+	—	+	+	+	—	—
1	+	+	+	+	+	—	—
1	+	+	+	+	+	(1)	—
1	+	+	+	+	+	(1)	(1)

Mit etwas über 10% maximaler Schwankung haben die Kutikularteile (Penisstilett, Drüsenstilett, Spermatuben) sehr konstante Abmessungen (Tabelle 13).

Tabelle 13 Venedig, September 1967

	Individuenzahl	mittlere Länge	
Penisstilett	5	— 10 %	+ 10 %
		112	
Drüsenstilett	5	— 14 %	+ 12 %
		58	
Spermatuben	2	— 11 %	+ 11 %
		112	

3. Diskussion

Paromalostomum minutum, das den gleichen Proben wie *P. parvum* entstammt, ist erst im Quetschpräparat bei starker Vergrößerung von *P. parvum* eindeutig zu unterscheiden. Dabei erwiesen sich die spezielle Struktur des Penisstiletts, das heißt dessen Spitzenregion, und die Form des Mittelstücks im Bursalorgan als einzige Unterschiede zwischen den beiden Arten.

Der distale starre Endabschnitt unterscheidet sich vornehmlich durch die Existenz einer deutlichen Endspirale von *P. parvum* und schließt in diesem Merkmal an die Arten *P. fusculum* und *atratum* an, (prinzipielle Übereinstimmungen bestehen in diesem Merkmal auch mit *Cylindromacrostomum notandum* (Ax 1951 b)).

Das Mittelstück ist scharf von jenem der Art *P. parvum* zu unterscheiden. Es erinnert vage an das von *P. atratum*, leitet aber direkt zu dem der noch zu besprechenden Formen *Cylindromacrostomum notandum* (Ax 1951b) und *C. mediterraneum* (Ax 1955) über.

Die artliche Trennung von *P. minutum* und *parvum* ist zwingend, auch wenn dies nur auf Grund der Struktur des Kutikularapparates im Bursalorgan und der Spitzenregion des Penisstiletts durchgeführt werden kann. Die Kutikularteile des Genitalsystems stellen innerhalb der gesamten Familie Dolichomacrostomidae die besten artcharakteristischen Merkmale dar. Bei allen Individuen entsprachen die zu Rede stehenden Kutikulardifferenzierungen entweder eindeutig den für *P. parvum* beschriebenen Verhältnissen, oder jenen für *P. minutum* dargestellten.

Diagnose von *Paromalostomum minutum* nov. spec.

Bräunlich. 0,5—0,6 mm lang. Haftpapillen als kleine Zapfen im Leben gut zu sehen. Hoden zwischen E 50 und E 65, Ovarium zwischen E 55 und E 80 gelegen, letzteres fast zur Gänze ventromedian. Vesicula granulorum 50 μ m lang, 25 μ m breit. Verbindungsgang zum Penisstilet lang (etwa 30 μ m). Penisstilet durchschnittlich 110 μ m lang, Mittelschlinge gut ausgebildet, biegsamer Abschnitt wenig spiralisiert; mit deutlicher, steiler Endspirale und asymmetrischer, buckelförmiger Verdickung an deren Basis, Endspirale selbst unverdickt. Accessorische Drüse etwa 100 μ m lang, schlauchförmig. Bursalkanal kurz. Mittelstück des Kutikularapparats ein U-förmig gebogener Trichter mit einem anhängenden halbkreisförmigen Lappen. Mundstück 8 μ m lang, angeschlossene Spermatuben 100—125 μ m.

Holotypus: 1 Querschnittsserie

Paratypus: fixiertes Totalpräparat

VII. *Paromalostomum procerocauda* PAWLAK 1969

Literatur:

Paromalostomum procerocauda PAWLAK 1969, p. 418—427, 445, 446; Abb. 1—4.

1. Verbreitung und Material

Nordsee:

Deutsche Bucht: Sylt, im Sandwatt (vereinzelt im unteren Prallhang) vor der Litoralstation der Biologischen Anstalt Helgoland in List, sehr selten, in der Zeit von Juli bis September (in PAWLAK 1969). Kein eigenes Material.

2. Beschreibung

PAWLAK (1969), Lebendbeobachtung und Schnittserienuntersuchung.

3. Diskussion

Die vorliegende Art paßt auf Grund der Körperform, der adenalen Rhabditenbündel, des Fehlen von Augen, der unpaaren Gonade gut in die Gattung *Paromalo-*

stomum, wie sie in dieser Arbeit neu definiert wurde (p. 593). Da über die Lage der Längsnerven keine Angaben vorliegen, ist die Gattungszuordnung zwar etwas unsicher. Doch erscheint es mir nach den bisherigen Erfahrungen sehr unwahrscheinlich, daß sich *P. procerocauda* in diesem Merkmal von den übrigen Arten der Gattung unterscheidet.

Mit 1,5 mm Körperlänge gehört die Art zu den mittelgroßen Vertretern der Gattung. Die Form des Mittelstücks im Kutikularapparat des Bursalorgans rückt sie nahe an *P. parvum* und *massiliensis*. Von diesen ist es jedoch durch den Bau des distalen starren Endabschnitts des Penisstiletts klar unterschieden. Die eher sackförmige accessorische Drüse erinnert an *P. fusculum* und *dubium*.

Das Penisstilet ohne starke Verdickungen und ohne mehrfach gewundene Endspirale am Distalende wie dessen Form sind für *P. procerocauda* allein charakteristisch.

Diagnose von *Paromalostomum procerocauda* PAWLAK 1968.

Grau. Durchschnittlich 1,5 mm lang. Hoden etwa in der Körpermitte gelegen. Penisstilet etwa 165 μm lang, sein biegsamer Abschnitt mehr oder weniger gerade, Mittelschlinge gut ausgebildet, mit einem langen, abgebogenen Distalende, welches der Endspirale entspricht, dieser Teil unverdickt, an seiner Basis eine asymmetrische Verdickung der Rohrwand. Accessorische Drüse sackförmig. Drüsenstilet gerade verlaufend, sich allmählich verschmälernd, sein Distalende stark abgebogen, etwa 95 μm lang. Bursastiel unbewimpert. Mittelstück des Kutikularapparats schiffchenförmig, etwa 45 μm lang, Mundstück 8 μm , angeschlossene Spermatuben etwa 100 μm lang.

VIII. *Meiocheta spiralis* (Ax 1952) nov. nom.

Literatur:

Paromalostomum spiralis: Ax 1952, p. 99, 104–106, Abb. 4a–f. P. s.: FERGUSON 1954, p. 141, 145. *P. spirale*: KARLING 1956, p. 210. P. s.: RIEGER & STERRER 1968, p. 96.

1. Verbreitung und Material

Ostsee:

Kieler Bucht: (in Ax 1952) vor Fehrmarn, April 1951, 6 m tief, Substrat: reiner Mittel- bis Grobsand (Flügge-Sand) — am Vejsnaesflach, April 1951, 17 m tief, Substrat: detritushaltiger Mittel- bis Grobsand.

Nordsee:

Skagerrak: Schwedische Westküste bei Hallö, April 1963, Substrat: Schell (von Prof. KARLING gesammelt).

Material: Skizzen nach Lebendbeobachtungen von Herrn Prof. Dr. KARLING, Schnittserien

Gulmarfjord bei Essvik, April 1944, Substrat: Sand.

Material: 1 Schnittserie aus dem Nachlaß von E. Westblad

Atantik:

Nordirland: nahe der Biologischen Station Portaferry, August 1966, Eulitoral.

Material: Lebendbeobachtungen und ein fixiertes Totalpräparat von Dr. W. E. STERRER.

2. Beschreibung

Literatur: Ax 1952, Lebendbeobachtungen.

b) Haut

Abb. 41 a, 42 a, b, 43—49

Das Deckepithel (ep) ist durchschnittlich 4—6 μm hoch. Sein histologischer Aufbau stimmt mit jenem der vorher beschriebenen Formen gut überein (Abb. 44 a, f). Ob die Kerne im Bereich der Vorderspitze auch hier eingesenkt sind, war nicht mit Sicherheit nachzuweisen.

Hautdrüsen: Bereits Ax (1952) hat auf den dichten Besatz mit Rhabditenbündeln hingewiesen. Die Bündel (rhb) sind etwa 15 μm lang und weit unter den Hautmuskelschlauch eingesenkt (Abb. 44 a, f). Die einzelnen Stäbchen zeigen die typische Form und sind durchschnittlich 8 μm lang (Abb. 44 d). Andere verstreute Hautdrüsen waren nicht zu beobachten.

Von den Stirndrüsen fallen schon im Leben die caudal zu beiden Seiten des Darmes gelegenen Rhammitendrüsen auf (rhm). Ihr Bau und ihre Lage stimmen mit denen der besprochenen Arten überein (Abb. 41 a, 43 a, b, 44 a, b, 47 a). Die Rhammiten sind etwa 15 μm lang und typisch geformt (Abb. 44 b). Gemeinsam mit diesen Drüsen mündet in langen Ausfuhrkanälen cyanophiles Sekret. Über Lage und Anordnung der entsprechenden Drüsenzellen konnte man nicht schlüssig werden.

Über Haftpapillen (hp) liegen nach den Lebendbeobachtungen von Ax (1952) keine Notizen vor. In den Schnittpräparaten sind jedoch jene über das Epithel papillenartig vorragenden Drüsenzellen zweifelsfrei nachzuweisen. Ganz ähnlich wie bei *D. uniporum* ist der Querschnitt des vorragenden, zwischen den Epithelzellen ausmündenden Abschnitts der Drüsenzellen sternförmig (Abb. 44 f). Rund um die Durchtrittsstelle im Epithel konnte man bei einigen Präparaten längsfibrilläre Strukturen (fi) beobachten, welche den dünnen Hals der Drüsenzelle manschettenförmig umgeben. Bei der Besprechung von *D. uniporum* habe ich ähnliche Strukturen erwähnt und die Vermutung ausgesprochen, daß es sich dabei vielleicht um Cilienwurzeln handelt. Das feinkörnige Sekret ist in den Azo.-Pas. Präparaten blau, in den mit Eisentrioxyhaematein gefärbten blauschwarz tingiert.

Diese Haftpapillen sind über den gesamten Körper verteilt, auch rostrad des Ganglions noch anzutreffen. Im unmittelbaren Bereich des Caudalendes ist ihre Anzahl erstaunlich gering!

Als Hinterendsdrüsen (hdr) bezeichnete ich bei der Beschreibung von *P. parvum* und *minutum* jene sackförmigen Gebilde am Hinterende, welche ein Sekret aus zarten, langen Stäbchen enthalten (Abb. 42b, 43, 45, 50f). Bis auf das eine Westbladsche Tier (Abb. 46) zeigen alle mir vorliegenden Exemplare die gleichen Bildungen. Es sind etwa $25\ \mu\text{m}$ lange, $10\ \mu\text{m}$ breite Drüsenzellen, die von einer gut sichtbaren Membran umschlossen sind und jenes feine, stäbchenförmige Sekret enthalten. In einem Falle konnte ich an der Basis einen großen Kern feststellen. Von Interesse ist die Beobachtung, daß sich dieses Sekret in den Azo.-Pas. Präparaten zart bläulich färbt. Damit unterscheidet es sich ganz deutlich von den immer stark rotgefärb-

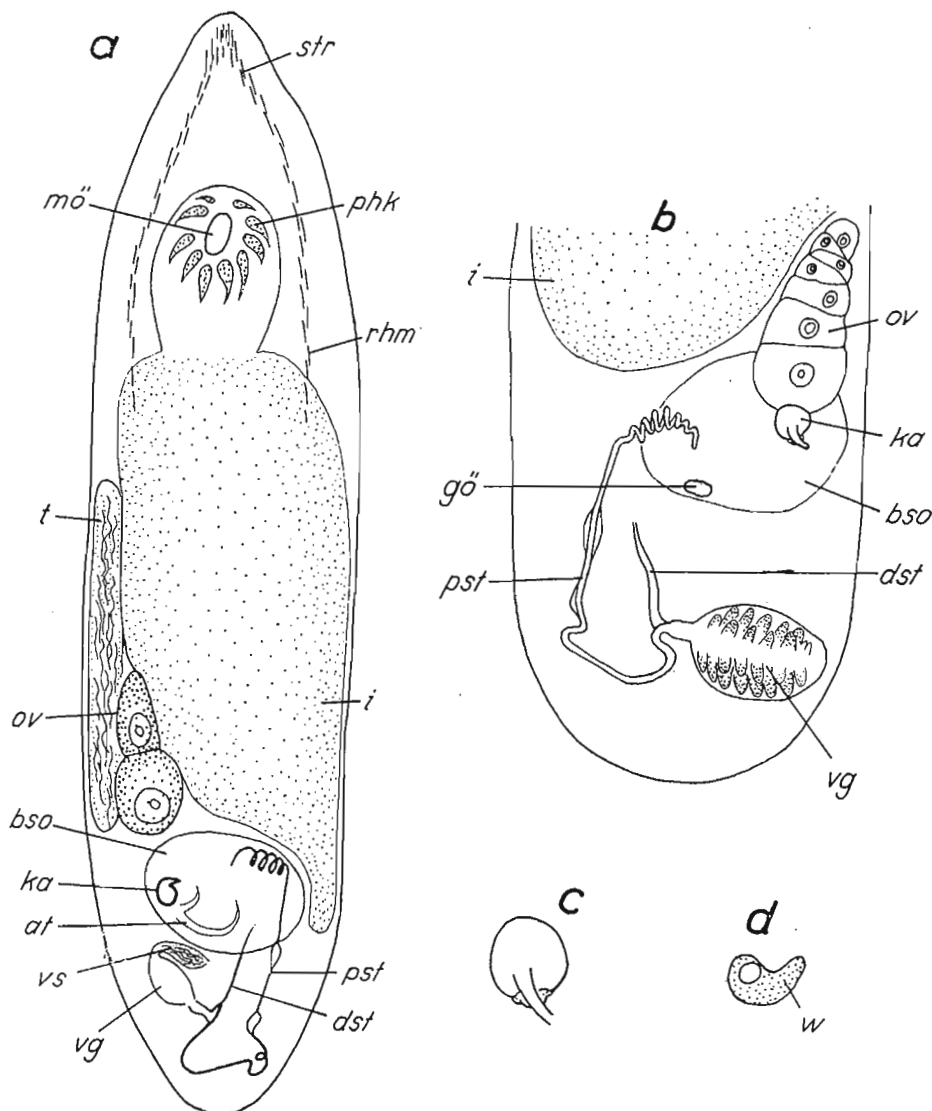


Abb. 41 a—d. *Meiocheta spiralis*. a) Habitus und Organisationszüge im Quetschpräparat; b) Organisation des Hinterendes im Quetschpräparat; c) Kutikularapparat des Bursalorgans, alle Skizzen von Prof. T. G. KARLING, aus freier Hand; d) Querschnitt durch den distalen starren Endabschnitt des Penisstiletts, in der Region der wulstförmigen Verdickung unmittelbar nach der Mittelschlinge.

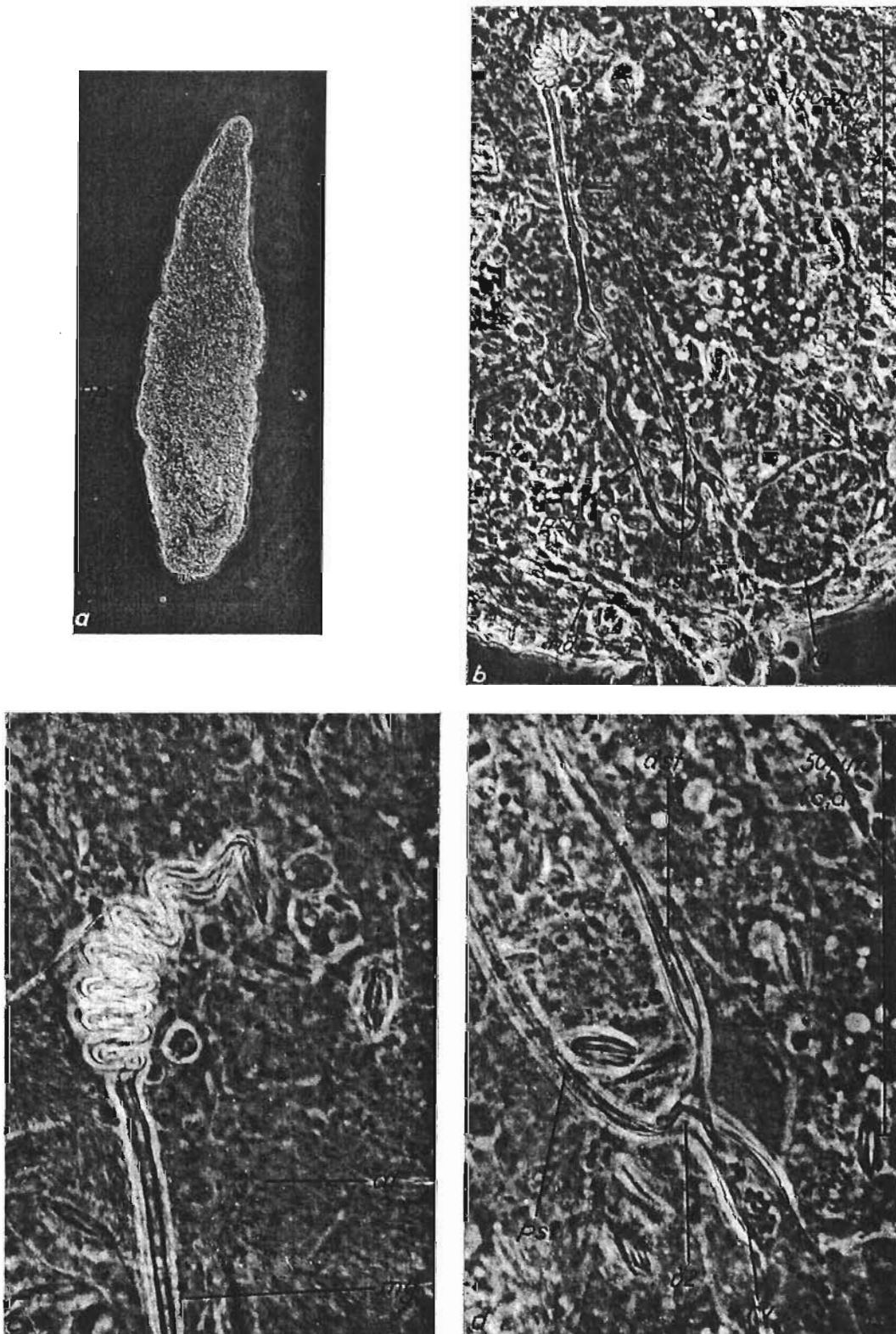


Abb. 42a—d. *Meiocheta spiralis*. a) Körperform eines schwach gequetschten Tieres; b) Ausschnitt vom Hinterende, mit männlichem Kutikularapparat, Quetschpräparat; c) Endspirale des Penisstilets; d) Verlötnungsstelle von Penis- und Drüsenstilett; alles Phasenkontrastaufnahmen des Tieres auf Portaferry, von Dr. W. STERRER.

ten Rhabditen. (Auch an *P. massiliensis* und *P. minutum* machte ich diese Beobachtung.)

Hautmuskelschlauch: ist wie üblich gebaut (Abb. 44a, f).

c) Nervensystem

Abb. 43—48, 50f

Das Gehirn (ggl) stimmt mit den bei den übrigen Vertretern dieses Verwandtschaftskreises geschilderten Verhältnissen gut überein (Abb. 44, 43a, 47a).

Von den Gehirnnerven waren lediglich zwei größere Nervenaustritte an der Rostralseite deutlich auszunehmen (Abb. 43b).

Die Längsnervenstämme (ln) liegen innerhalb der Ringmuskulatur zwischen den Längsmuskelfasern eingebettet (Abb. 44a). Caudal vereinigen sie sich zu einem ansehnlichen Schwanzganglion (Abb. 43, 45, 46; sgl).

Der Pharynxnervenring (phn) liegt knapp ober dem Pharynxdrüsenkranz und war an einem Exemplar durch zwei zarte Nerven mit der Caudalseite des Ganglions verbunden (Abb. 43).

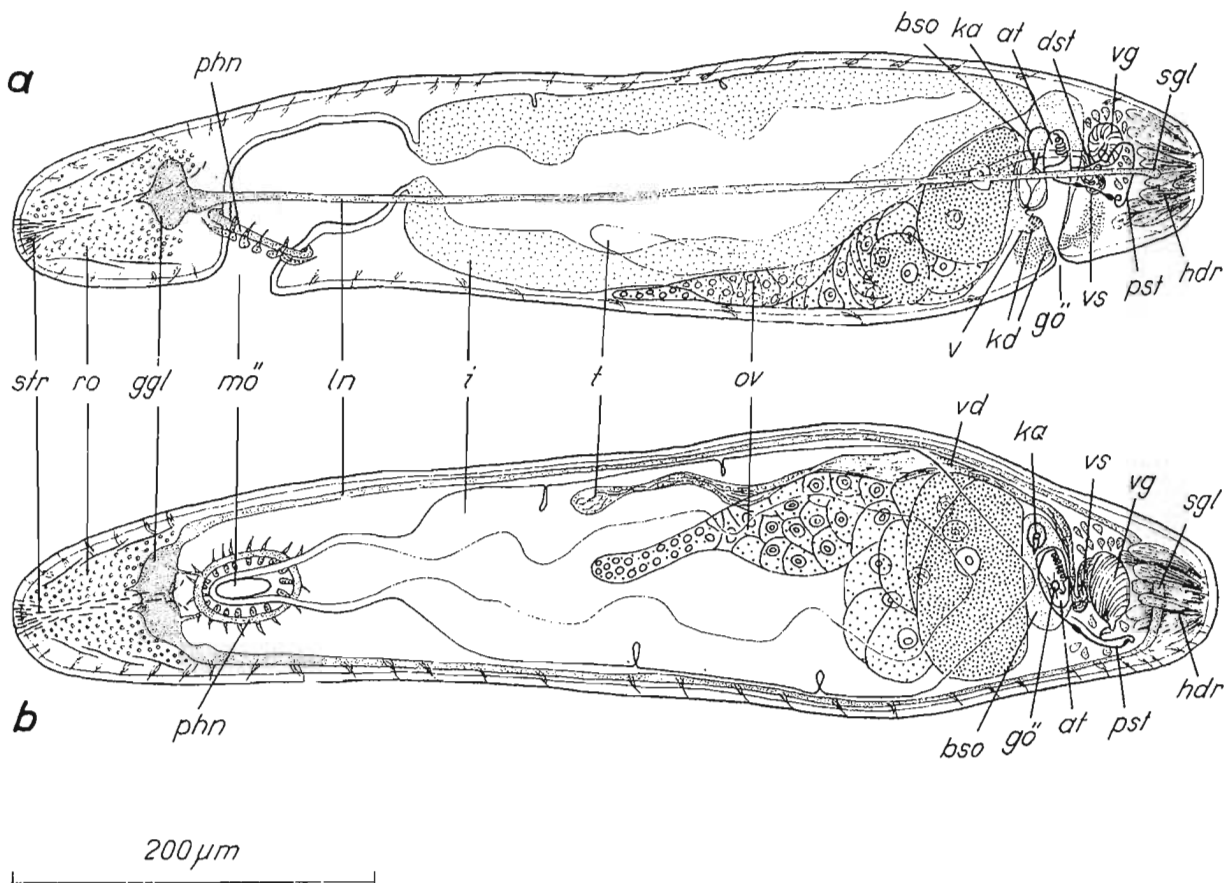


Abb. 43a, b. *Meiocheta spiralis*, Organisationsschema. a) Lateralansicht, Rekonstruktion nach Querschnitten; b) Dorsalansicht, Rekonstruktion nach Querschnitten.

d) Parenchym und Körpermuskulatur

Abb. 43, 47

Die Entwicklung des Parenchyms und der Körpermuskulatur entspricht ganz den Verhältnissen bei den voran besprochenen Arten. Ich verweise auf die ausführliche Beschreibung bei *P. fuscum* (p. 575).

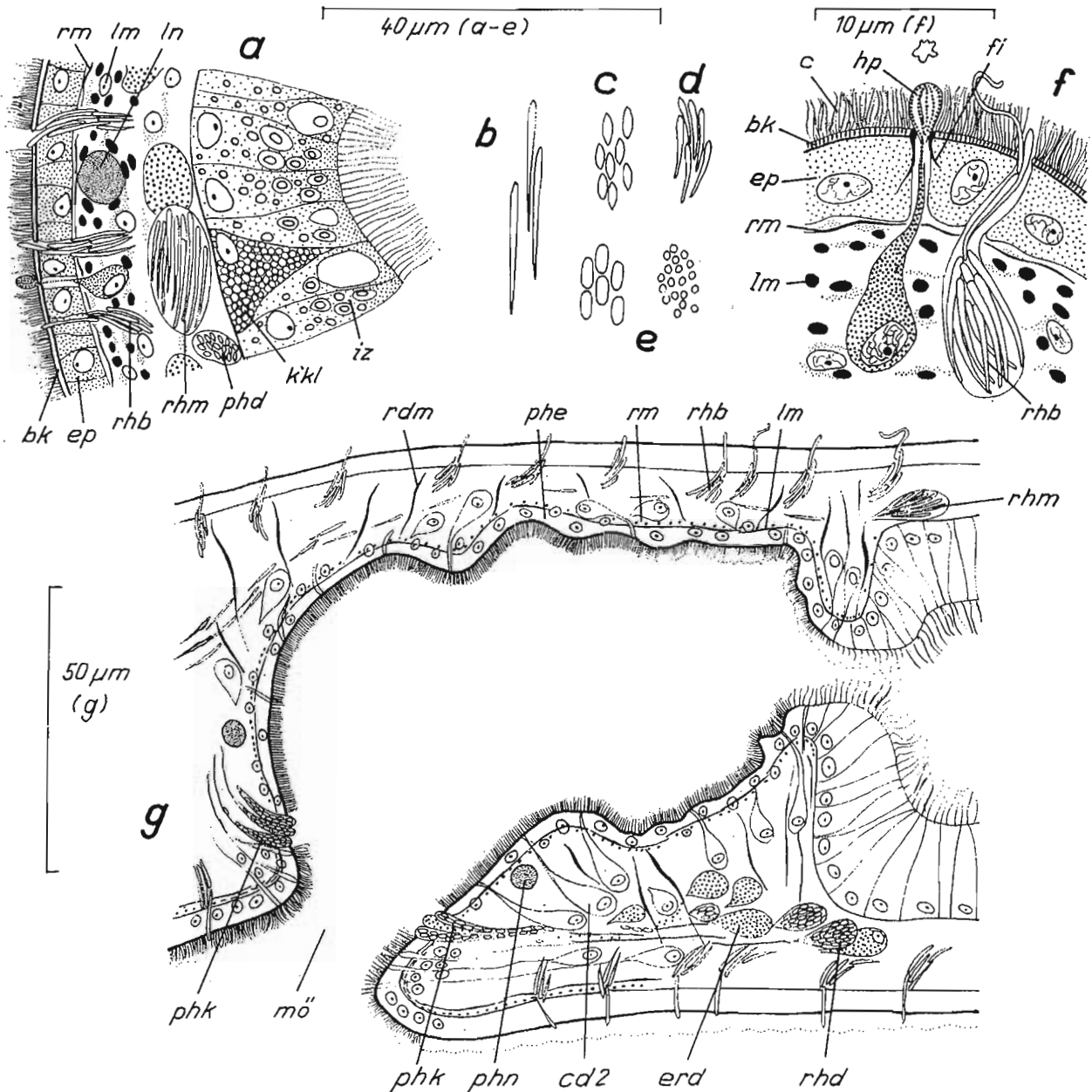


Abb. 44a–g. *Meiocheta spiralis*. a) Sektor eines Querschnittes caudal des Pharynx, Organisation der Haut, Lage der lateralen Längsnerven, Aufbau des Darmes; b) Rhammiten; c) Rhabditen; d) Rhabditen des Pharynxdrüsenkranzes; e) Rhabditen der Haut; f) feins- und grobkörniges Kittdrüsensekret; g) Bau der Haut, Haftpapillen im Querschnitt; h) Mediansagittalschnitt durch den Pharynx, Rekonstruktion nach Querschnitten.

f) Verdauungstrakt

Abb. 41 a, b, 43, 44 a, g, 45—47, 49, 50f

Die Mundöffnung (mö) liegt bei E 20 (nach der Habituskizze Karlings), bei E 18 bei gestreckt fixierten, geschlechtsreifen Tieren. Die Form ist schwach längsschlitzförmig.

Pharynx: (ph): Der knapp über der Mundöffnung einmündende Pharynxdrüsenkranz trennt auch hier einen äußeren und einen inneren Abschnitt voneinander, die sich besonders in ihrer Bewimperung unterscheiden. Die Epithelkerne sind in beiden teilweise bis unter die Muskularis eingesenkt (Abb. 44g, 47b). Die Epithelhöhe schwankt sehr. Im allgemeinen ist sie dorsal und ventral schmaler als an den Seiten, wo das Epithel zudem noch in tiefe Falten gelegt ist (Abb. 47c).

Die Pharynxmuskulatur ist mit der bei *P. fusculum* geschilderten identisch (Abb. 44g, 47b). Dasselbe gilt für die Pharynxdrüsen, nur waren hier neben den Rhabditen (rhd) und cyanophilen Drüsen auch feinkörnig erythrophile (erd) (Azo.-Pas.) im Pharynxdrüsenkranz zu sehen (Abb. 44g, 47b, c).

Der Darm (i) erstreckt sich bis etwa E 85 (bei gestreckt fixierten, geschlechtsreifen Tieren). Er ist überall durch eine Basalmembran deutlich gegen den übrigen Körper abgegrenzt und wird von einer Muskularis umgeben. Die Epithelhöhe schwankt zwischen 20 und 40 μm . Die großen, blasigen Kerne mit sehr großem Nukleolus liegen in der Basis der Zellen. Körnerkolben sind zwischen die Darmzellen eingekeilt. Die Cilien sind zart, Basalkörner keine zu erkennen.

g) Gemeinsame Abschnitte der Genitalorgane

Abb. 41 a, b, 42 c, 43, 45, 46, 48, 49 c

Die Genitalöffnung (gö) liegt etwa bei E 85 (bei gestreckt fixierten und geschlechtsreifen Tieren). Sie führt in ein großlumiges Atrium genitale. Bei einem jungen Exemplar des Karlingschen Materials, mit noch unreifem Ovar aber bereits Spermien im Hoden, war der Komplex der Atrialorgane noch nicht ausdifferenziert und die Genitalöffnung noch nicht durchgebrochen.

Das Atrium genitale (at) liegt genau über dem Genitalporus. Es hat die Form eines schmalen Sackes und reicht bis über die halbe Körperhöhe dorsad (Abb. 45, 48b). Das Bursalorgan ist kappenförmig über den dorsalen Abschnitt des Atriums gestülpt. Der männliche Genitalkanal mündet von links ein, mediodorsal entsprechend den übrigen Arten der Gattung die Vagina. Ein Bursalkanal fehlt.

Das Atrium wird von einem einschichtigen, bewimperten Epithel ausgekleidet. Es ist im mittleren Abschnitt des Atriums etwa 5 μm hoch und mit sehr langen (bis 8 μm), zarten Cilien versehen. Im dorsalen Teil nimmt es sehr an Höhe ab und bildet schließlich einen dünnen, bewimperten Saum, wodurch die Abgrenzung gegenüber dem Bursalorgan hier undeutlich wird (Abb. 45, 48b). Bis auf diese Partie und die Einmündung der Kittdrüsen läßt sich in der Epithelbasis überall eine deutlich

blau tingierte Basalmembran feststellen. Das Atrium wird von in verschiedener Richtung verlaufenden Muskelfasern umspinnen.

Die etwas oberhalb der Genitalöffnung mündenden Kittdrüsen (kd) enthalten feingranuliertes Sekret (Granulagröße: $1\ \mu\text{m}$) (Abb. 45, 48b). Sie liegen rostral, caudal und besonders lateral des Atriums.

Bereits bei der Besprechung von *P. minutum* habe ich darauf hingewiesen, daß das Atrium handschuhfingerförmig nach außen gestülpt werden kann und dann als sackförmiges Gebilde dem Hinterkörper ventral anhängt. Mit der Westbladschen Schnittserie von *M. spiralis* liegt mir nun ein Exemplar mit ausgestülptem Atrium vor (Abb. 46, 48a). In diesem Zustand mündet die Vagina (v) ventromedian, getrennt, vor dem männlichen Genitalkanal aus. Dieser erreicht an der linken Seite des ausgestülpten Atriums die Körperoberfläche (Abb. 46). Die Lage der „Genitalporen“ entspricht in dieser Phase den Verhältnissen der Gattungen *Macrostomum* und *Micro-*

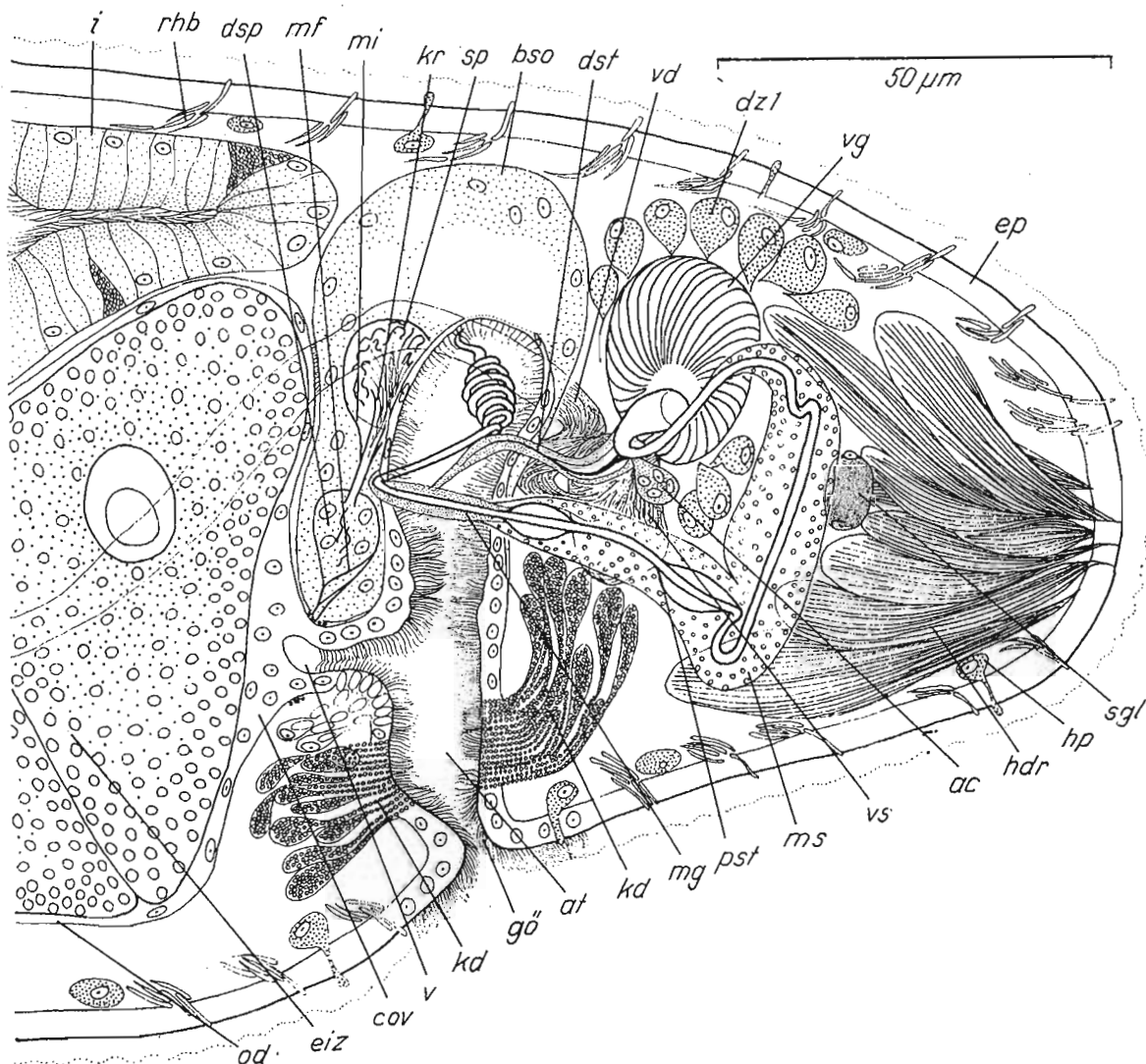


Abb. 45. *Meiocheta spiralis*, Organisation des Hinterendes, Lateralansicht, Rekonstruktion nach Querschnitten.

stomum: der weibliche Porus liegt vor dem männlichen! Bei dieser Umstülpung gelangt das ganze Bursalorgan und die Vesicula seminalis in den sackförmigen Anhang. Das feinkörnige Kittdrüsensekret mündet nun nur zum geringen Teil direkt in die Vagina, bildet zum überwiegenden Teil vielmehr einen Drüsenkranz an der Basis des ausgestülpten Sackes (Abb. 46, 48a).

Außerdem befindet sich im Karlingschen Material ein Exemplar, welchem das Atrium genitale, das Bursalorgan und der caudale Abschnitt der männliche Organe fehlen (Abb. 50f). Dieses Tier hat die weibliche Gonade mächtig entwickelt. Auch

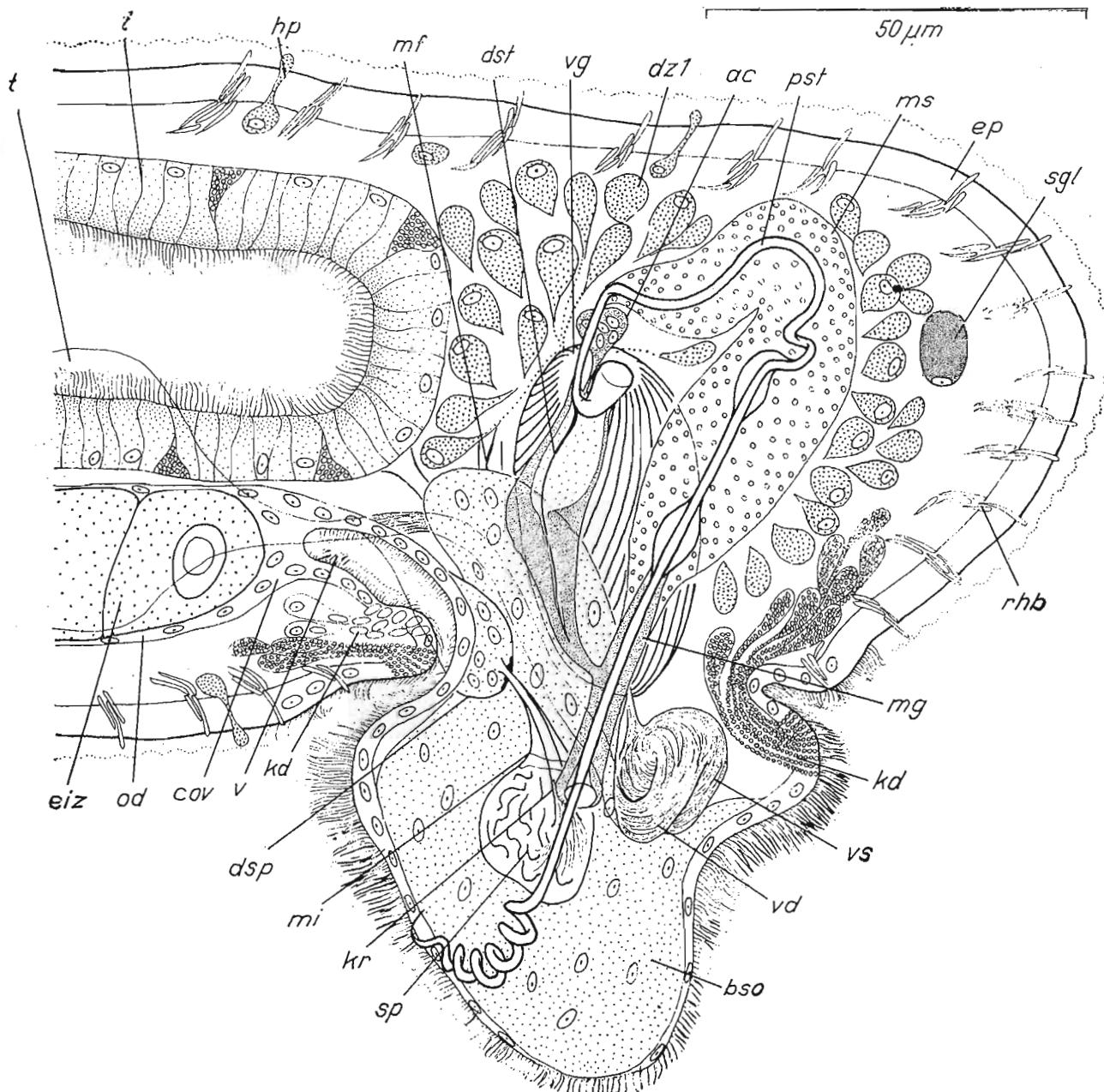


Abb. 46. *Meiocheta spiralis*, Organisation des Hinterendes mit ausgestülptem Atrium, Rekonstruktion nach einer Querschnittsserie von E. WESTBLAD.

der Hoden ist vorhanden. Das Ovar steht durch einen Kanal (= Vagina) ventral mit der Körperoberfläche in Verbindung. Mit Sicherheit konnte man nur das grobkörnige Kittdrüsensekret in den Kanal einmünden sehen. Im Hinterkörper fanden sich neben dem Schwanzganglion die typischen Hinterendsdrüsen und rostral davon noch Reste der Kornsekretedrüsen (dz1).

Ich glaube, mit der Annahme nicht fehlzugehen, daß dieses Tier das ausgestoßene Atrium mit dem Bursalorgan und dem anhängenden männlichen Abschnitt (Penisstilet und anhängendes Drüsenstilet, Vesicula granulorum, Vesicula seminalis) artifiziell (bei der Kopulation?) verloren hat. Dadurch entsteht eine äußere „weibliche Geschlechtsöffnung“, die bei einem intakten Tier der Einmündungsstelle der Vagina in das Atrium entspricht.

Im Hinblick auf die Angaben von RIEDEL (1932) über die Anzahl der Genitalöffnungen bei *Paramacrostomum tricladoides* kommt dieser Beobachtung besondere Bedeutung zu (siehe p. 688).

h) Männliche Genitalorgane

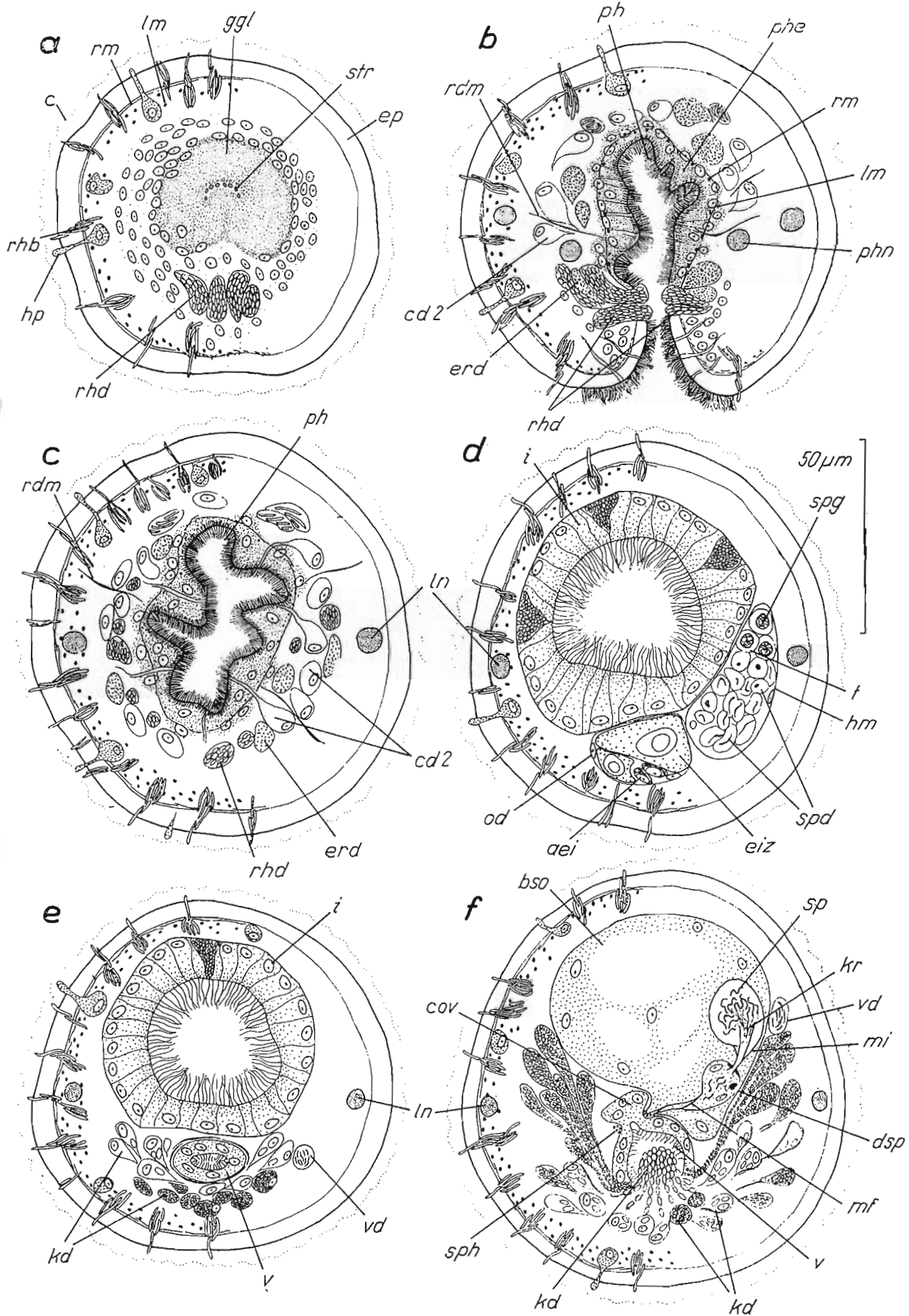
Abb. 41—43, 45, 46, 47 d—f, 48, 49 a—c, 50 a, b

Der Hoden (t) erstreckt sich von E 46 bis E 78 (bei gestreckt fixierten, geschlechtsreifen Tieren, von E 42 bis E 74 nach Karlings Habitusskizze. Er liegt ventrolateral, der rechten Körperseite genähert (Abb. 43), und ist schlauchförmig. Er ist bereits bei jungen Tieren mit noch wenig entwickeltem Ovar und in Bildung begriffenen Atrialorganen (Atrium, Bursalorgan, caudale männliche Abschnitte) voll ausdifferenziert (siehe Tabelle 14). Demnach scheint auch bei *M. spiralis* eine proterandrische Entwicklung der Gonaden vorzuliegen.

Begrenzt wird der Hoden von einer zarten Hülle (hm) aus stark abgeplatteten Zellen, die flache Kerne enthalten (Abb. 47 d). Die Spermatogonien liegen bei allen untersuchten Tieren vorwiegend im rostralen Abschnitt des Hodens. Nur vereinzelt findet man einzelne auch im caudalen Teil. Dort liegen vielmehr die verschiedenen Reifungsstadien der Spermiogenese (Abb. 49 a). Unmittelbar nach der Reifeteilung enthalten die etwa $5\mu\text{m}$ großen Spermatiden (spd) jene typischen, $1\mu\text{m}$ großen sphärischen Kerne (siehe auch RIEGER 1971, p. 275). Im weiteren Verlauf der Spermiogenese wächst der Kern lang fadenförmig aus. Über reife Spermien liegen keine Lebendbeobachtungen vor.

Das Vas deferens (vd) zieht an der rechten Körperseite caudad, wendet sich caudal des Atriums gegen die Körpermitte und mündet hier in die Vesicula seminalis (Abb. 43, 45). Sein histologischer Feinbau konnte nicht geklärt werden.

Abb. 47 a—f. *Meiocheta spiralis*, Körperquerschnitte von der Region des Gehirnganglions bis knapp vor die Genitalöffnung.



Die Vesicula seminalis (vs) wird von einer deutlichen Membran und einer kräftigen Muskelhülle umgeben. Ihr Epithel ist im mit Sperma gefüllten Zustand als schmaler Saum an der inneren Seite der Muskelschicht festzustellen. Mittels eines kurzen Ductus intervesicularis (di) steht sie mit der Kornsekretblase in Verbindung (Abb. 48 a).

Die Vesicula granulorum (vg) ist durchschnittlich $45\ \mu\text{m}$ lang und $25\ \mu\text{m}$ breit. Das ellipsoidische Organ liegt caudal des Atriums (Abb. 43). Sie wird von einer dicken Basalmembran und einer starken Spiralmuskelhülle (m) umgeben (Abb. 48 a). Die Basalmembran scheint aus spiralgig angeordneten Fasern aufgebaut zu sein, welche gegenläufig zu den Muskelfasern ziehen! (Allerdings war diese Tatsache nicht bei allen Tieren nachzuweisen.) Das Epithel ist bewimpert und bis auf einen kleinen distalen (= Stiletbildungszellen?, stb) und proximalen Abschnitt von Sekret erfüllt. Die beiden sekretfreien Bereiche enthalten zahlreiche Kerne, Zellgrenzen waren hier nicht festzustellen. Im sekretgefüllten Teil konnten nur ganz vereinzelt in der Epithelbasis Kerne gefunden werden.

Das Kornsekret besteht aus $1\ \mu\text{m}$ großen, runden Granula und ist mehr oder weniger gleichmäßig dicht gepackt. Die Kornsekretdrüsen liegen rund um die Vesicula.

Die Vesicula granulorum steht mittels eines extrem kurzen Kanals mit der proximalen Öffnung des Penisstiletts in Verbindung.

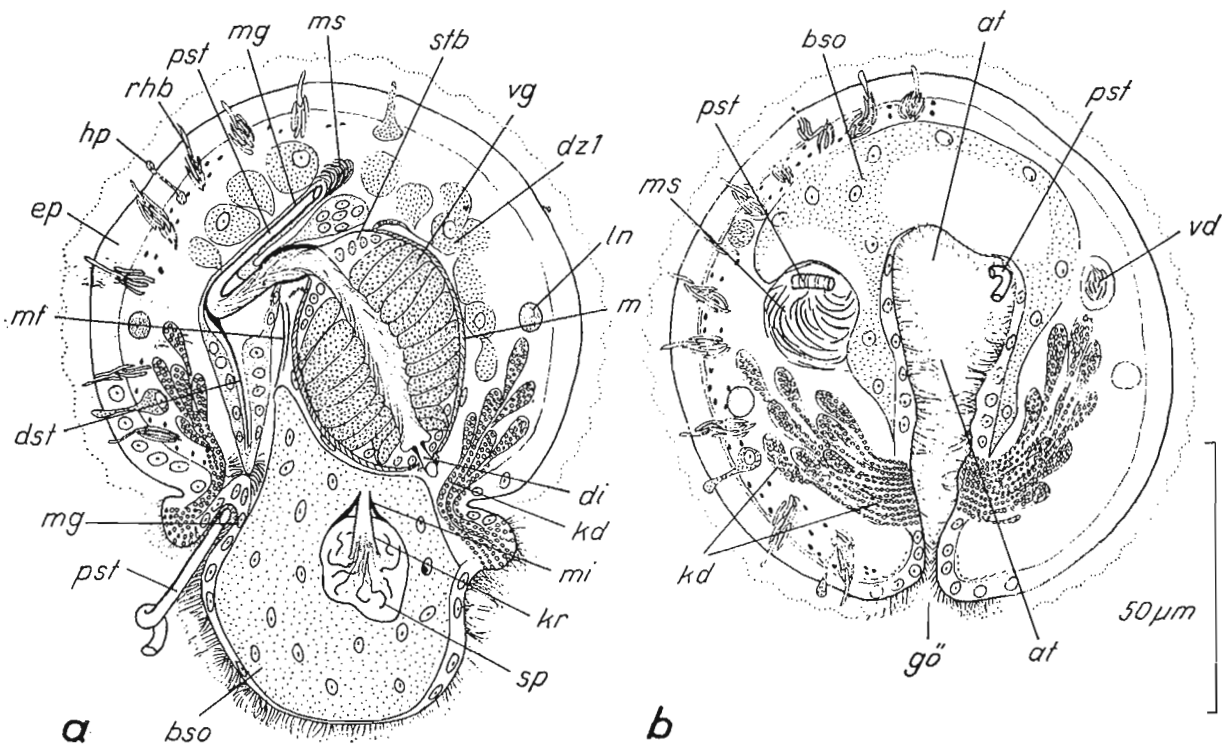


Abb. 48. *Meiocheta spiralis*, Körperquerschnitte in der Höhe der Genitalöffnung. a) Atrium genitale ausgestülpt, nach der Serie von E. WESTBLAD; b) Atrium in normaler Lage.

Die Länge der Penisstiletts (pst) beträgt beim Exemplar aus Portaferry $310\ \mu\text{m}$. Die 5 Hauptabschnitte an ihm sind — trotz des aberranten Baus — auch bei *M. spiralis* zu erkennen (Abb. 41 a, b, 42 b—d, 50 a, b). Proximal beginnt es mit einem Endtrichter (rv), dessen Wand verdickt ist. In seinem weiteren Verlauf ist es zunächst scharf U-förmig nach hinten gebogen. An der Außenseite dieser Biegungsstelle (= Verlötnungsstelle, vlö) setzt jener, nach Ax (1952) dem Drüsenstilet homologe, „Kutikularstab“ an. Im Anschluß an die Verlötnungsstelle liegt auch bei dieser Form ein biegsamer Abschnitt (ba), der distal in ein bis zwei Schlingen gelegt ist. Die letzte dieser beiden ist an allen Tieren festzustellen und entspricht der Mittelschlinge (msl) der übrigen Arten. Der gesamte Teil distal davon muß als stark verlängerter, distaler starrer Endabschnitt verstanden werden (den). Unmittelbar nach der Mittelschlinge ist die Rohrwand manschettenförmig (w) verdickt. Diese Wandverdickung ist aber im Gegensatz zu der zweiten, etwas weiter distal gelegenen, rund um das Lumen nicht gleichmäßig, sondern asymmetrisch (Abb. 41 d). Der lange starre Endabschnitt verläuft zunächst gerade und endet mit einer gebogenen Endspirale. Ax (1952) gibt an, in dieser Endspirale „bis zu acht Windungen“ gezählt zu haben. Am Tier aus Portaferry — dem mir einzig verfügbaren Quetschpräparat — waren 6 — zunächst 5 enge, dann ein weiter — Umgänge zu erkennen. Daran schließt endlich noch ein U-förmig gebogener Haken. (Die Karlingschen Skizzen zeigen 1—2 Windungen mehr, an den Schnittserien von Tieren aus Hallö und Essvik konnte indes die gleiche Anzahl wie beim Tier aus Portaferry gefunden werden (Abb. 46). Wie bei allen übrigen Arten stimmt die Windungsrichtung der Endspirale mit der der Mittelschlinge überein. Vom proximalen Endtrichter aus gesehen sind beide rechtsgewunden.

Der Rohrquerschnitt ist im Bereich der Endspirale stark oval, wobei die Schmalseiten nach innen und außen weisen. Das Stilet endet mit einer kleinen Öffnung (ö), welche — nach dem Exemplar aus Portaferry — von einem kurzen, soliden Kutikularfortsatz der Rohrwand überragt wird (Abb. 42 c).

Der männliche Genitalkanal (mg) läßt besonders in seinem distalen Teil eine deutliche, bewimperte epitheliale Auskleidung, die direkt in das Atriumepithel übergeht, erkennen (Abb. 48 a, 50 a). Proximal der distalen manschettenförmigen Verdickung am Penisstilet ist sein Epithel nicht nachzuweisen, erst in der Region der Verlötnungsstelle der beiden Stilette wird es wieder sichtbar. Hier legt ein großer Hohlraum, von dem jener Kanal abzweigt, der das Drüsenstilet beinhaltet (Abb. 48 a).

Der männliche Genitalkanal wird von einer mächtigen, anscheinend vorwiegend spiraligen, Muskelscheide umgeben (ms). Von den bei den Arten der Gattung *Paromalostomum* beschriebenen Muskelgruppen konnte nur die Fasergruppe m7 wiedererkannt werden (Abb. 50 a).

i) Accessorisches Drüsenorgan

Abb. 41 a, b, 42 b, d, 43, 45, 46, 48, 50 a, b

Accessorische Drüse (ac): Bereits Ax (1952, p. 106) hat in seiner Beschreibung nach Lebendbeobachtungen darauf hingewiesen, daß bei dieser Form „kein echtes Drüsenstilet“ ausgebildet ist und vermutet, daß im Zusammenhang damit auch die accessorische Drüse fehlt.

In den Schnittpräparaten findet man dorsal über der distalen Öffnung der Vesicula granulorum ein etwa 5—10 μm großes Säckchen mit mehreren blasigen Kernen. Es scheint dem Hohlraum an der Verlötnungsstelle von Penis- und Drüsenstilet anzuhängen und ist zweifellos als Homologon der accessorischen Drüse bei den übrigen Arten der Dolichomacrostominae aufzufassen (Abb. 45, 46, 48 a; ac). In keinem Fall konnte man in ihr eine Sekretbildung nachweisen.

Als dem Drüsenstilet entsprechende Bildung beschreibt Ax (1952) einen soliden Kutikularstab, der an der Außenseite der Verlötnungsstelle (vlö) ansetzt. Die von mir untersuchten Tiere von der schwedischen Westküste und Nordirland zeigen nun einige Unterschiede in der Gestalt des Drüsenstiletts.

Nach den Karlingschen Habituszeichnungen der Tiere aus Hallö möchte man ein rohrförmiges Drüsenstilet annehmen (Abb. 41 a, b). Nach den Schnittpräparaten handelt es sich dabei jedoch um einen soliden Kutikularfortsatz, der in seinem proximalen Teil nicht stabförmig, sondern eine schmale Lamelle ist und sich erst distal zu einem Dorn verschmälert. Dagegen scheint das Drüsenstilet des Tieres aus Portaferry tatsächlich rohrförmig zu sein (Abb. 42 d, 50 a, b). Seine Länge beträgt 60 μm . Es ist proximal mit einem trichterförmig erweiterten Abschnitt am Penisstilet angelötet, verschmälert sich anschließend stark, um nach einer darauf folgenden Erweiterung schließlich in eine scharfe Spitze auszulaufen. Der proximale trichterförmige Teil scheint kein geschlossenes Rohr, sondern lediglich eine lamellenförmige Fortsetzung der Penisstiletwand darzustellen. Im erweiterten Mittelabschnitt ist das Rohr wahrscheinlich geschlossen, es endet mit einer schräg abgeschnittenen Öffnung (ö), die noch von einem schmalen und spitzen Dorn überragt wird.

Das Drüsenstilet liegt — wie bei den übrigen Arten der Dolichomacrostominae — in einem englumigen Kanal, der direkt mit dem Hohlraum an der Verlötnungsstelle verbunden ist (Abb. 48 a). Distalwärts kann man die epitheliale Umhüllung des Drüsenstiletts gut verfolgen, sie scheint hier direkt am distalen Abschnitt des männlichen Genitalkanals anzusetzen. Ob sich der Kanal tatsächlich in den männlichen Genitalkanal öffnet, oder nur an diesem angeheftet ist, läßt sich nicht entscheiden.

j) Weibliche Genitalorgane

Abb. 41, 43, 44 e, 45, 46, 47 d—f, 48, 49 b—e, 50 c—f

Das Ovar (ov) ist unpaar, es erstreckt sich von E 47 bis E 85 (bei gestreckt fixierten Tieren mit großem Ovar). Es liegt fast medioventral, der rechten Körper-

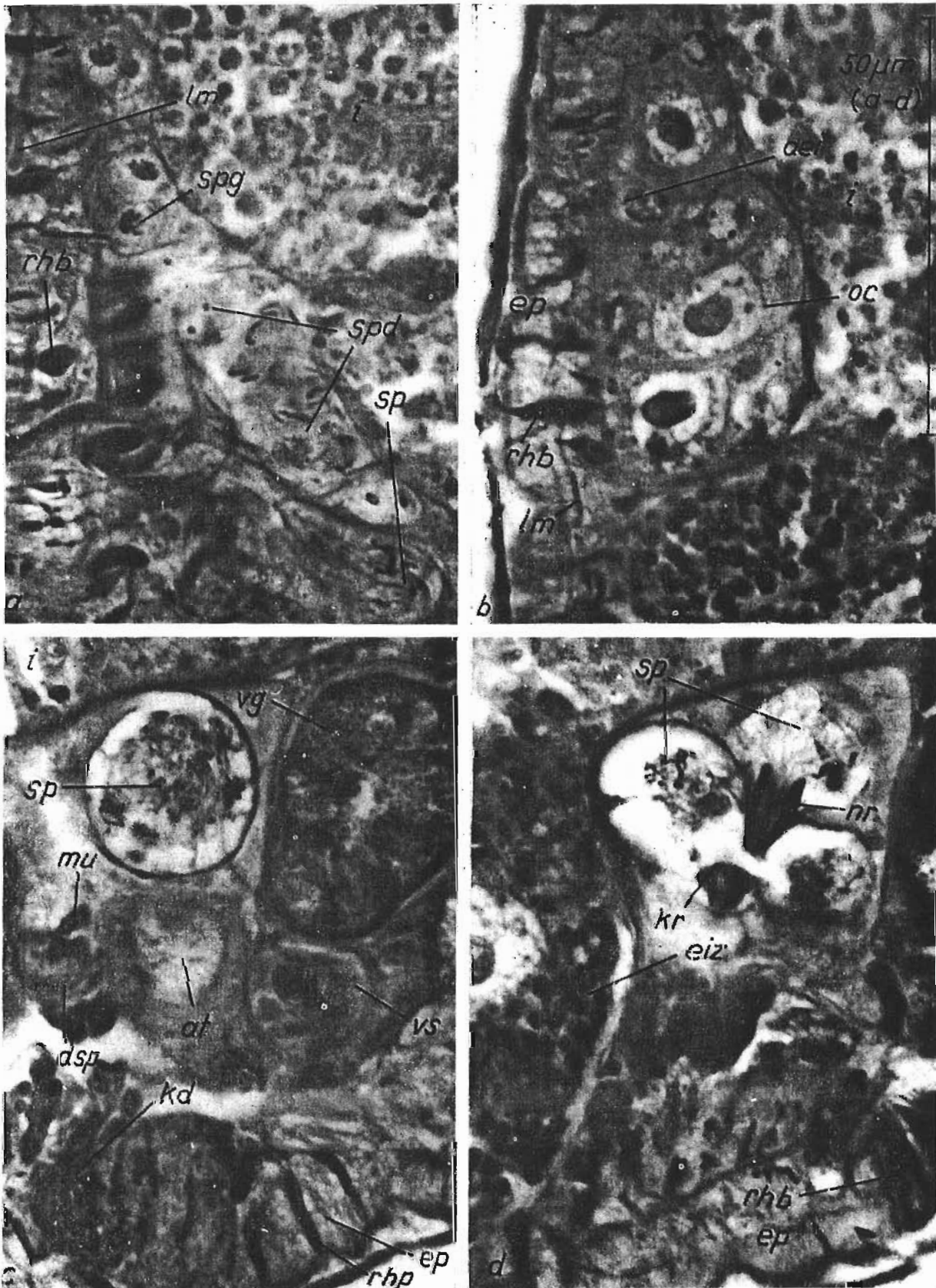


Abb. 49 a—d. *Meiocheta spiralis*, Mikrophoto von Sagittalschnitten. a) In der Region des Hodens; b) durch das Ovar; c), d) im Bereich des Bursalorgans.

seite nur sehr wenig genähert (Abb. 43). Bei der Besprechung des Testis wurde bereits auf die Proterandrie hingewiesen.

Die Bildungszone liegt rostral, sie geht caudal ohne morphologische Grenze in die Wachstumszone über. Die heranreifenden Oozyten sind auch hier serial angeordnet (bei Tieren mit stark entwickeltem Ovar ist im fixierten Zustand die Kette der Eier durch die Kontraktion teilweise übereinander geschoben, Abb. 43). Die Entwicklung des Keimbläschens und der Tröpfchensubstanz (Schalen- und Dottertröpfchen) entspricht ganz der bei *Myozonaria bistylifera* und *Paromalostomum fusculum* (Abb. 47 d, 49 b).

Zwischen den heranreifenden Eizellen sind auch bei diesen Tieren die typischen Abortiveier zu finden (siehe p. 588). Ihre Kerne färben sich intensiv und sind erfüllt von groben Schollen (Abb. 47 d, 49 b; aei).

Oviduct (od): Die gesamte Wachstumszone wird vom Oviduct umhüllt, in dem man stark abgeflachte Kerne nachweisen kann. Stellenweise ist die Hülle auch zwischen die Eier eingeschoben. Es liegen also dieselben Verhältnisse wie bei den anderen Arten der Dolichomacrostomiden vor (Abb. 45, 46, 47 f).

Der caudale Oviductabschnitt (cov) verbindet die letzte Eizelle mit dem Oviduct bzw. das Ovar mit der Vagina. Entsprechend den Arten *P. fusculum* und *dubium* sitzt er der letzten Eizelle trichterförmig an (Abb. 45, 46, 50 f). Er ist erfüllt von parenchymatischem Gewebe, das mit dem Epithel der Vagina in Verbindung steht. An der Grenze zwischen beiden ist ein kräftiger Sphinkter ausgebildet (Abb. 45, 47 f).

Wie ich bereits bei *P. fusculum* (p. 589) feststellte, ist dieser parenchymatöse Verbindungsstrang zwischen Ovar und Vagina auch bei Tieren dieser Art bereits an sehr jungen Individuen mit noch undifferenzierten Atrialorganen vorhanden.

Die kurze Vagina (v) ist bewimpert, im Bereich ihrer Einmündung in das Atrium genitale ist ihr ventraler Epithelabschnitt von dem typischen grobkörnigen Kittdrüsensekret durchsetzt (Abb. 45, 46, 47 f; kd). Die ovalen Granula (Rhabditen) sind etwa $3\ \mu\text{m}$ lang (Abb. 44 e).

Das Bursalorgan (bso) zeigt keine offene Verbindung mit dem Atrium durch einen Bursalkanal! Es wurde schon bei der Besprechung der gemeinsamen Abschnitte der Genitalorgane darauf hingewiesen, daß es kappenförmig über den dorsalen Abschnitt des Atriums gestülpt ist (Abb. 45, 48 b). Gegenüber dem Körperinneren zeigt es eine gut erkennbare Membran. Das syncytiale Gewebe ist von großen Vakuolen durchsetzt, eine besonders große befindet sich meist dorsal des Atriums (Abb. 48 b). Hier ist auch die Abgrenzung zwischen Atriumepithel und Gewebe des Bursalorgans nicht scharf.

Der Kutikularapparat des Bursalorgans liegt rechts vom Atrium. Ax (1952) weist auf seinen von den übrigen Arten der Gattung *Paromalostomum* abweichenden Bau hin. Meine Untersuchungen zeigen jedoch, daß die Hauptabschnitte des Kuti-

kularapparats (Mittelstück, Mundstück und Spermatuben) in etwas modifizierter Form auch bei *M. spiralis* vorliegen.

Das Tier aus Portaferry ist ein Exemplar mit noch sehr kleinem Ovar (ohne Eier mit Tröpfensubstanz). Der Kutikularapparat ist hier ein hornförmiges Gebilde, das mit seinem dünnen, engen Ende in einen undeutlich begrenzten Hohlraum ragt (Abb. 50c) und dort mit einem kleinen, trichterförmigen Stück endet. Offensichtlich stellt dieses Horn das verschmolzene Mittel- und Mundstück dar (Mittelstück = breite Region, Mundstück = rohrförmige Region mit trichterförmigem Ende).

Die übrigen mir vorliegenden Tiere zeigen einen Aufbau des Kutikularapparats, wie ihn Ax (1952), p. 105 abbildet: An einer rundlichen, mit Sperma erfüllten Kapsel setzt ein schnabelförmig gebogenes Rohr an (Abb. 50 d, e). Die Kapsel mißt im

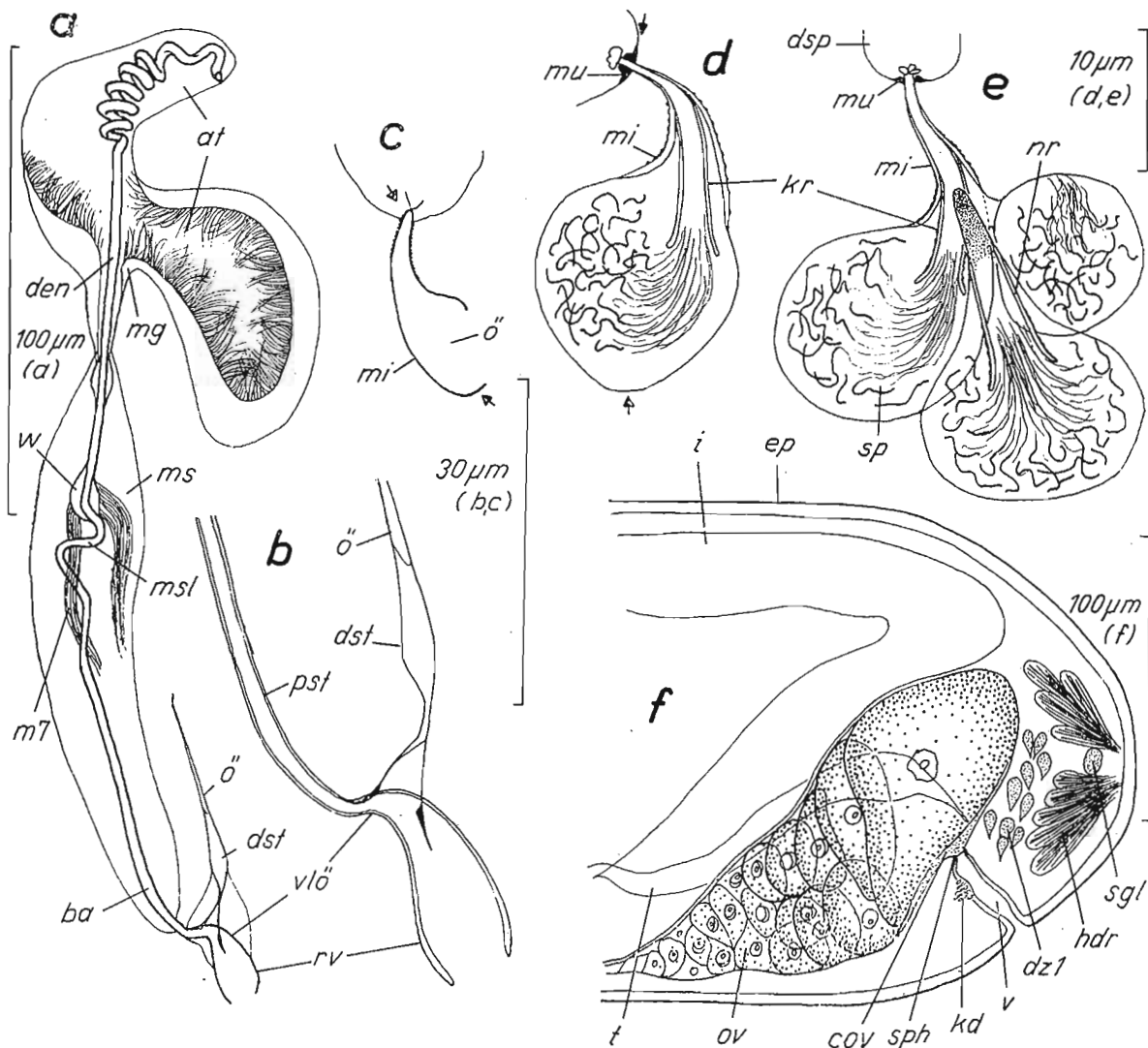


Abb. 50 a—f. *Meiocheta spiralis*. a), b) Männlicher Kutikularapparat des Tieres aus Portaferry; c) Kutikularapparat im Bursalorgan desselben Exemplars; d), e) Kutikularapparat des Bursalorgans zweier Tiere aus Hallö, nach Schnittserien; f) Hinterende eines Tieres aus Hallö, Atrialorgane fehlend! Rekonstruktion nach Querschnitten.

Durchmesser etwa $20\ \mu\text{m}$ (gegenüber den Tieren aus der Kieler Bucht mit $36\text{--}40\ \mu\text{m}$). Der schnabelförmige Abschnitt (mi) ist stark kutikularisiert und läßt wie beim Tier aus Portaferry deutliche Ringwülste erkennen. Mit seinem schmalen Ende (mu) steckt er in dem bläschenförmigen Abschnitt des Ductus spermaticus. An der Eintrittsstelle ist wie bei den anderen Formen der Dolichomacristomiden eine scheibchenförmige Verdickung vorhanden. In dem schnabelförmigen Abschnitt selbst steckt ein $10\text{--}15\ \mu\text{m}$ langes Röhrchen (kr), das bis in die vorhin beschriebene Kapsel hineinragt. Die Spermien in dieser stecken mit ihren Schwänzen in der erweiterten Öffnung des eben erwähnten Röhrchens (Abb. 49d; sp). Der Ductus spermaticus verschmälert sich rostrad und scheint in der Nähe des Sphinkters zwischen caudalem Oviductabschnitt und Vagina in ersteren einzumünden (Abb. 47f; dsp).

Mit dieser Darstellung glaube ich gezeigt zu haben, daß der schnabelförmige Abschnitt dem Mittel- und Mundstück, das kleine Röhrchen den Spermatuben und die Sperma-erfüllte Kapsel dem Spermasäckchen der übrigen Dolichomacrostomiden entspricht.

Bei einem Exemplar waren neben dem Kutikularapparat noch zwei weitere mit Sperma erfüllte Kapseln festzustellen (Abb. 49d, 50e). Bei einer der beiden Kapseln war nicht zu entscheiden, ob sie nur durch eine Einschnürung von der des Kutikularapparats getrennt ist, oder tatsächlich eine eigene — ohne Spermatube — darstellt. Die zweite, schräg über den beiden anderen liegende Kapsel ist auf einer Seite schnabelförmig ausgezogen und mit einer Spermatube (nr) versehen. Die Spitze des schnabelförmigen Teils ist mit einem Sekretpfropf verschlossen.

Das gleichzeitige Auftreten mehrerer Spermatuben konnte ich bei fast allen Arten der Dolichomacrostominae nachweisen. Der enge Konnex von Spermasäckchen, Mittelstück und Mundstück bei *M. spiralis* machen einen exakten Vergleich zur Zeit sehr schwer. Nach den angeführten Befunden wären nämlich nicht nur die Spermatuben, sondern auch die übrigen Teile des Kutikularapparats einer Mehrfachbildung unterworfen (siehe auch p. 592). Da aber bei der zweiten, mit einer Spermatube ausgestatteten Kapsel ohne Anschluß an den Ductus spermaticus der schnabelförmige Fortsatz keine charakteristischen ringförmigen Wülste aufweist, vermute ich, daß dieser hier nicht als richtiges Mittelstück aufzufassen ist, sondern die zipfelförmig ausgezogene Wand der Kapsel um die Spermatube darstellt. Die Kapsel würde danach erst sekundär mit der Wand des schnabelförmigen Mittelstücks verschmelzen. Für eine derartige Interpretation spricht auch die Tatsache, daß das Mittelstück (= schnabelförmiger Teil) unabhängig, früher als das Röhrchen mit der Sperma-erfüllten Kapsel differenziert wird (siehe Tier aus Portaferry), Verhältnisse, welche zudem mit den Befunden an den übrigen Dolichomacrostomiden übereinstimmen.

k) Entwicklung und Variabilität der Kutikularteile

Bezüglich der Entwicklung der Kutikularteile kann für die aberrante Art *M. spiralis* festgehalten werden, daß — entsprechend den Arten der Gattung *Paromalostomum* — auch hier Penisstilet, Drüsenstilet, Mittel- und Mundstück vor den Spermatuben auftreten (siehe oben). Die Ausbildung letzterer scheint hier noch enger mit dem Zeitpunkt der Spermaübertragung gekoppelt zu sein (in keinem Fall waren Spermatuben ohne Spermasäckchen nachzuweisen!).

Tabelle 14 (Erklärung siehe RIEGER 1971, p. 288)

Indiv.- Zahl	Hoden	Ovar	Penis- stilet	Drüsen- stilet	Kutikularapparat des Bursalorgans		
					Mittelstück Mundstück	Anzahl der Sperma- tuben angeschlossene freie	
I 1	+	+	—	—	—	—	—
II 1		—	+	+	+	—	—
4	+	+	+	+	+	1	—
1	+	+	+	+	+	1	1
III 1	+	+	—	—	—	—	—

3. Diskussion

Die neuen Fundmeldungen zeigen, daß die von Ax (1952) aus der Kieler Bucht beschriebene Art im gesamten Raum der nordeuropäischen Atlantikküsten weit verbreitet ist. Zwar konnten einige Unterschiede bei Tieren aus verschiedenen Gegenden erkannt werden (Form des Drüsenstiletts, Fehlen oder Vorhandensein der Hinterenddrüsen), doch reicht das vorliegende Material nicht aus, geographische Varietäten zu unterscheiden.

Die Sonderstellung der hier besprochenen Art wurde bereits von Ax (1952) hervorgehoben, der daher auch die Einordnung in die Gattung *Paromalostomum* mit Vorbehalt vollzog. Mit den Arten dieser Gattung verbindet *M. spiralis* der Habitus, das Fehlen von Augen, der Bau der Haut, die Lage der Längsnervenstämme, das große bewimperte Atrium und die unpaare weibliche Gonade. Besonders die Hinterenddrüsen schließen *M. spiralis* eng an die Arten *P. parvum*, *massiliensis* und *minutum* an.

Andererseits weisen der aberrante Bau des distalen starren Endabschnittes am Penisstilet, das reduzierte (siehe unten) accessorische Drüsenorgan, das Fehlen eines Bursalkanals und die damit wahrscheinlich verbundene Umkonstruktion des bursalen Kutikularapparates der Art eine bemerkenswerte Sonderstellung in der ganzen Unterfamilie zu.

Aus diesen Gründen und wegen des laufenden Anstiegs der Artenzahl in den Dolichomacrostomiden (erst kürzlich erhielt ich von Prof. KARLING Material neuer

Arten von der amerikanischen Pazifikküste, das in einer gemeinsamen Publikation veröffentlicht werden soll), scheint es geraten, *Meiocheta spiralis* von der Gattung *Paromalostomum* abzutrennen.

Für die Beurteilung des accessorischen Drüsenorgans bestehen grundsätzlich 2 Möglichkeiten: einmal kann man eine Reduktion aus dem voll entwickelten Organ, wie es — mit Ausnahme von *Megamorion brevicauda* — die übrigen Arten der Dolichomacrostominae aufweisen, annehmen (wie KARLING 1956), zum anderen könnte man in ihm eine Vorstufe für das Drüsenorgan der anderen Gattungen sehen.

Ich glaube, daß die Untersuchungen an *M. spiralis* eher für die erste Alternative sprechen, da die accessorische Drüse danach nur als kleines, kernerfülltes Bläschen ohne sichtbare Sekretfunktion vorliegt. Für den anderen Fall wäre nämlich ein Organ mit deutlich erkennbarer Drüsenfunktion, welche die Ausbildung eines Stiletts — zunächst in Form eines Kutikularstabes — induzieren kann, zu fordern. Zur Klärung der Frage nach der Entstehung des accessorischen Drüsenorgans in der sub. fam. Dolichomacrostominae hat *M. spiralis* damit nur in dem Maße Bedeutung, als der Weg der Reduktion dieses Organs Rückschlüsse auf seine Entstehung gestattet.

Diagnose der Gattung *Meiocheta* nov. gen.

Dolichomacrostominae mit über den ganzen Körper verstreuten adenalen Rhabditenbündeln. Drüsenzellen der Haftpapillen eingesenkt. Laterale Längsnerven und Schwanzganglion innerhalb der Ringmuskulatur. Ohne Augen. Körperform ähnlich der von *Paromalostomum* (p. 595). Mit geradem, ungegliedertem Darm und schwach entwickeltem Parenchym. Atrium groß, ganz bewimpert, direkt über dem Genitalporus liegend. Der distale, starre Endabschnitt des Penisstiletts stark verlängert. Accessorische Drüse ein kleines, kernerfülltes Säckchen. Drüsenstilet kurz, in Form eines Kutikularstabes (manchmal teilweise noch rohrförmig). Ohne Bursalkanal. Kutikularapparat zusammen mit dem Spermasäckchen ein einheitliches, rundes Gebilde darstellend. Spermatuben sehr kurz, den übrigen Teil des Kutikularapparats nicht überragend.

Typus der Gattung: *M. spiralis* (Ax 1952).

Diagnose von *Meiochaeta spiralis* (Ax 1952)

Grau. Etwa 1 mm lang. Hoden in der Körpermitte gelegen, Ovarium zwischen E 50 und E 85, fast ganz ventromedian. Vesicula granulorum 50 μ m lang, 25 μ m breit. Verbindungsgang zum Penisstilet sehr kurz. Penisstilet etwa 400 μ m lang, distaler starrer Endabschnitt sehr verlängert, proximal mit 2 manschettentförmigen Verdickungen, Endspirale unverdickt, mit kleinen Windungen (5 steile, 1 flache), distal der Endspirale noch ein U- oder hakenförmig gebogener Endteil. Drüsenstilet 50—60 μ m lang. Spermakapseln im Burdalorgan 20—40 μ m im Durchmesser, Spermatuben 10—15 μ m.

IX. *Dolichomacrostomum uniporum*

LUTHER 1947

Literatur:

Dolichomacrostomum uniporum: LUTHER 1947, p. 7—8, 29—36, Abb. 3, 48—62. *D. u.*: PAPI 1950, p. 462, 466. *D. u.*: AX 1951 a, p. 279, 280, 366, 367, 369, 373. *D. u.*: WESTBLAD 1953, p. 391. *D. u.*: FERGUSON 1954, p. 144, 147—148. *D. u.*: AX 1956 c, p. 463. *D. u.*: LUTHER 1960, p. 89—91. *D. u.*: JAEKEL 1962, p. 15. *D. uniporus*: BOADEN 1963, p. 82.

1. Verbreitung und Material

Ostsee:

Finnischer Meerbusen: Sandbank zwischen den Inseln Vikarskär und Jovskär bei Tvärminne, Juni 1944, 0—50 cm tief, Substrat: Sand \pm *Gyttia* (in LUTHER 1947 und LUTHER 1960).

Material: Lebendbeobachtungen (von Dr. W. E. STERRER), Dauerpräparate und Schnittserien. — Bönholmshviken bei Tvärminne, 0—50 cm tief, Substrat: Feinsand mit Schneckenschalen \pm *Gyttia* (in LUTHER 1960). — Brännskär bei Tvärminne, Bucht an der Nordseite, 0—50 cm tief, Substrat: Grobsand \pm *Gyttia* (in LUTHER 1960). — Bucht Lilla Märsan bei Hangö, Juli 1929, 50 cm tief, Substrat: Sand (KARLING in LUTHER 1947).

Schwedische Ostküste: Skane, Ahus, 1 m tief, Substrat: Feinsand (in LUTHER 1960).

Kieler Bucht: Schlei, Große Breite bei Fleckeby, August und Oktober 1948, März—Mai, August und Oktober 1949, März 1950, in den Hochwannen und im Grundwasser, Substrat: Sand (in Ax 1951 a). — Schlei bei Schleswig, August 1949, Uferzone, 0—50 cm tief, Substrat: Feinsand (in Ax 1951 a).

Nordsee:

Schwedische Westküste: Halland und Laxvik, im flachen Wasser, in Strandlagunen und in Felstümpeln, Substrat: Feinsand (KARLING in LUTHER 1960).

Atlantik:

Küste von North-Wales (alle in BOADEN 1963): Llanbadrog, LWN, LWN $\frac{1}{2}$ MTL, Substrat: Fein- bis Mittelsand. — Porth Trecastell, LWS, Substrat: Feinsand. — Rhosneigr, LWN, MTL, Substrat: Feinsand, teilweise mit Schell vermischt. — Traeth Bychan, LWS, Substrat: schellvermischter Mittelsand. — Black Rocks, LWN, MTL, MTL $\frac{1}{2}$ HWN, Substrat: Fein- bis Mittelsand, teilweise etwas mit Schlamm vermischt und brackisch.

2. Beschreibung

Literatur: LUTHER 1947, Lebendbeobachtungen und Schnittserienuntersuchungen.

a) Habitus, b) Haut

Abb. 51, 52, 53b, 54b, 55, 56, 58

Die Tiere sind von der Pharynxregion bis zur Genitalöffnung annähernd gleich breit, am Hinterende verschmälert sich der Körper nur wenig. Sehr charakteristisch ist die keulenförmige Gestalt des Vorderendes (Abb. 51e), beim freischwimmenden Tier scheint es dorsoventral etwas abgeflacht zu sein.

Der Darm fällt durch seine gelbliche Färbung auf.

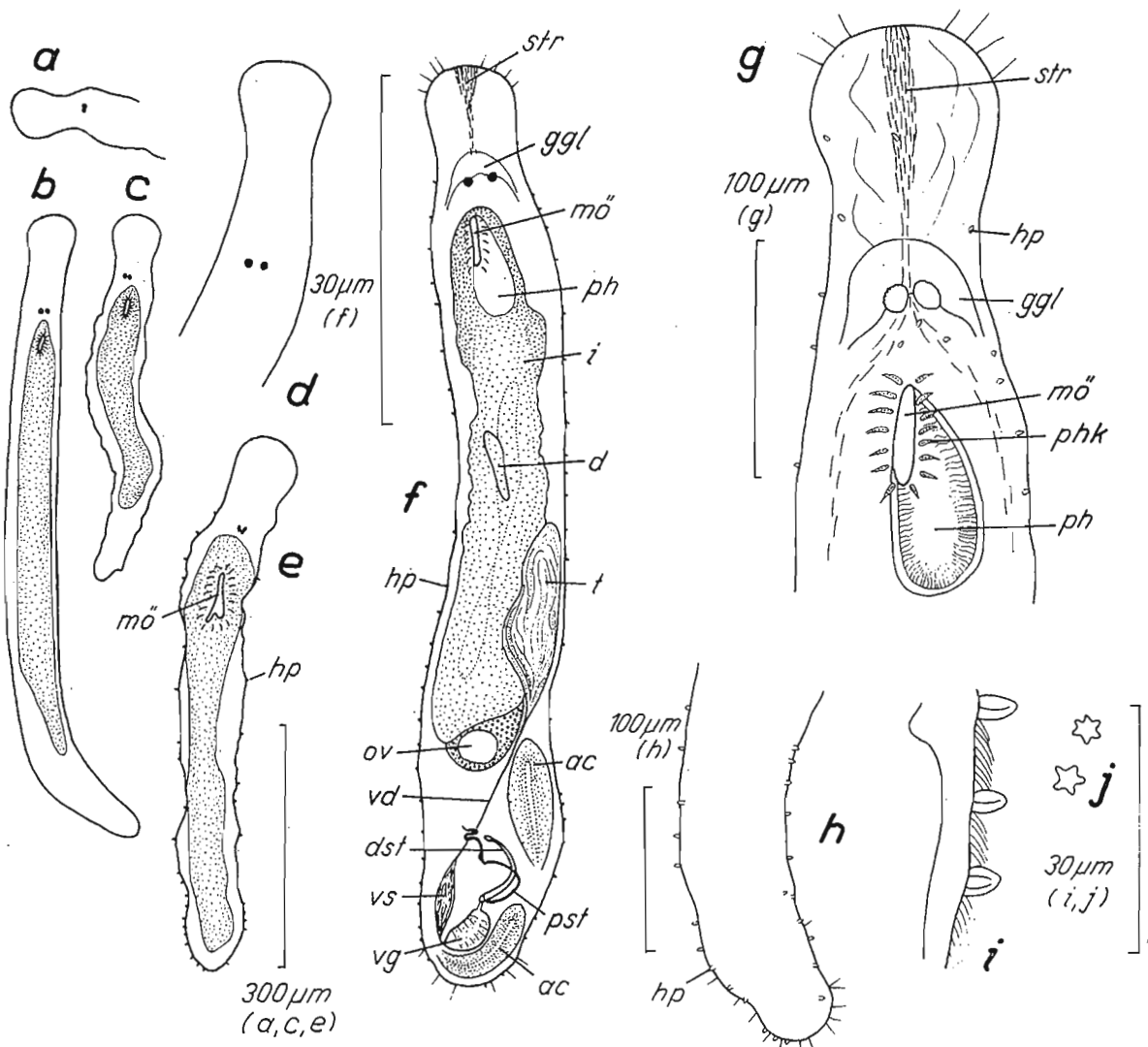


Abb. 51a–j. *Dolichomacrostomum uniporum* (Skizzen von Dr. W. STERRER). a) Vorderende des freischwimmenden Tieres von lateral; b) Habitus eines freischwimmenden Tieres, aus freier Hand; c) Habitus eines kontrahierten Tieres; d) Vorderende, aus freier Hand; e) Habitus eines etwas kontrahierten Tieres, schwach gequetscht; f) Habitus im Quetschpräparat; g) Vorderende desselben, vergrößert; h) Hinterende mit Haftpapillen; i), j) Haftpapillen von der Seite und in Draufsicht.

Das Deckepithel (ep) ist durchschnittlich nur $2,5\ \mu\text{m}$ hoch (Abb. 52a). Im keuligen Vorderende liegen die Kerne eingesenkt, sonst intraepithelial.

Hautdrüsen: Wie schon LUTHER (1947) feststellte, fehlen dieser Art jegliche Rhabditenbündel in der Haut. Außerdem scheinen auch keine cyanophilen Drüsen ausgebildet zu sein (mit Ausnahme der Stirndrüsen).

Zu den Stirndrüsen sei nachgetragen, daß die meisten der vermessenen Rhammiten etwa $5\ \mu\text{m}$ lang waren, entgegen der Angabe von LUTHER (1947) kaum darunter (Abb. 52h). Die Rhammiten durchstoßen auch hier das Gehirn.

Haftpapillen (hp) sind — entgegen der Feststellung von LUTHER — bereits im schwach gequetschten Zustand am ganzen Körper gut zu sehen (Abb. 51e, h). Sie springen $3\text{--}4\ \mu\text{m}$ über das Epithel vor und sind als eingesenkte Drüsenzellen anzusehen, die zwischen den Epithelzellen ausmünden. Der über das Epithel vorspringende Teil läßt an den Schnittpräparaten, aber auch schon im Leben, deutliche Längsrippen und einen sternförmigen optischen Querschnitt erkennen (Abb. 51i, j, 52a, b). Die an der Durchtrittsstelle gelegenen Cilien der Epithelzellen umgeben die vorspringende Papille reusenförmig. Außerdem sind rund um die Durchtrittsstelle von der Basalkörnerschicht des Epithels einige kräftige, längsfibrilläre Strukturen (fi) bis in den basalen Teil der Epithelzellen zu verfolgen (Abb. 52a). Die Haftpapillen sind — mit Ausnahme der Region vor dem Gehirn — über den ganzen Körper verstreut. Ihre Anzahl nimmt caudad zu.

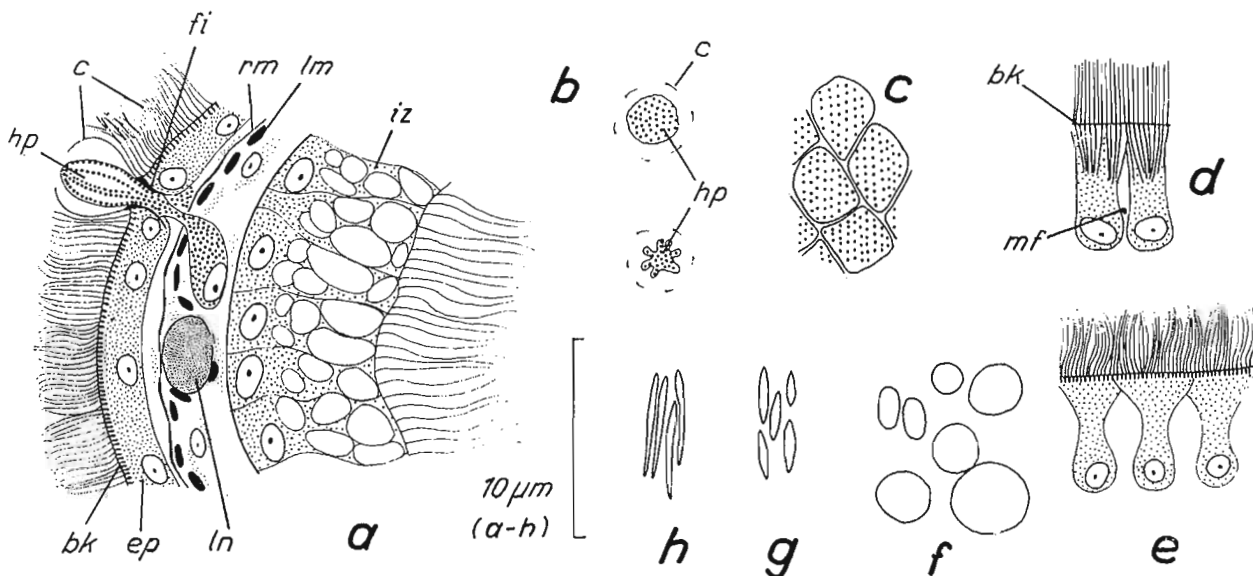


Abb. 52a—h. *Dolichomacrostomum uniporum*. a) Sektor eines Querschnitts durch die mittlere Körperregion, Organisation der Haut, Lage der lateralen Längsnerven, Aufbau des Darmes; b) Haftpapillen quer geschnitten; c) Tangentialschnitt durch das Körperepithel; d) Pharynxepithel; e) Körperepithel im Bereich des keuligen Vorderendes; f) Sekret rund um das Atrium genitale; g) Rhabditen des Pharynxdrüsenkranzes; h) Rhammiten.

c) Nervensystem, d) Parenchym und Körpermuskulatur, e) Protonephridien
Abb. 51f, g, 52a, 55, 56, 58

Die die zentrale Fasermasse am Gehirn (ggl) umgebenden Ganglienkerne waren in den Präparaten deutlicher von den umliegenden Parenchymzellen zu unterscheiden, als dies bei *P. fusculum* der Fall war. Sie scheinen besonders laterodorsal der Fasermasse gehäuft zu liegen (Abb. 56a).

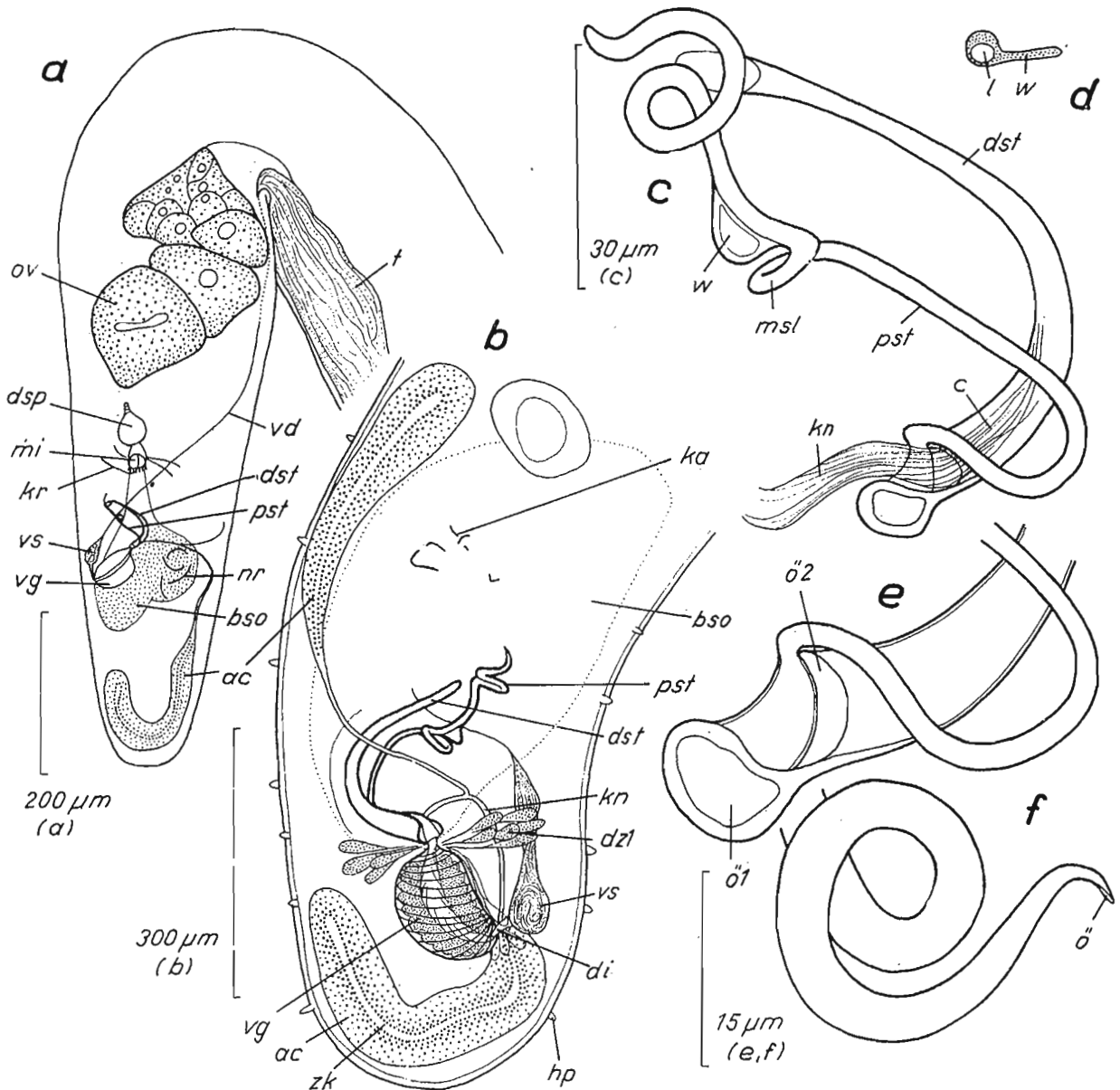


Abb. 53 a–f. *Dolichomacrostomum uniporum*. a), b) Hinterende im Quetschpräparat; c) männlicher Kutikularapparat; d) Querschnitt durch den distalen starren Endabschnitt des Penisstiletts, in der Region der wulstförmigen Verdickung nach der Mittelschlinge; e) Verlötnungsstelle von Penis- und Drüsenstilet; f) distale Spitzenregion des Penisstiletts; a), c), e) nach Skizzen von Dr. W. STERRER.

Zu den Längsnervenstämmen sei nachgetragen, daß sie zwischen den Längsmuskelfasern eingebettet sind und sich caudal zu einem kleinen Schwanzganglion vereinigen (Abb. 52 a, 55; sgl).

Der Pharynxnervenring ist rund um den Schlund deutlich zu verfolgen. Auch die schon von LUTHER (1947) erwähnten Nerven, die Gehirn und Schlundring verbinden, konnte ich an einem Präparat feststellen (Abb. 56 a).

Sinnesorgane: Entgegen den Beobachtungen von LUTHER (1947) sind im Leben am Vorder- und Hinterende Tastborsten zu sehen.

An einem Exemplar war, außer den beiden obligaten Augen, ein dritter Pigmentfleck an der Körperseite, caudal des Pharynx, festzustellen. Form und Größe seiner Pigmentgranula stimmen mit denen der Augen überein. Ich nehme an, daß es sich bei um eine abnormale Augenbildung am Hautnervenplexus (wahrscheinlich am lateralen Längsstamm) handelt.

Das Parenchym ist in ähnlicher Weise wie bei den schon geschilderten Vertretern der Gattung *Paromalostomum* durch den Verdauungstrakt und die Genitalorgane weitgehend verdrängt. Auch rostral des Gehirns ist es jedoch räumlich gegen den Hautmuskelschlauch nicht abgesetzt wie bei *P. fusculum* und *dubium*. Von einem primitiven „Rüsselorgan“ kann hier demnach nicht gesprochen werden.

Protonephridien: Die Angaben LUTHERS (1947) ergänzend, konnte nun auch ein zweiter, lateraler Längsstamm nachgewiesen werden. Im Bereich des Hodens treten starke Verästelungen auf. Die Ausmündung der Hauptkanäle bleibt unsicher.

f) Verdauungstrakt

Abb. 51, 52 a, 55, 56, 58.

Die Mundöffnung (mō) liegt durchschnittlich bei E 20 (bei gestreckten, schwach gequetschten Tieren), bei E 18 an gestreckten, fixierten Tieren. Sie ist längsschlitzförmig, im Leben etwa 40 μm lang (Abb. 51 g).

Pharynx (ph): Entgegen den Beobachtungen von LUTHER (1947) ist auch bei *D. uniporum* ein Pharynxdrüsenkranz (phk) ausgebildet, welcher neben den cyanophilen Drüsen auch Rhabditendrüsen umfaßt. Die Rhabditen selbst sind spindelförmig und 2—4 μm lang (Abb. 52 g). Außerdem fallen bei dieser Art Mundöffnung und Einmündung des Pharynxdrüsenkranzes fast zusammen, so daß der äußere Pharynxabschnitt nur sehr klein ist (Abb. 56 a).

Der Darm (i) erstreckt sich durchschnittlich bis E 75 (sowohl bei gestreckten, schwach gequetschten Tieren, als auch bei gestreckten, fixierten Tieren).

Darminhalt: In drei der untersuchten Tiere fanden sich 25—50 μm große Diatomeen (Abb. 51 f; d). Ein Individuum enthielt eine kleine Crustaceenlarve.

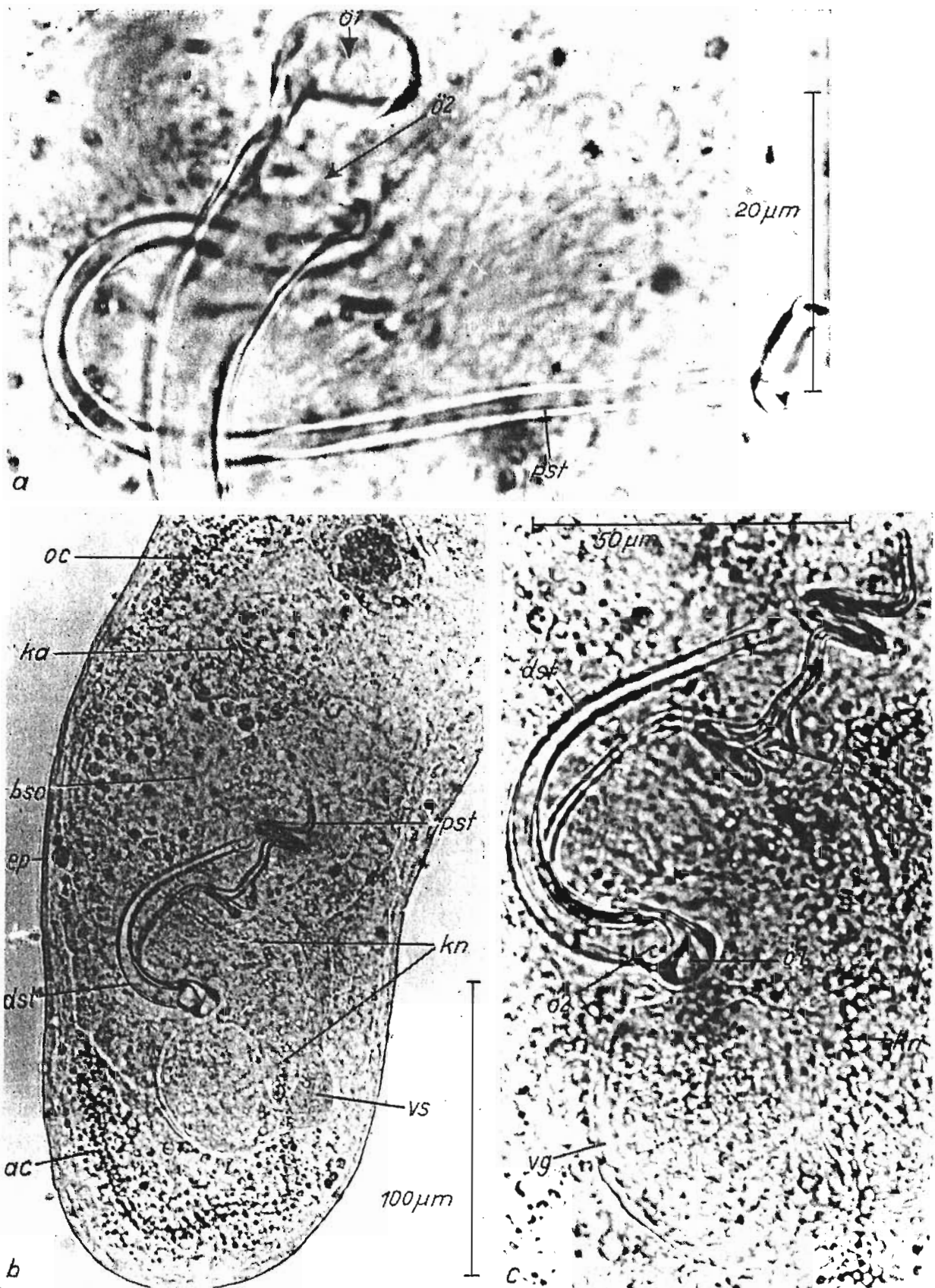


Abb. 54a—c. *Dolichomacrostomum uniporum*. a) Mikrophoto der Verlötnungsstelle von Penis- und Drüsenstilet; b) Mikrophoto des Hinterendes im Quetschpräparat; c) Mikrophoto des Kutikularapparates, alle Aufnahmen von Dr. W. STERRER.

g) Gemeinsame Abschnitte der Genitalorgane Abb. 55, 56f

Die Lage der Genitalöffnung (gö) schwankt nach LUTHER zwischen E 80 und E 83. In dem mir vorliegenden Material konnte ich in keinem Fall einen Geschlechtsporus mit Sicherheit nachweisen. Im caudalen Bereich des Atriums (bei etwa E 80) schien lediglich dessen epitheliale Auskleidung mit der Epidermis zusammenzuhängen und an dieser Stelle von einem Sphinkter umgeben zu sein (Abb. 55; sph). Entweder ist hier eine vorhandene Genitalöffnung nur durch diesen Sphinkter extrem verschlossen, oder eine solche noch gar nicht durchgebrochen. (Vier Individuen in meinem Schnittmaterial müssen im bezug auf den gesamten männlichen Abschnitt und das Bursalorgan eindeutig als adult angesprochen werden. Die weibliche Gonade ist jedoch nicht voll entwickelt, nur in einem Exemplar war ein mit Tröpfchensubstanz erfülltes, jedoch noch kleines Ei zu finden!)

Das Atrium genitale (at) läßt, wie schon LUTHER (1947) feststellte, zwei Abschnitte unterscheiden (Abb. 55, 56f). Der ventrale ist bewimpert, wobei die Cilien wesentlich zarter als die des Körperepithels sind. Der dorsale ist unbewimpert und mit einem drüsigen Epithel ausgekleidet. Am Übergang der beiden findet man einen Kranz von kolbenförmigen Zellen in den ventralen Abschnitt hinunterhängen. Das

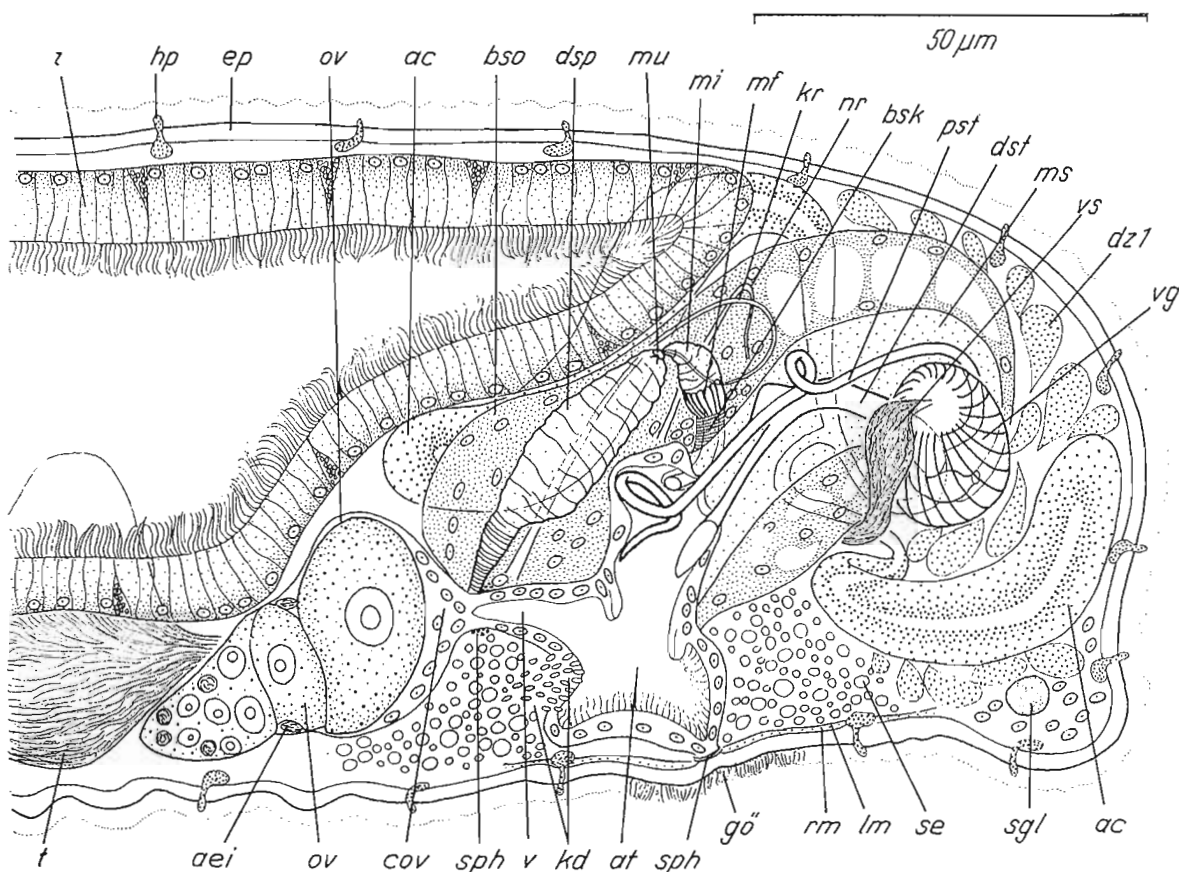


Abb. 55. *Dolichomacrostomum uniporum*, Organisation des Hinterendes, Lateralansicht, Rekonstruktion nach Querschnitten.

Atriumepithel scheint von einer zarten Basalmembran umschlossen zu sein. Einige Ringmuskelfasern waren zu beobachten.

Entgegen den Angaben LUTHERS konnte ich eine kurze Vagina nachweisen. Sie mündet mediorostral in den ventralen Abschnitt des Atriums (Abb. 55, 56e).

Die von LUTHER als „große Sekretmasse“ bezeichnete Bildung um den männlichen Kutikularapparat und den dorsalen Atriumabschnitt stellt das Bursalorgan dar. LUTHER (1960) machte selber auf diese Übereinstimmung aufmerksam. Es ist, in gleicher Weise wie bei Vertretern der Gattung *Paromalostomum* durch einen Bursalkanal mit dem dorsalen Atriumabschnitt verbunden. Ersterer mündet dabei von rechts in das Atrium. Die beiden Stilette ragen dagegen von caudal, etwas nach links verschoben, in die dorsale Atriumregion.

In gleicher Anordnung wie die von LUTHER (1947) beschriebenen „Kittdrüsen“ um den ventralen Atriumabschnitt, konnte ich bei zwei Tieren Sekretanhäufungen (se) aus 2—4 μm großen Granula feststellen (Abb. 52f, 55, 56e, f). Bildungszellen dieses Sekrets und seine Einmündung in das Atrium waren indes nicht nachzuweisen. (Auch LUTHER 1947 betont, daß er das Kittdrüsensekret „bloß ausnahmsweise“ in das Atrium einmünden sah!) Aus diesem Grund, und da die bei fast allen Arten der Dolichomacrostominae im Bereich der Genitalöffnung ausmündenden Kittdrüsen durchwegs feinkörniges Sekret enthalten, sei die Bezeichnung „Kittdrüsen“ für die hier geschilderte Sekretmasse nur mit Vorbehalt verwendet! Da LUTHER (1947) auch keine Angaben über die Größe der Granula gibt, muß diese Frage offenbleiben.

h) Männliche Genitalorgane Abb. 51, 53, 54, 56c—f, 57

Der rechtsseitig gelegene Hoden (t) erstreckt sich durchschnittlich von E 50 bis E 70 (bei gestreckten, schwach gequetschten Tieren), Messungen an fixierten Tieren ergaben einen Durchschnittswert von E 45 bis E 60. Bei den mir vorliegenden Tieren ist die weibliche Gonade noch klein, demgegenüber der Hoden bereits voll ausdifferenziert (Spermien im Vas deferens!).

Die Gliederung des Hodens und die Form der Spermien scheinen denen der übrigen Dolichomacrostominae zu entsprechen (Abb. 56c, d, 57a).

Der Vas deferens (vd) zieht an der rechten Körperseite caudad, biegt caudal des Atriums nach links und mündet hier in die kleine Vesicula seminalis (Abb. 55). Seinen histologischen Aufbau hat LUTHER (1947) bereits beschrieben. Bemerkenswert ist die Tatsache, daß der Vas deferens unmittelbar vor seiner Einmündung in die Vesicula seminalis bei einigen Exemplaren stark erweitert und prall mit Spermien gefüllt ist (falsche Samenblase?) (Abb. 57a; fsv).

Den Angaben LUTHERS (1947) über Vesicula seminalis (vs), Ductus inter-vesicularis (di) und Vesicula granulorum (vg) ist nichts hinzuzufügen.

Penisstilet (pst): Sowohl die Lebendbeobachtungen als auch die Schnittserienuntersuchungen zeigen einwandfrei, daß die Vesicula granulorum nur mit dem

„Nebenrohr“ (LUTHER 1947), nicht mit dem „Hauptrohr“ in Verbindung steht (Abb. 57 a, 53 e, 54 a; ö1). Demnach entspricht das „Nebenrohr“ LUTHERS dem Penisstilet, das „Hauptrohr“ dagegen dem Drüsenstilet. (Die beiden „wurstförmigen Drüsenorgane“ münden eindeutig in das „Hauptrohr“. Darauf wurde bereits in den Arbeiten über *Myozonaria bistylifera* RIEGER 1968 und *Megamorion brevicauda* RIEGER & STERRER 1968 kurz hingewiesen. Außerdem hat LUTHER selbst an einem Quetschpräparat die beiden getrennten Öffnungen von Drüsenstilet und Penisstilet gesehen (p. 32 und Abb. 56, LUTHER 1947), doch nicht als solche angesprochen.

Das Penisstilet ist etwa $170\ \mu\text{m}$ lang und läßt die für die Dolichomacrostominae typischen Abschnitte gut erkennen. Auch der proximale Endtrichter ist bei dieser Art in die Verlötungsstelle mit dem Drüsenstilet einbezogen (Abb. 53 e). Bis dorthin war Flimmertätigkeit in ihm nachzuweisen (Cilienschopf der Vesicula granulum) (Abb. 57 a, c). Der biegsame Rohrabschnitt verläuft nur schwach gebogen und zeigt keine spiralen Windungen. Die Mittelschlinge (msl) ist groß, der starre, distale Endabschnitt weist nur unmittelbar nach ihr die typische asymmetrische Verdickung (w) auf und endet mit einer einfachen Endspirale, die noch von einem kurzen, rostrad weisenden Abschnitt überragt wird. Die eben erwähnte Verdickung ist hier nicht wulstförmig, sondern dünn, lamellenartig (Abb. 53 d).

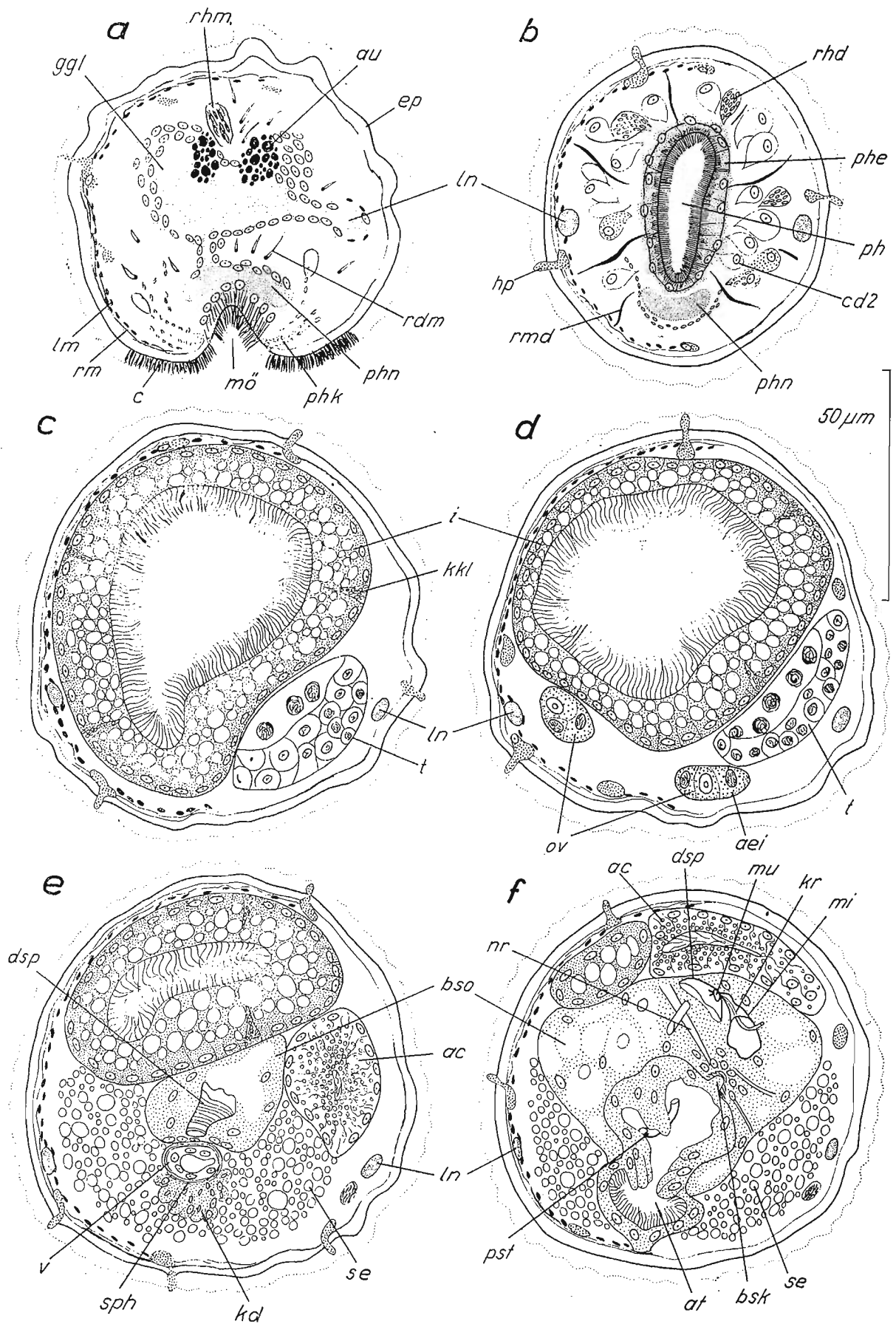
Der männliche Genitalkanal (mg) steht mit dem Kanal des Drüsenstiletts durch Muskelfasern in enger Verbindung. Wie schon LUTHER (1947) angibt, scheinen am Aufbau des Muskelscheide (ms) nicht nur Muskelzellen, sondern auch dazwischengelagertes syncytiales Gewebe beteiligt zu sein. An einem fixierten Totalpräparat konnte man von den bei den vorher behandelten Arten beschriebenen Fasergruppen m9, m6 und m7 erkennen (Abb. 57 b).

i) Accessorisches Drüsenorgan

Abb. 51 f, 54, 55, 56 e—f, 57

Die accessorische Drüse (ac) von *D. uniporum* ist paarig (Abb. 53 b, 54 b, 55). Ihre distalen, sekretfreien Ausleitungskanäle (kn) vereinigen sich indes vor der Einmündung in das Drüsenstilet. Den histologischen Bau des proximalen, sekretgefüllten Abschnitts (= „wurstförmige Drüsenorgane“) hat LUTHER (1947) bereits ausführlich dargestellt. Die distalen Ausleitungskanäle sind stark bewimpert, besonders der gemeinsame Abschnitt. Die Cilien hängen weit in das Drüsenstilet hinein (im Leben Flimmertätigkeit!). Das Epithel ist niedrig und enthält langgestreckte Kerne.

Das Drüsenstilet (dst) ist durchschnittlich $90\ \mu\text{m}$ lang. Seine spezielle Form wie seine distale Mündung wurden schon von LUTHER (1947) genau angegeben. Zur Muskelumhüllung schreibt LUTHER, daß es im proximalen Teil von schwach spiralen Längsmuskelfasern umgeben ist. Soweit man an dem erwähnten Totalpräparat erkennen konnte, handelt es sich dabei um jenen Muskel, der am proximalen End-



trichter ansetzt und von hier, einmal um das Drüsenstilet gewunden, zum Atrium genitale zieht (m9). Die Ringfasern im distalen Abschnitt waren auch an den vorliegenden Präparaten deutlich zu sehen.

j) Weibliche Genitalorgane

Abb. 51f, 53a, b, 55, 56d—f, 58a, c, 59

Ovar (ov): Wie erwähnt, lagen mir nur Tiere mit noch unvollständig entwickelter weiblicher Gonade vor. Für diese ergab sich bei gestreckt fixierten Tieren eine Länge von durchschnittlich E 55 bis E 67. Das Ovar ist bei dieser Art paarig angelegt (Abb. 56, 58b)! Es wäre denkbar, daß im Laufe der weiteren Genese nur ein Abschnitt erhalten bleibt: LUTHER (1947) gibt an, daß das „unpaare“ Ovar in seinem proximalen Teil mehr der linken Körperseite genähert ist! Doch scheint die Abb. 53a — nach Lebendbeobachtungen eines Tieres mit vollentwickelter weiblicher Gonade — dies zu widerlegen. Auch hier ist nämlich der proximale Teil des Ovars paarig.

Zur Oogenese erlaubt mein Material keine weiteren Aussagen. Ich konnte lediglich auch bei dieser Art neben den heranreifenden Eizellen Abortiveier feststellen (Abb. 55, 56d, 58a; aei).

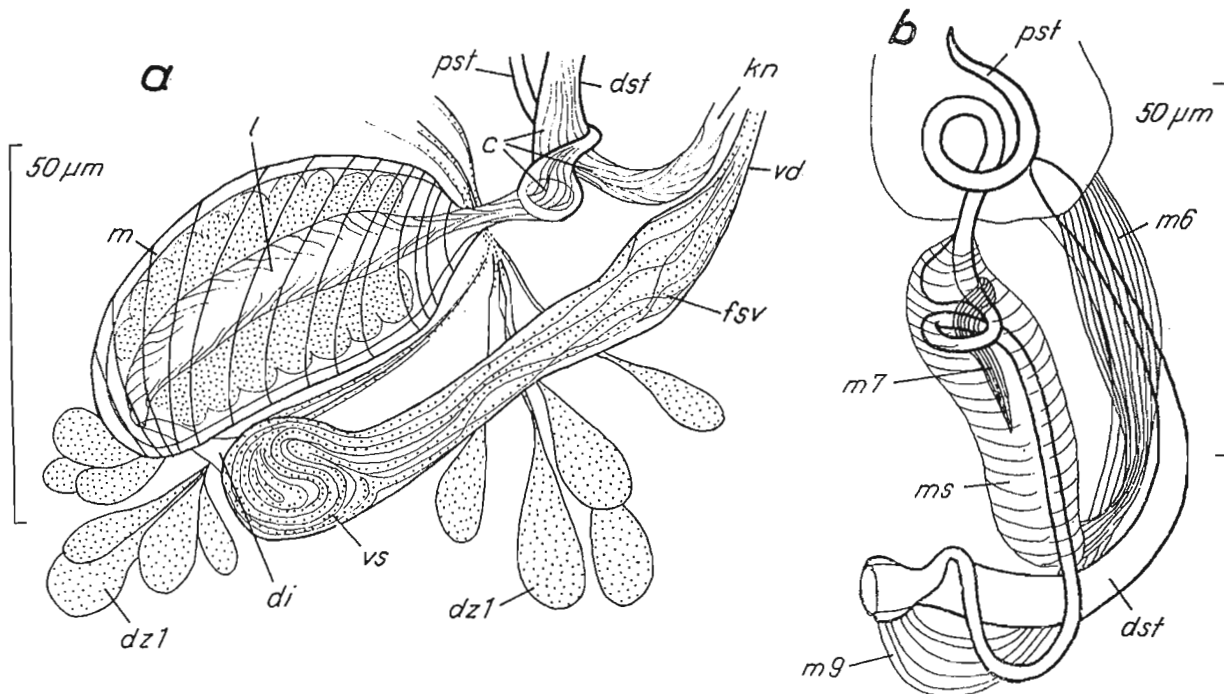


Abb. 57a, b. *Dolichomacrostomum uniporum*. a) Vesicula granulorum und Vesicula seminalis im Quetschpräparat, nach einer Skizze von Dr. W. STERRER; b) Muskulatur des männlichen Kutikularapparates, im fixierten Quetschpräparat.

Abb. 56a—f. *Dolichomacrostomum uniporum*, Körperquerschnitte von der Region des Gehirns bis auf die Höhe der Genitalöffnung.

Oviduct (od): Im Gegensatz zu den Beobachtungen von LUTHER (1947) fand ich in dem Exemplar, das eine von Tröpfchensubstanz erfüllte Eizelle aufweist, diese von einer Hüllmembran umgeben, welche ich als Oviduct deute (Abb. 55).

Caudaler Oviductabschnitt (cov): wie bei *Paromalostomum fusculum* und *dubium* geht der Oviduct caudal der letzten Eizelle in das parenchymatöse Gewebe über, das Ovar und Vagina verbindet (Abb. 55). *D. uniporum* zeigt auch in diesem Merkmal keine Unterschiede gegenüber den besprochenen Formen.

Die Vagina (v) ist kurz und anscheinend unbewimpert. Ventral ihrer Einmündungsstelle in das Atrium ist ihr Epithel kuppelförmig vorgebuchtet und enthält das in der ganzen Gruppe typisch geformte, grobkörnige Kittdrüsensekret (ovale, 2 μ m lange Granula) (Abb. 55).

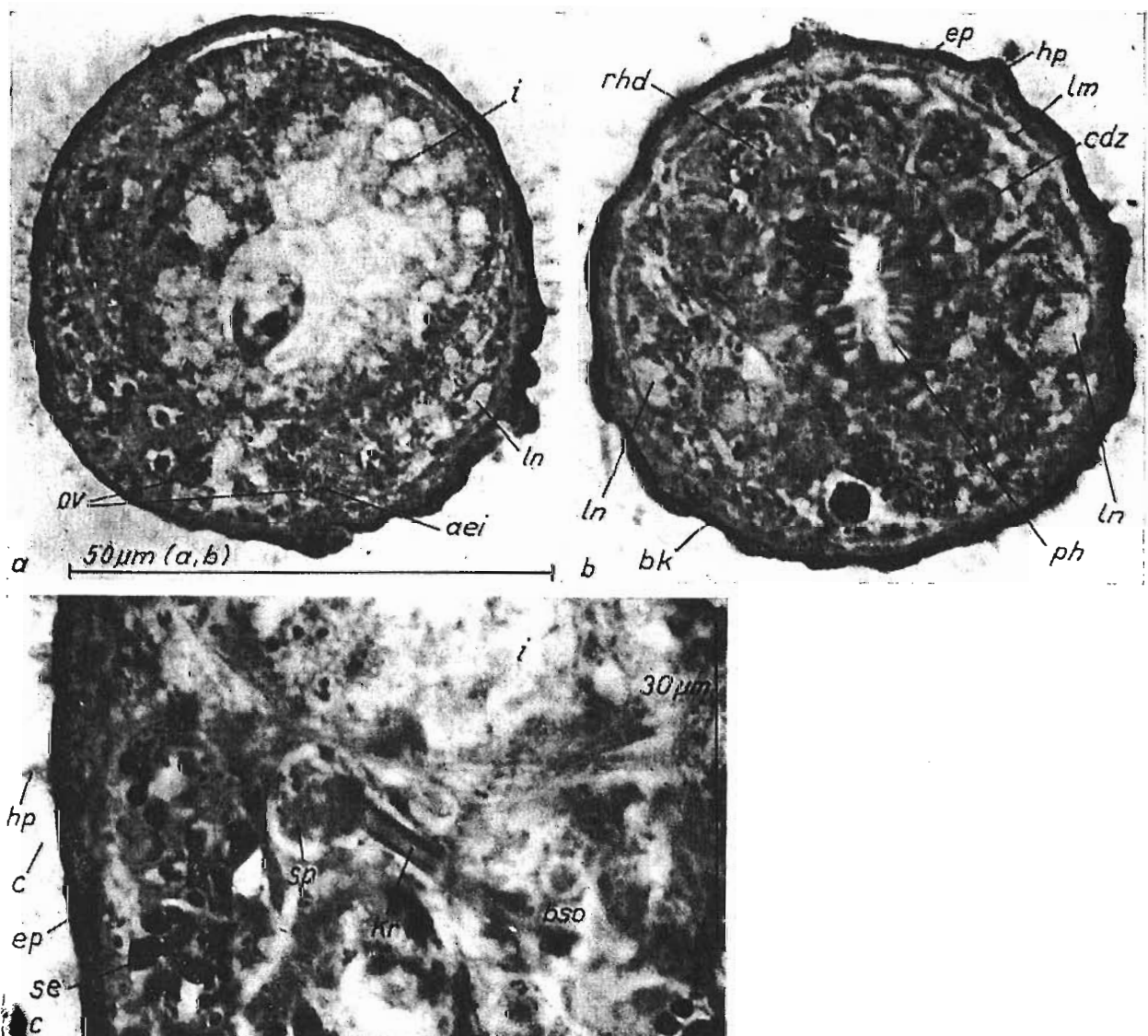


Abb. 58a–c. *Dolichomacrostomum uniporum*, Mikrophotos von Körperquerschnitten. a) In der Region des Ovars; b) Pharynxregion; c) Spermatuben mit Spermasäckchen.

Das Bursalorgan (bso) ist im Vergleich zu den vorher besprochenen Vertretern der Dolichomacrostominae nicht so scharf begrenzt und von zahlreichen, verschieden großen, zart blau tingierten Tröpfchen durchsetzt. Zudem sind viele Vakuolen eingeschlossen (Abb. 55, 56f). Das Gewebe hat syncytialen Charakter und färbt sich in den Azo.-Pas. Präparaten bläulich. Die Kerne sind durchschnittlich $2\mu\text{m}$ groß.

Der Bursalkanal (bsk) ist etwa $15\mu\text{m}$ lang und ragt an der rechten Seite des Atriums in das Bursalgewebe hinein. Sein schmales Lumen erfüllt teilweise syncytiales Gewebe. Er wird von einer deutlichen Basalmembran und kräftigen Ringmuskelfasern umschlossen (Abb. 55, 56f).

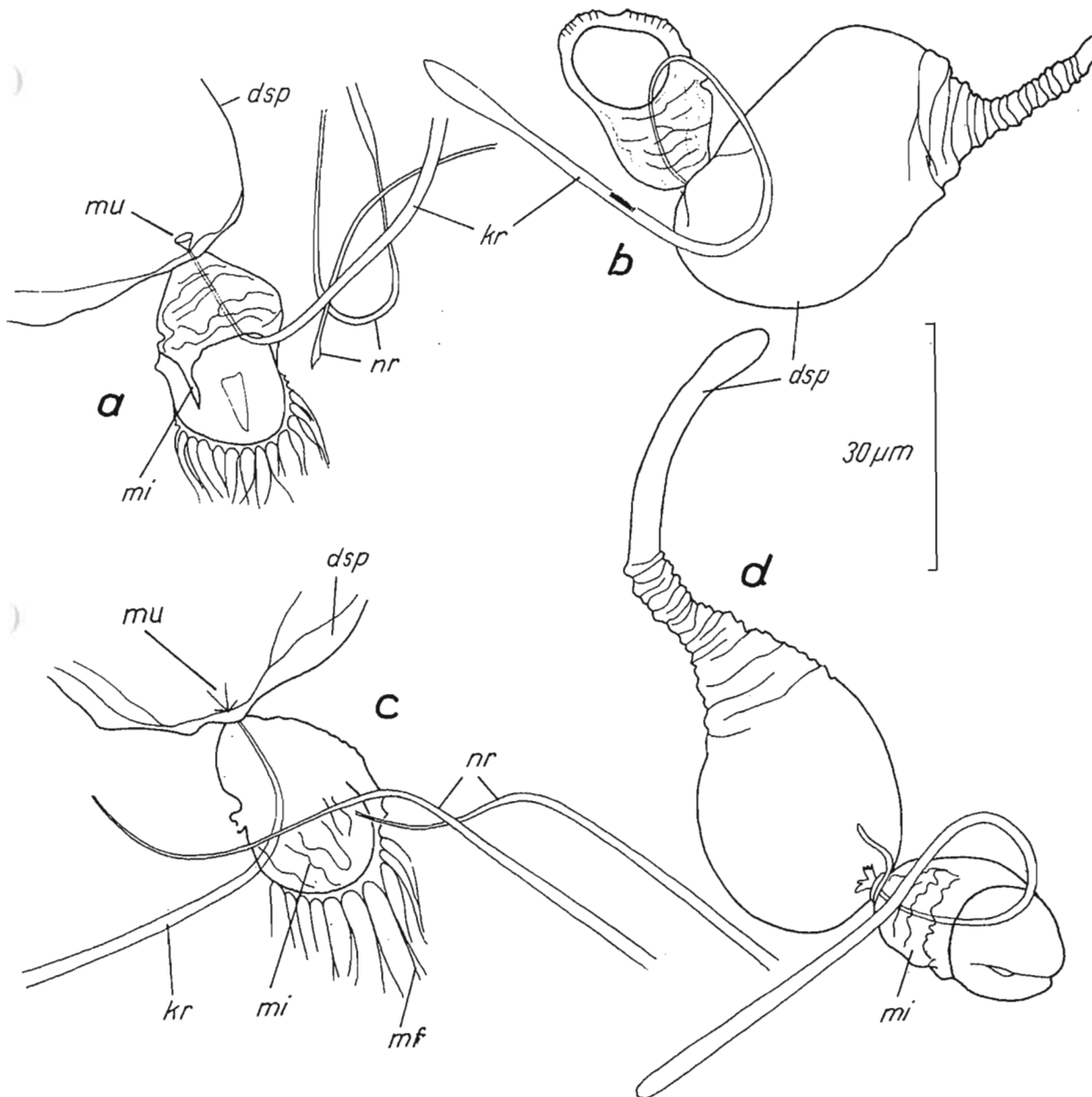


Abb. 59 a—d. *Dolichomacrostomum uniporum*, Kutikularapparat 4 verschiedener Tiere im Quetschpräparat, alle nach Skizzen von Dr. W. STERRER.

LUTHER (1947) hat bereits auf die Existenz von zarten „Chitingebilden“ im Bursalorgan hingewiesen. Es handelt sich dabei um den allen Arten der Dolichomacrostomiden eigenen Kutikularapparat (Abb. 53a, 55, 56f, 59). Der von LUTHER als „zwiebelförmige Anschwellung“ bezeichnete Teil repräsentiert dabei das Mittelstück, das „dünne Rohr“ die Spermatube und die „äußerst zarten Membranen“ den Ductus spermaticus. Alle Teile sind sehr zart ausgebildet. Das Mittelstück (mi) ist ein schräg offener Sack, der über die Öffnung des Bursalkanals gelegt ist und mit diesem durch kräftige Muskelfasern verbunden ist (Abb. 55; mf). Der Rand der Öffnung des Mittelstücks weist nach Lebendbeobachtungen in einzelnen Fällen typische Auszackungen für den Muskelansatz auf (Abb. 59a, c). Das Mittelstück schließt direkt an den Ductus spermaticus (dsp) an. An der Verlötnungsstelle dieser beiden ragt in letzteren die charakteristische Enddifferenzierung des Mundstücks (mu, trichterförmiger Rohrteil). Auf Grund seiner geringen Größe war es jedoch nicht immer zu erkennen. Der zart kutikularisierte Ductus spermaticus verjüngt sich rostrad zu einem dünnen Schlauch, der knapp über dem — caudalen Oviductabschnitt und Vagina trennenden — Sphinkter (spE) in den ersteren einmündet (Abb. 55).

Die an das Mittelstück angeschlossene Spermatube ist etwa 80—90 μm lang. Mit ihrem weiten Ende ragt sie caudad in das Bursalgewebe. In einem Präparat fand sich hier ein Spermasäckchen (Abb. 58c; sp). Doch war auch an diesem Exemplar keine deutliche Genitalöffnung zu sehen. Außerdem befand sich die weibliche Gonade in einem ganz „unreifen“ Zustand (Selbstbefruchtung?!).

Sowohl im Leben als auch in den Schnitten waren vereinzelt nicht angeschlossene Spermatuben im Bursalgewebe eingebettet zu sehen, Spermatuben können aber auch ganz fehlen.

k) Entwicklung und Variabilität der Kutikularteile

In der Abfolge der Entstehung der Kutikularteile entspricht *D. uniporum* dem allgemeinen Zug in den Dolichomacrostominae (Penis- und Drüsenstilet werden vor

Tabelle 15 (Erklärung siehe RIEGER (1971), p. 288)

Indiv.- Zahl	Hoden	Ovar	Penis- stilet	Drüsen- stilet	Kutikularapparat des Bursalorgans		
					Mittelstück Mundstück	Anzahl der Sperma- tuben angeschlossene freie	
I	3	+	—	—	—	—	—
	1	+	—	(+)	(+)	—	—
II	1	+	—	+	+	—	—
	1	+	—	+	+	(1)	(2)
	1	+	+	+	+	(1)	(3)
	1	+	+	+	+	(1)	(4)

dem Mittelstück und dieses wiederum vor den Spermatuben angelegt). Ähnlich *Paromalostomum atratum* ist die Zahl der nicht angeschlossenen Spermatuben hier groß.

Nach Messungen an 3 Individuen (aus Tvärminne, August 1965) ergab sich für das Penisstilet eine durchschnittliche Länge von $-3\% 175^{+3\%}$, für das Drüsenstilet $-1\% 89^{+1\%}$.

3. Diskussion

Im Gegensatz zu den übrigen Arten der Dolichomacrostomiden bevorzugt *Dolichomacrostomum uniporum* Brackwasserbiotope. Dabei ist es nicht nur auf den Ostseeraum beschränkt, sondern kommt auch im nördlichen Bereich europäischer Atlantikküsten vor (siehe vor allem BOADEN 1963). Leider ist jedoch die Artidentität der Tiere außerhalb der Ostsee vorläufig nicht nachzuprüfen, da Abbildungen fehlen (vgl. die Diskussionsbemerkungen von REMANE in SCHROM 1966)!

Einerseits zeigt *D. uniporum* Verbindungen zu den Gattungen *Paromalostomum* und *Meiocheta* (Lage der Längsnerven, Bau der Haut, weit caudale Lage der Gonaden). Andererseits sind die paarige Anlage des Ovars, der Besitz von gut entwickelten Augen, die Gliederung des Atrium in einen bewimperten und einen unbewimperten Teil Merkmale, die diese Form deutlich von den eben erwähnten Arten abrücken und in verschiedenem Ausmaß zu den noch zu besprechenden Arten mit äußeren Längsnervenstämmen (Gattung *Cylindromacrostomum* und *Austromacrostomum*) überleiten.

Zudem nimmt *D. uniporum* ähnlich wie *Meiocheta spiralis* durch die eigenartige Körperform, das Fehlen von Rhabditen in der Haut, vor allem aber durch die paarige accessorische Drüse, die spezielle Ausbildung des Mittelstücks im Kutikularapparat und des Ductus spermaticus eine Sonderstellung in der gesamten Unterfamilie Dolichomacrostominae ein.

Es scheint daher angebracht, auch diese Form systematisch von den übrigen Dolichomacrostominae abzusetzen und die Gattung *Dolichomacrostomum* LUTHER aufrechtzuerhalten.

Abschließend möchte ich noch auf die von LUTHER (1947) aufgeworfene Frage nach Selbstbefruchtung bei *D. uniporum* zurückkommen. LUTHER hat für das „Nebenrohr“ (= Penisstilet) eine solche Funktion angenommen, weil dessen Spitze in den Schnittpräparaten „gegen den weiblichen Ausfuhrweg“ (= Vagina) gerichtet ist. Ein derartiger Weg der Spermien zum Ovar scheint jedoch ausgeschlossen zu sein, dieser verläuft vielmehr wie bei den übrigen der Dolichomacrostomidae sicher über das Bursalorgan. Trotzdem rückt das Problem der Selbstbefruchtung nun von anderer Seite wieder in den Mittelpunkt des Interesses: wie geschildert, (siehe p. 694), war an den mir vorliegenden Tieren in keinem Fall eine Genitalöffnung gesichert festzustellen, und gleichzeitig bei einem Tier Sperma im Bursalorgan zu finden!

Diagnose der Gattung *Dolichomacrostomum* LUTHER 1947.

Dolichomacrostominae ohne Rhabditenbündel in der Haut, Drüsenzellen der Haftpapillen eingesenkt. Längsnervenstämme und Schwanzganglion innerhalb der Ringmuskulatur. Mit Augen. Körper zylindrisch, mit einem kolbenförmigen Vorderende. Darm gerade, ungegliedert. Atrium über der Geschlechtsöffnung gelegen, in einem ventralen bewimperten und einen dorsalen, unbewimperten Teil gegliedert. Accessorische Drüse paarig, Drüsenstilet lang, rohrförmig. Ovarium mit paariger Bildungszone („semipaarig“). Mit einem Bursalkanal. Mittelstück des Kutikularapparats napfförmig, direkt an den Ductus spermaticus angeschlossen, letzterer größer als das Mittelstück. Spermatuben lang, am dünnen Ende gebogen.

Typus der Gattung: *D. uniporum* (LUTHER 1947).

Diagnose von *Dolichomacrostomum uniporum* LUTHER 1947.

Weiblich mit gelben Darm. 0,7—1 mm lang. Haftpapillen im Leben deutlich, im Querschnitt sternförmig. Hoden zwischen E 50 und E 70 gelegen. Vesicula granulorum 50 μm lang, 30 μm breit, mit sehr kurzem Verbindungsgang zum Penisstilet. Letzteres durchschnittlich 175 μm lang, biegsamer Abschnitt kaum spiralig, mehr oder weniger gerade, Mittelschlinge groß, Endspirale steil, unverdickt (1 Umgang) diese noch von einem flach spiraligen Endabschnitt überragt. Proximale asymmetrische Verdickung des distalen starren Endabschnittes lamellenförmig. Accessorische Drüse lang, sehr scharf in einen sekretfreien und einen sekreterfüllten Teil gegliedert. Drüsenstilet durchschnittlich 90 μm lang, in der Mitte abgewinkelt, mit breiter distaler Öffnung. Bursalkanal kurz, unbewimpert, Spermatuben 80—90 μm lang.

X. *Paramacrostomum tricladoides*

RIEDEL 1932

Literatur:

Paramacrostomum tricladoides: RIEDEL 1932, p. 35—73, 82—84, 86, 87, Taf. I, Abb. 1 b, Taf. II, Abb. 3, Taf. IV, Abb. 11, 13, Textabb. 2—5, 7, 18, 19, 20, *P. t.*: BRESSLAU 1933, p. 252, 253, Abb. 247. *P. t.*: STEINBÖCK 1932, p. 304. *P. t.*: MEIXNER 1938, p. 44, 141. *P. t.*: LUTHER 1947, p. 6, 7, 35. *P. t.*: PAPI 1950, p. 466. *P. t.*: AX 1951 b, p. 42, 44. *P. t.*: PAPI 1959, p. 241. *P. t.*: HENDELBERG 1969, p. 4, 20.

1. Verbreitung und Material

Westküste Grönlands:

Bei Godthaab, Mai 1926, nächst dem Tranhaus, Gezeitenzone, Substrat: Grobsand. — Bei Godhavn 1—2 m tief, Substrat: Grobsand.

Material: Ein fixiertes Totalpräparat und eine Schnittserie eines juvenilen Tieres, von Herrn Prof. Dr. STEINBÖCK zur Verfügung gestellt¹⁾.

2. Beschreibung

Literatur:

RIEDEL 1932, Lebenduntersuchung (STEINBÖCK) und Schnittserienuntersuchung (RIEDEL).

b) Haut, c) Nervensystem

Abb. 60, 65a

Hautdrüsen: Die Rhabditenbündel sind — wie schon RIEDEL (1932) feststellte — praktisch auf die Dorsalseite beschränkt, wobei sie besonders zahlreich an den Seitenrändern auftreten. Die Bündel sind unter den Hautmuskelschlauch eingesenkt und enthalten die für den gesamten Verwandtschaftskreis typisch geformten Stäbchen (Länge: 10 μm).

Stirndrüsen: RIEDEL (1932) beschreibt dorsolateral des Pharynx gelegene Rhammitendrüsen. Die Rhammiten münden etwas subterminal am Vorderende. Auf ihrem Weg dorthin durchstoßen die meisten das Gehirn (Abb. 65a; rhm).

Haftpapillen: RIEDEL (1932) gibt für *P. tricladoides* keinerlei Haftpapillen an. An der Schnittserie konnte man indes auf der Ventralseite der Seitenränder bis in Höhe des Gehirns, wie auf der Ventralseite des Hinterendes, etwa 5 μm das Epithel überragende Drüsenzellen finden, die in ihrer Form sehr an die der übrigen Arten der Familie Dolichomacrostomidae erinnert. Sie enthalten sehr feinkörniges Sekret.

Den Pharynxnervenring fand ich an der mir vorliegenden Sagittalserie anders ausgebildet, als ihn RIEDEL (1932, p. 52, Abb. 7) darstellt. Danach bilden den Pharynxring der mediane Teil des Gehirns und 2 an dessen Caudalseite entspringende Nerven, die sich caudal des Schlundes vereinigen. In Übereinstimmung mit den Befunden an verwandten Arten ist jedoch der Nervenring auch hier rostral vom Pharynx zu einem eigenen Ring geschlossen. An einer Seite war ein zarter Nerv zwischen dem rostralen Teil des Nervenrings und der Caudalseite des Gehirns festzustellen.

Die Längsnervenstämme liegen innerhalb der Ringmuskelschicht in der Längsmuskulatur eingebettet und vereinigen sich caudal zu einem Schwanzganglion.

1) Von Prof. Dr. T. G. KARLING erhielt ich kürzlich *Paramacrostomum tricladoides* aus Bergen (Korsfjord, Insel Tekslo, grober Schill in 25 m Tiefe), und zwar Lebendbobotachtungen an einem männlich reifen Exemplar und zwei Schnittserien weiblich reifer Tiere. Die Feinstruktur des männlichen Kopulationsapparates bestätigt die Art-Übereinstimmung mit den Tieren aus Grönland. Den weiblich reifen Tieren fehlen — wie im RIEDELSchen Material — die männlichen Ausleitungsorgane, doch ließ eines der beiden die Reste eines rechtsseitigen, unpaaren Hodens erkennen. Ausführlicher wird dieses Material an anderer Stelle zu besprechen sein.

g) Gemeinsame Abschnitte der Genitalorgane
Abb. 60a, 62

Nach RIEDEL (1932) besitzt *P. tricladoides* getrennte Geschlechtsöffnungen. Obwohl das mir zur Verfügung stehende Material gering ist, glaube ich, mit diesem und der Darstellung RIEDELS selbst, nachweisen zu können, daß auch diese Art eine gemeinsame Genitalöffnung und ein Atrium genitale aufweist.

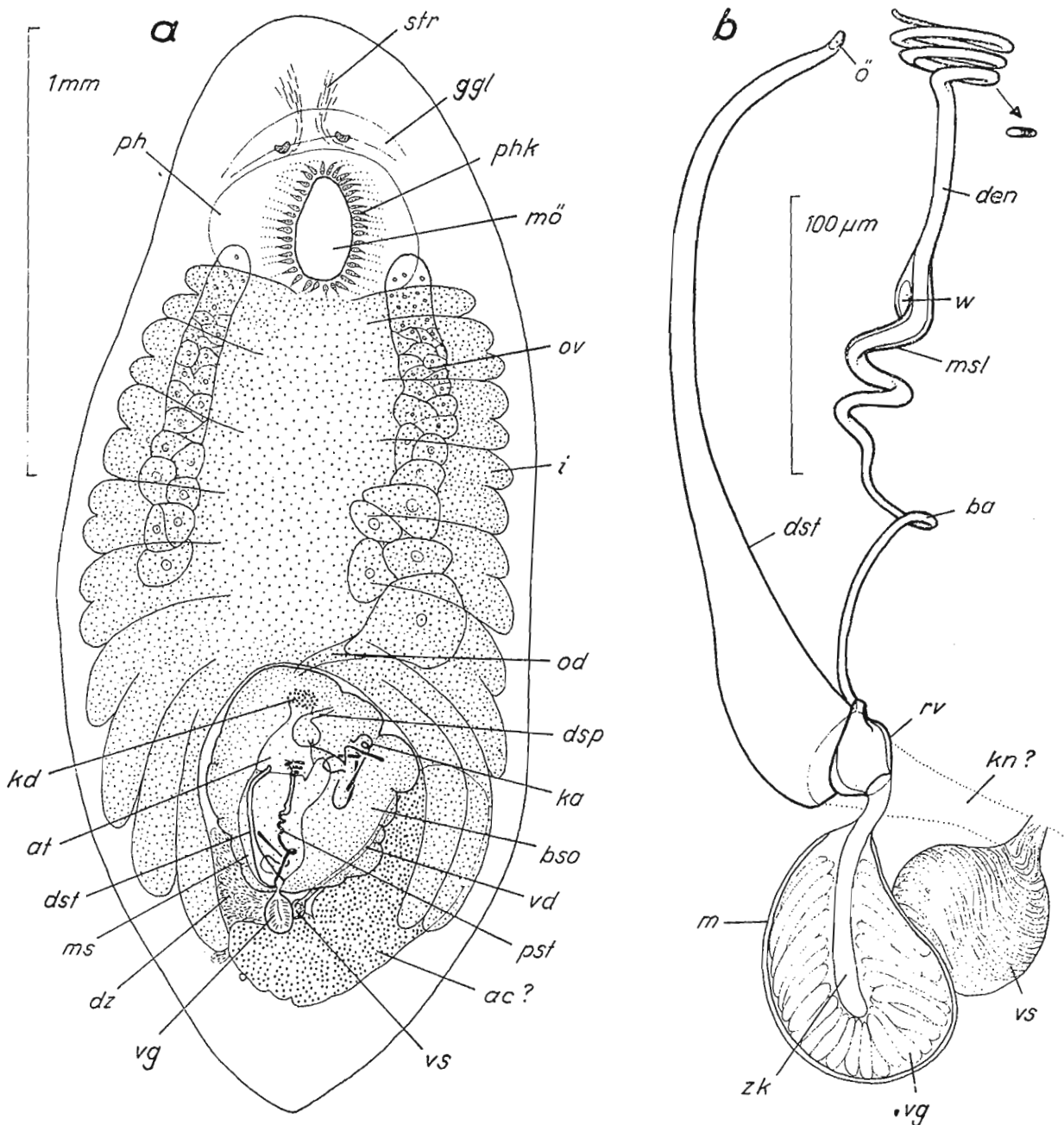


Abb. 60a b. *Paramacrostromum tricladoides*. a) Habitus und Organisation im Quetschpräparat, Dorsalansicht; b) männlicher Kutikularapparat, Vesicula granulorum, Vesicula seminalis; beides nach dem fixierten Totalpräparat.

Vorausgeschickt sei, daß an einer engen Verwandtschaft von *P. tricladooides* mit den Vertretern der Dolichomacrostominae wegen der Identität des männlichen Kutikularapparates (siehe p. 695) nicht im geringsten zu zweifeln ist. Diese Tatsache wurde bereits von LUTHER (1947), PAPI (1950) und PAPI & SWEDMARK (1959) hervorgehoben. Der von RIEDEL (1932) in Abb. 19a als „männlicher Genitalkanal (ma)“ bezeichnete Abschnitt repräsentiert das Drüsenstilett, der als „Kutikularapparat (ka)“ beschriebene das Penisstilett.

Neben dem einen Totalpräparat — welches auch mir vorliegt — scheint RIEDEL (1932) vor allem 3 Schnittserien verwendet zu haben („die Antren der drei mir vorliegenden Tiere“ in RIEDEL 1932, p. 72). An keinem dieser 4 Exemplare beschreibt die Autorin das gleichzeitige Auftreten einer männlichen und weiblichen Geschlechtsöffnung! RIEDEL hat diese Erscheinung dahingehend interpretiert, daß — durch stark proterandrische Entwicklung der Gonaden — zuerst nur die männlichen Ausleitungsabschnitte auftreten, diese später gänzlich rückgebildet werden und erst danach das weibliche Ausleitungssystem („Antrum femininum“ und Vagina) erscheint (vgl. RIEDEL 1932, p. 64—65).

An dem erwähnten Totalpräparat sind indes neben dem männlichen Kutikularapparat (pst + dst) auch die Ovarien bereits gut entwickelt und das typische, schon von RIEDEL beschriebene, grobkörnige Kittdrüsensekret (kd) zu sehen (Abb. 60a, 62). Es müssen daher bei diesem Exemplar männlicher und weiblicher Ausleitungskanal nebeneinander existieren! Tatsächlich fand sich im Totalpräparat ein einheitlicher Raum (at), der die Spitze von Penis- und Drüsenstilett beinhaltet, und außerdem ein kurzer Gang (= Oviduct, od), der von der letzten Eizelle des rechten Ovars zu dem kreisförmig angeordneten, grobkörnigen Kittdrüsensekret (ovale Granula, 5 μ m lang) führt (Abb. 60a, 62). „Genitalöffnungen“ waren leider nicht mehr nachzuweisen. Da jedoch der einheitliche Hohlraum rostral gegen die — zum weiblichen Ausleitungssystem zählenden — Kittdrüsen nicht scharf begrenzt erscheint, kann man in ihm wohl ein Atrium genitale vermuten, in welches von vorne die Vagina einmündet.

Von den drei geschnittenen Individuen besitzen nach den Angaben RIEDELS zwei voll entwickelte Ovarien mit angeschlossenem weiblichem Ausführgang („Antrum femininum“ und „Vagina“ nach RIEDEL), das dritte Ovarien erst im Bildungsstadium ohne Ausleitungskanal. Die männlichen Abschnitte sind nur bei dem dritten Exemplar vorhanden (RIEDEL 1932, p. 64—65).

Bei der Besprechung des „Antrum femininum“ (RIEDEL 1932, p. 72) und der „Vagina“ beschreibt die Autorin zweierlei Kittdrüsen. Das feinkörnige Kittdrüsensekret soll um den „weiblichen Porus“ angeordnet sein, das grobkörnige hingegen „in der Trennwand, welche Antrum femininum und Oviduct scheidet“, in der „vorderen Antrumwand . . . buckelförmig ins Antrumlumen vorgetrieben“. Diese Anordnung der Kittdrüsen entspricht völlig der in der Vagina bei den Dolichomacro-



Abb. 61. *Paramacrostomum tricladoides*, Dunkelfeldaufnahme des gequetschten Tieres.

stominen! Bei einigen Vertretern konnte ich und werde ich zeigen können, daß das Atrium genitale umgestülpt werden kann (siehe *P. minutum* und *M. spiralis*) und durch Abreißen des ausgestülpten Atriumsackes die Vagina scheinbar in einem äußeren weiblichen Porus ausmündet (siehe p. 94—95). Solches möchte ich auch im Falle der beiden Tiere mit voll entwickeltem Ovar und fehlenden männlichen Organen bei *P. tricladoides* annehmen. Die von RIEDEL (1932) als „Antrum femininum“ und „Vagina“ bezeichneten Abschnitte entsprechen dann der Vagina der übrigen Dolichomacrostominae.

Wenn man dieser Interpretation stattgibt, muß man für das dritte von RIEDEL (1932) als Schnittserie untersuchte Tier — mit voll ausdifferenziertem männlichen Abschnitt — ein Atrium genitale und eine gemeinsame Geschlechtsöffnung fordern. Beim genauen Studium der RIEDELSchen Angaben über das „Antrum masculinum“

stößt man nun auf Hinweise, daß das „Antrum masculinum“ und der „männliche Porus“ die gesuchten Bildungen sind.

Einmal ist das „Antrum masculinum“ ungewöhnlich groß (siehe RIEDEL 1932, Abb. 18; antm). In seinem distalen Teil beschreibt RIEDEL zum anderen einen rostrad sowie einen caudad gerichteten Blindsack (ibid. p. 66). Ersterer soll mit einer „kugelartigen Erweiterung“ enden (ibid. p. 84), und könnte nach seiner Lage als Vagina angesprochen werden. (Das Fehlen der Kittdrüsen ist dabei nicht hinderlich, da das Exemplar sicher „juvenil“ ist (siehe unten) und, bei der leicht proterandrischen Entwicklung des Genitalsystems in der ganzen Familie, diese sogar bei etwas älteren Tieren noch nicht ausgebildet sind).

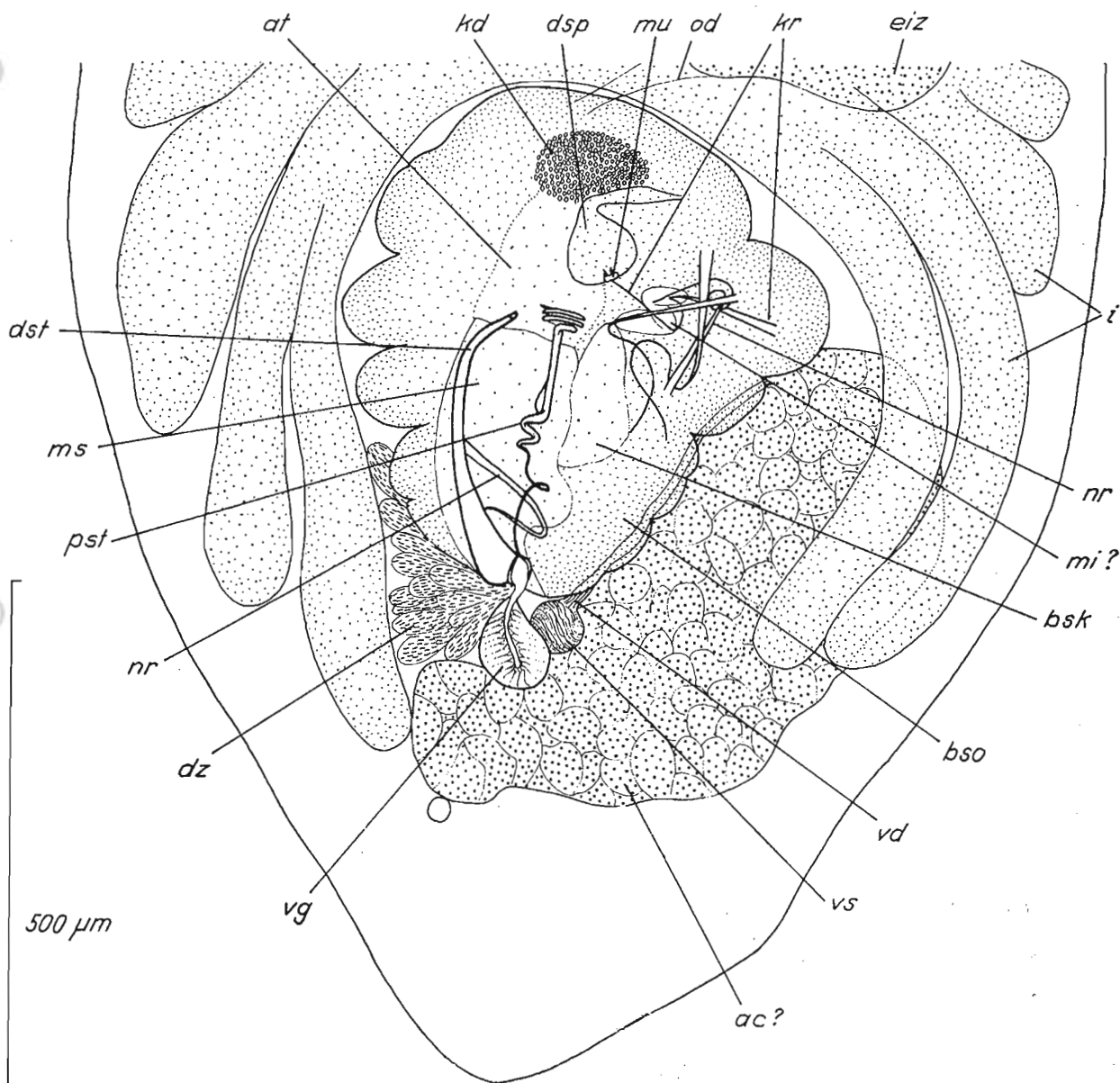


Abb. 62 *Paramacrostomum tricladoides*, Organisation des Hinterendes im fixierten Quetschpräparat, Dorsalansicht.

Schließlich beschreibt die Autorin einen „paarigen Hoden“, welcher „direkt dem Ausführungsgang des Kopulationsorganes“ aufliegt und „in der Medianen ineinander“ übergeht, wodurch „sozusagen eine einheitliche Hodenmasse zustande kommt“. Außerdem wird der „Hoden“ von einer starken „Tunica propria“ eingehüllt (RIEDEL 1932, p. 65). An dem mir vorliegenden Quetschpräparat konnte man in der Lage des „Hodens“ ein großes Bursalorgan erkennen, welches von einer starken Membran (= „Tunica propria“) begrenzt wird und wegen der charakteristischen Kutikulardifferenzierungen in seinem Inneren ganz sicher als solche anzusprechen ist. An anderer Stelle (ibid. p. 84) führt RIEDEL an, daß das „Hodenlumen“ zum Großteil von plasmatischer Substanz erfüllt ist, „in der zahlreiche Kerne eingebettet liegen“, was für den Bau eines Hodens sehr ungewöhnlich erscheint.

Offensichtlich entspricht daher der „Hoden“ — zumindest teilweise — dem Bursalorgan, welches im Falle der RIEDELSchen Schnittserie anscheinend noch keinen Kutikularapparat aufwies (juveniles Exemplar, siehe RIEGER 1971, p. 288). Seine kappenförmig über das „Antrum masculinum“ gestülpte Gestalt (siehe RIEDEL 1932, Abb. 18; ho) ist die für das Bursalorgan im bezug auf das Atrium genitale typische der Dolichomacrostominae. Auch dieser Umstand bekräftigt also die oben vollzogene Umdeutung des „Antrum masculinum“ in ein Atrium genitale.

Zusammenfassend glaube ich, die RIEDELSchen Ergebnisse nur so interpretieren zu können, daß auch *Paramacrostomum tricladooides* nur eine gemeinsame Genitalöffnung besitzt. Sie entspricht der „männlichen Öffnung“ in den Abb. 18 und 19a von RIEDEL (1932). Das „Antrum masculinum“ stellt das Atrium genitale dar, sein „vorderer Blindsack“ entspricht der Vagina, die „kugelartige Erweiterung“ an seinem rostralen Ende vielleicht dem caudalen Oviductabschnitt.

Über den Feinbau des Atrium genitale kann ich nach dem vorliegenden Quetschpräparat keine Aussagen treffen. Ich verweise aber auf die Beschreibung des „Antrum masculinum“ von RIEDEL (1932, p. 84): „Das kubische Epithel des Antrum masculinum (antm) übertrifft die Höhe der Körperschichte um ein Geringes. Zilien fehlen, nur am Distalende haben sich spärliche Reste davon erhalten.“

h) Männliche Genitalorgane

Abb. 60—62, 63a—c, 64a, b, 65c, d

Hoden: Wie ich bereits bei der Besprechung der gemeinsamen Abschnitte ausführte, scheint RIEDEL (1932) Teile des Hodens mit dem Bursalorgan verwechselt zu haben.

RIEDEL beschreibt weiteres, daß sie Spermatozyten „erst gegen die distalen Hodenpartien“ erkennen konnte, welche hier „stets der Peripherie ansitzen“. Außerdem fand sie Spermatozyten „in der Querverbindung zwischen den beiden Hoden“. Aus den RIEDELSchen Angaben könnte man annehmen, daß der Hoden in seinem proxi-

malen Teil noch paarig ist, caudad zu einer einheitlichen Masse verschmilzt und in der Umgebung des Bursalorgans liegt (siehe LUTHER 1947, AX 1951 b).

Die eine mir zur Verfügung stehende Schnittserie zeigt ein ganz juveniles Tier, bei dem die Ovarien jedoch bereits deutlich zu sehen sind. Dagegen konnte man von der Anlage des Hodens kein klares Bild gewinnen. Typische Spermatogonien (spg) und Spermatozyten (spc), wie ich sie auch für andere Vertreter der Familie Dolichomacrostomidae beschrieben habe, sind vorhanden (Abb. 65 c, d). Ich fand solche vereinzelt etwa bei E 50, ventrolateral, einer Körperseite etwas genähert. Meine Untersuchungen scheinen demnach eher auf einen unpaaren Hoden hinzudeuten, der im Vergleich zu den RIEDELSchen Angaben weiter rostral zu suchen wäre. Somit muß die Frage nach Lage und Anzahl der Hoden bei dieser Art zur Zeit noch offen gelassen werden (siehe Fußnote p. 687).

Vom Vas deferens (vd) konnte man am Quetschpräparat ein kurzes Stück seines caudalen Abschnittes verfolgen (Abb. 60 a, 62).

Die Vesicula seminalis (vs) ist nach dem Tier, welches mir im Quetschpräparat vorliegt, von rundlicher Gestalt (Durchmesser etwa $60 \mu\text{m}$) und liegt mit ihrem distalen Ende etwas unter der großen, birnförmigen Vesicula granulorum (vg). Sie wird von einer zarten Membran umschlossen (Muskularis?) und ist erfüllt mit langgestreckten Spermien (Abb. 60, 62, 63 b).

RIEDEL (1932) beschreibt die Vesicula seminalis als eine „ $115 \mu\text{m}$ lange, $30 \mu\text{m}$ breite Blase“ (RIEDEL 1932, p. 65)“. Ihr Epithel sei $10 \mu\text{m}$ hoch. „Seine Grenzen sind sehr undeutlich wahrzunehmen und auch die Kerne sind äußerst schwer zu finden, denn ihre Färbbarkeit ist gering. Die Muskularis der Samenblase besteht aus einer starken inneren Längs- und äußeren Ringmuskelschicht“ (ibid. p. 84). Wie ich dem einen Quetschpräparat entnehmen konnte, paßt diese Beschreibung eher auf die Vesicula granulorum (vg), die der „Vesicula granulorum“ hingegen auf die Vesicula seminalis (vs) (Abb. 60 b, 63 c), RIEDEL scheint also die beiden Blasen verwechselt zu haben: „die Vesicula granulorum hat nur niedriges, plattes Epithel und fast keine Muskularis. Durch die in ihr liegenden Spermamassen wird die zarte Hüllschichte noch mehr hinausgedrängt“ (ibid. p. 84). Außerdem dürfte RIEDEL bei der Beschreibung der „Vesicula granulorum“ — also der Vesicula seminalis — den distalen Abschnitt des accessorischen Drüsenorgans mit einbezogen haben (siehe p. 696).

Ductus intervesicularis: Da in dem Quetschpräparat der distale Teil der Vesicula seminalis unter die Vesicula granulorum geschoben ist, konnte man keinen deutlichen Ductus intervesicularis erkennen. Auf Grund der Übereinstimmung im Aussehen von Vesicula granulorum und Vesicula seminalis mit den betreffenden Organen bei anderen Arten, die nachweislich einen Ductus intervesicularis besitzen, glaube ich auch bei *P. tricladooides* einen solchen annehmen zu können.

RIEDEL beschreibt unter der früheren Bezeichnung dieses Kanals („Ductus ejakulatorius“) eine Verbindung zwischen der „Vesicula seminalis“ und der „Vesi-

cula granulorum“. Die „Vesicula seminalis“ (= Vesicula granulorum) setzt sich danach in den Ductus ejakulatorius fort, „der sich bald zu einer ovalen Anschwellung (a) erweitert, in welcher der Anfangsteil des komplizierten Kutikularrohres zu liegen kommt“ (RIEDEL 1932, p. 65—66). In seinem weiteren Verlauf soll sich der Ductus ejakulatorius „nach abwärts vorwärts“ wenden und in die „große, weite Vesicula granulorum“ einmünden.

Es besteht auf Grund der Untersuchungen an dem Quetschpräparat kein Zweifel, daß RIEDEL den zuerst geschilderten Abschnitt des „Ductus ejakulatorius“ mit jenem Kanal verwechselte, der die Vesicula granulorum mit dem proximalen Endtrichter (rv) des Penisstiletts verbindet (Abb. 60b). Der zweite Teil hat meiner Meinung nach nichts mit dem ersten zu tun. Ich vermute in ihm den distalen Teil der

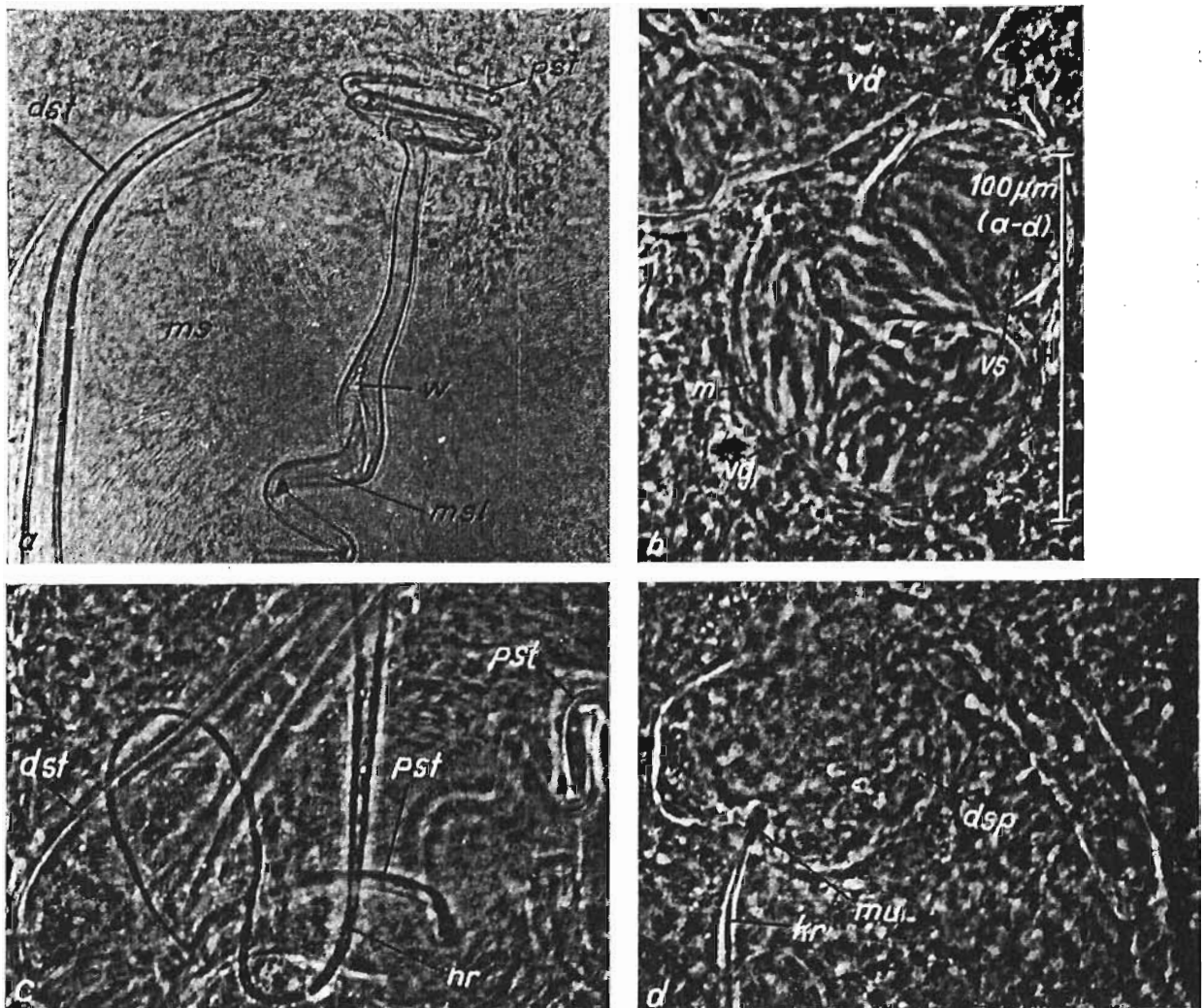


Abb. 63 a—d. *Paramacrostromum tricludoides*, Mikrophotos nach dem Dauerpräparat. a) Distale Region von Penis- und Drüsenstilet; b) Vesicula granulorum und Vesicula seminalis; d) Ductus spermaticus mit Mundstück; c) nicht angeschlossene Spermatube ventral von Penis- und Drüsenstilet gelegen.

accessorischen Drüse, den RIEDEL eben zu den männlichen Ausleitungswegen rechnete.

Vesicula granulorum (vg): Es wurde schon bei der Besprechung der Vesicula seminalis darauf hingewiesen, daß RIEDEL (1932) die tatsächliche Vesicula granulorum als „Vesicula seminalis“ beschrieben hat. Sie liegt nach dem Quetschpräparat caudal des Bursalorgans, schräg in der Mediansagittalen (Abb. 60a, b, 61, 62, 63b). Dabei ist ihr distaler Teil dorsorostral, ihr proximaler ventrocaudal gerichtet. Sie wird von einer sehr kräftigen, anscheinend spiraligen Muskularis umhüllt. In der Vesicula kann man ein enges zentrales Lumen erkennen, welches von schlanken, zylindrischen Zellen umstellt ist (Abb. 60b; zk).

In der unmittelbaren Umgebung der Vesicula granulorum, besonders an ihrer linken Seite, kann man zwischen den caudalen Darmschenkeln und dem Bursalorgan eine Sekretmasse sehen (dz), die im Phasenkontrast ähnliche Struktur wie die Zellen in der Vesicula granulorum aufweist (Abb. 60a, 62). Wahrscheinlich handelt es sich dabei um die Kornsekretedrüsen.

Wie schon oben ausgeführt wurde, ist die Vesicula granulorum durch einen etwa $10\ \mu\text{m}$ langen, dünnen Kanal mit dem proximalen Endtrichter des Penisstiletts verbunden.

Das Penisstilet (pst, = Kutikularapparat in der Beschreibung RIEDELS) ist $500\ \mu\text{m}$ lang und entspricht in seiner Form und Funktion dem Penisstilet der Dolichomacrostominae (Abb. 60b, 62, 63a, 64a, b). Die für letztere angegebenen Stiletabschnitte lassen sich auch hier nachweisen. Sperma und Kornsekret werden aus-

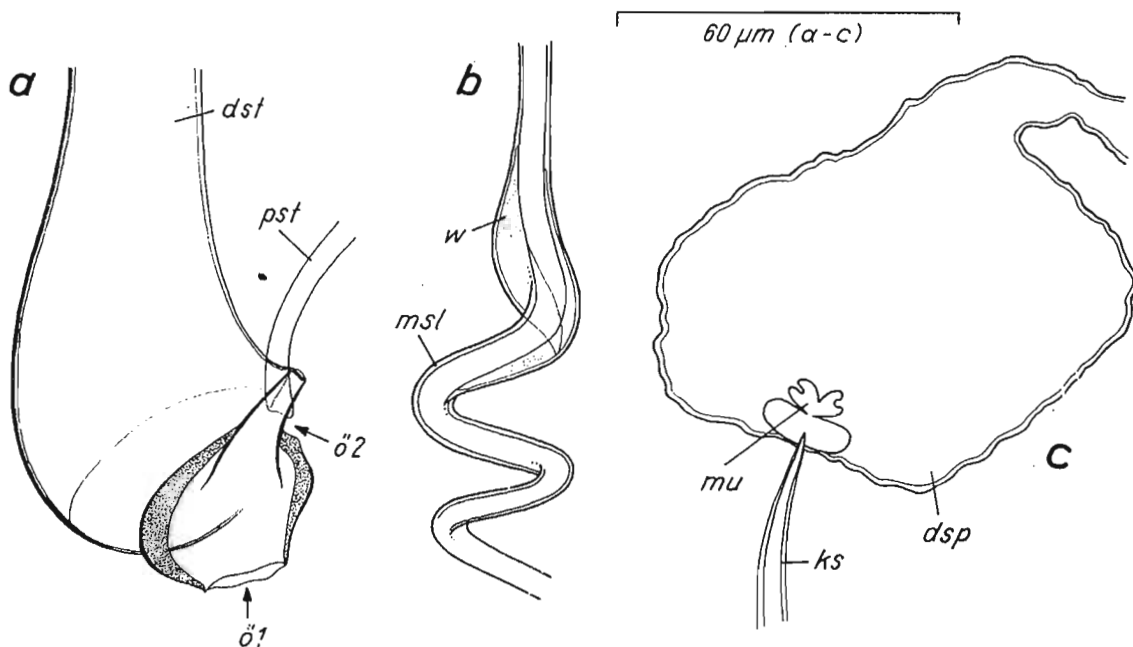


Abb. 64a—c. *Paramacrostomum tricladooides*. a) Verlötnungsstelle von Penis- und Drüsenstilet; b) Penisstilet im Bereich der Mittelschlinge; c) Ductus spermaticus und Mundstück.

schließlich durch das Penisstilette ausgeleitet, denn nur zwischen diesem und der Vesicula granulorum besteht eine Verbindung (Abb. 64a; ö1)!

Unmittelbar distal der Mittelschlinge fällt am Penisstilette eine einseitige, schulpenförmige Verdickung (w) auf (Abb. 63, 64b). Diese Struktur hat schon RIEDEL (1932, p. 66) beschrieben. Meine Untersuchungen zeigen einwandfrei, daß das Lumen des Rohres ohne Unterbrechung durch diese Verdickung hindurchzieht, der von RIEDEL erläuterte „Hohlstachel“ in dieser Region nicht vorhanden ist. Diese Differenzierung besteht vielmehr in einer schräg ventrad gerichteten Lamelle, welche an der Unterseite der Rohrwand ansetzt und annähernd den Umriß eines Kreissegments besitzt. Ihr rostraler Teil ist wulstförmig, ihr caudaler scheint dagegen blattförmig zu sein. Die Rohrwand läßt in dieser Region deutlich 3 Schichten unterscheiden: eine kräftige, homogene Außenschicht, eine wabig strukturierte, die eigentliche Verdickung bewirkende Mittelschicht und eine sehr zarte, membranartige Innenschicht. Die wabige Struktur der Mittelschicht und die Ansatzstelle der schulpenförmigen Verdickungen erzeugen zunächst ein Bild, das der Abb. 19b in RIEDEL (1932) außerordentlich ähnelt. Erst bei genauerem Studium werden die Zusammenhänge der einzelnen Linien klar.

Der proximale Teil der distalen Endspirale weist ähnlich wie bei *P. atratum* an der Außenseite eine kantenförmige Verdickung auf (Abb. 60b). Das Stilette endet distal schließlich mit einer scharfen Spitze.

Männlicher Genitalkanal: Das Penisstilette wird von einer kräftigen Muskelscheide (ms) umgeben, die auch das Drüsenstilette mit einbezieht (Abb. 60a, 62, 63a).

i) Accessorisches Drüsenorgan

Abb. 60—62, 63a, c, 64

Die Form und Lage der accessorischen Drüse kann nach den vorliegenden Untersuchungsergebnissen nicht endgültig geklärt werden, die Existenz einer durch das Drüsenstilette ausgeleiteten solchen Drüse kann jedoch nicht angezweifelt werden.

Caudal der Vesicula granulorum, sowie rechts vom Bursalorgan, kann man im Quetschpräparat eine große Sekretmasse aus 3—4 μ m großen Granula erkennen (Abb. 60a, 62; ac?). Die Granula sind dicht gepackt und innerhalb der Sekretmasse zu verschieden großen, rundlichen bis wurstförmigen Bezirken zusammengefaßt! Allerdings war nicht festzustellen, daß dieses Sekret in das Drüsenstilette mündet. Bei starker Vergrößerung glaubte ich indes, einen Kanal (kn?) zu sehen, welcher von der proximalen Öffnung des Drüsenstiletts über die Vesicula seminalis hinweg zu der eben beschriebenen Drüsenmasse zieht (Abb. 60b).

Die Vesicula seminalis (= Vesicula granulorum in RIEDEL 1932) mündet jedenfalls sicher nicht — wie RIEDEL angibt — in das Drüsenstilette und steht auch mit dem erwähnten Kanal nicht in Verbindung!

Andererseits beschreibt RIEDEL eine „akzessorische Vesicula granulorum“, in welche „aus vielen in ihrer Umgebung liegenden, kleinen Drüsenzellen das körnige Sekret entleert wird“ (RIEDEL 1932, p. 84). Nach ihren Abb. 18 und 19a ist diese „akzessorische Vesicula“ rundlich. Weiters führt RIEDEL an, daß sie in den unteren Abschnitt der „Vesicula granulorum“ (= Vesicula seminalis) mündet, daß sich dort ihr Sekret mit den im oberen Abschnitt der „Vesicula granulorum“ liegenden Spermien mischt und in dem folgenden „männlichen Genitalkanal“ der ganze „Sperma-Kornsekretstrom“ nach vorne einem kleinen Porus zufließt (ibid. p. 66). Da RIEDEL jene Struktur, die einwandfrei dem Drüsenstilet entspricht, als „männlichen Genitalkanal“ beschrieben hat, wäre es durchaus möglich, daß die in den „männlichen Genitalkanal“ mündende „akzessorische Vesicula granulorum“ der accessorischen Drüse der übrigen Arten in der Gruppe um *Dolichomacrostomum* entspricht. Der im „männlichen Genitalkanal“ (= Drüsenstilet) liegende „Sperma-Kornsekretstrom“ ist möglicherweise ein mit Sekret verklebter Wimpernschopf! (Der distale Abschnitt der accessorischen Drüse bei den übrigen Arten der Dolichomacrostominae weist immer kräftige Cilien auf, die sogar als Wimpernschopf in das Drüsenstilet vorragen.)

Inwieweit die von mir im Quetschpräparat festgestellte Sekretmasse mit jenen „kleinen Drüsenzellen“, die nach RIEDEL in die „akzessorische Vesicula granulorum“ einmünden, identisch ist, muß im Moment unentschieden bleiben.

Das Drüsenstilet (dst) selbst ist etwa $290\ \mu\text{m}$ lang. In dem mir vorliegenden Quetschpräparat liegt seine proximale Öffnung unter dem proximalen Endtrichter des Penisstiletts. Das Rohr ist zunächst sehr weithumig, verschmälert sich aber nach dem ersten Drittel rasch. Sein distales Ende ist auf die distale Endspirale des Penisstiletts hin abgewinkelt, es endet mit einer schräg abgeschnittenen, nach oben weisenden Öffnung (Abb. 60b; ö).

Eine weitere Beobachtung RIEDELS bedarf einer Richtigstellung: auf p. 84 führt RIEDEL (1932) an, daß „scheinbar“ auch ein „kutikulares Rohr“ am Aufbau der accessorischen Drüse beteiligt sei. Dabei handelt es sich sicher um eine Spermatube im Bursalorgan, welche im Quetschpräparat zufällig unter dem Drüsenstilet liegt (Abb. 93, 95a; nr) und in Abb. 19a (in RIEDEL 1932) als Ausleitungskanal der „akzessorischen Vesicula granulorum“ eingetragen ist.

j) Weibliche Genitalorgane

Abb. 60a, 61, 62, 63c, d, 64c, 65b

Das paarige Ovar (ov) liegt ventral des Darmes, links und rechts der Körpermedianen (Abb. 60a, 61). Nach Messungen an dem Quetschpräparat erstreckt es sich etwa von E 20 bis E 60.

Die Bildungszone der Oocyten liegt, wie schon RIEDEL (1932) ausführte, sehr weit rostral. Sie reicht bis auf die Höhe der Mundöffnung. Auch die Oogenese wurde von RIEDEL eingehend geschildert. Entgegen ihren Angaben scheinen die Abortiv-

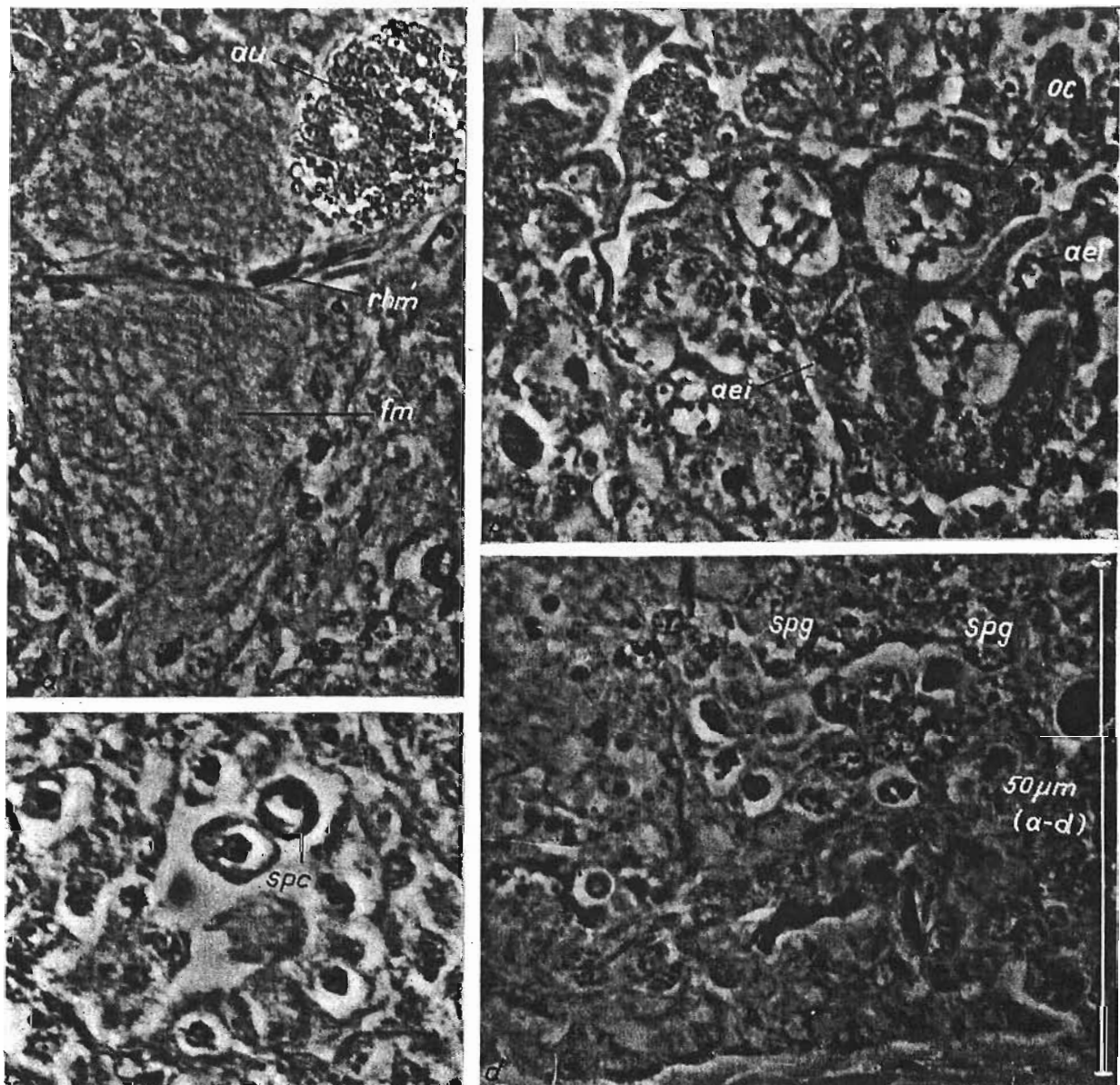


Abb. 65 a—d. *Paramacrostromum tricladoides*. a) Sagittalschnitt durch das Gehirnganglion; b) Sagittalschnitt durch das Ovar; c), d) Spermatogonien und Spermiogenesestadien in der rechten Körperhälfte; alles Phasenkontrastaufnahmen aus der Sagittalserie des juvenilen Tieres.

eier (aei) jedoch auch hier — wie bei den Vertretern der Gattung *Paromalostomum* — nicht von „stark tingiertem Plasma“ (RIEDEL 1932, p. 72) umgeben zu sein. Es handelt sich dabei vielmehr um Zellen mit großen, sehr chromatinreichen Kernen (k), die lediglich in den jüngeren Stadien eine zarte Plasmahülle erkennen lassen (Abb. 65 b)

Oviduct: Nach RIEDEL ist die Wachstumszone des Ovars bereits vom Oviduct eingehüllt. Die beiden Oviducte vereinigen sich zu einem kurzen, unpaaren Endabschnitt und münden direkt in das „Antrum femininum“ (= proximaler Teil der Vagina, siehe p. 689). (An dem mir vorliegenden Quetschpräparat kann man vom distalen Abschnitt des rechten Ovars einen Gang verfolgen, der schräg median-

wärts und caudad gerichtet ist, siehe p. 689. Er ist auch noch knapp vor dem kreisförmigen Ausmündungsbezirk des grobkörnigen Kittdrüsensekrets zu beobachten. Ich vermute in ihm den rechten caudalen Oviductabschnitt.)

Vagina: Hier sei auf das Kapitel „Gemeinsame Abschnitte der Genitalorgane“, p. 688 bis p. 692, verwiesen.

An dem Quetschpräparat ist das Bursalorgan mit aller nur wünschenswerten Deutlichkeit zu sehen. Es liegt als lappiger, sehr fein granulierter, scharf begrenzter Komplex rund um Atrium, Penis- und Drüsenstilet. Seine Grenzmembran gegen das Körperparenchym ist im Vergleich mit den verwandten Arten außergewöhnlich dick. Wie ich schon weiter oben anführte (p. 692), scheint RIEDEL (1932) — welche überhaupt kein Bursalorgan beschreibt — dieses zumindest teilweise mit dem Hoden verwechselt zu haben.

Nach dem mir einen vorliegenden Tier kann nicht mit Sicherheit gesagt werden, ob ein Bursalkanal bei *Paramacrostomum tricladoides* vorhanden ist. Rechts vom distalen Abschnitt der Muskelumhüllung des Penisstiletts ist ein muskulöser Zapfen zu sehen, den man vielleicht als Bursalkanal ansprechen kann (Abb. 62; bsk?).

Schon bei schwacher Vergrößerung fällt im Bursalorgan der Kutikularapparat auf. Dabei ist kein deutliches Mittelstück zu erkennen, hingegen sind die Spermatuben und der Ductus spermaticus gut zu sehen. Insgesamt zählte ich 5 Spermatuben. Sie sind 250—300 μm lang und stellen ein sich allmählich verjüngendes Rohr dar (Abb. 62, 63c; kr, nr).

Eine der Spermatuben (kr) steckt mit ihrem dünnen Ende in der Wand des caudal stark erweiterten Ductus spermaticus (Abb. 62, 63d, 64c; dsp). An dieser Eintrittsstelle kann man Strukturen beobachten, bei denen es sich zweifellos um die charakteristische Enddifferenzierung des Mundstücks handelt (Abb. 64c; mu).

Im Zusammenhang mit dem Mittelstück sei auf eine äußerst zarte Bildung hingewiesen, die rostral an den muskulösen Zapfen (Bursalkanal?) im Bursalorgan anschließt. Es sind Gebilde in der Form eines gewundenen Lappens und stellen vielleicht das Mittelstück des Kutikularapparats dar (Abb. 62; mi?). Die Konturen sind jedoch so zart, daß eine nähere Aufklärung nicht möglich war.

Der Ductus spermaticus scheint stark kutikularisiert zu sein. Nach seiner caudalen, birnförmigen Erweiterung kann man ihn noch ein gutes Stück als schmalen Kanal verfolgen (Abb. 60, 62, 63d). Dieser distale Teil ist gegenüber dem erweiterten, rostral weisenden Abschnitt scharf nach rechts abgebogen.

Spermien waren im Bursalorgan nicht nachzuweisen.

3. Diskussion

Die voranstehende Nachuntersuchung an *Paramacrostomum tricladoides* bestätigt endgültig die in der Literatur vielfach ausgesprochene Vermutung einer nahen

Verwandtschaft dieser Form mit den Dolichomacrostomiden (siehe LUTHER 1947; PAPI 1950; PAPI & SWEDMARK 1959).

Die Struktur des männlichen Kutikularapparates läßt außerdem eine klare Einstufung in den Dolichomacrostominae zu. Von den Gattungen dieser Unterfamilie zeigt *Dolichomacrostomum uniporum* die meisten Übereinstimmungen mit *P. tricladooides* (Bau der Haut, Lage der Längsnervenstämme, Besitz von Augen, paarige weibliche Gonade, ein nur distal bewimpertes Atrium und der große Ductus spermaticus).

Durch die Tricladen-ähnliche Gliederung des Darmes ist *P. tricladooides* jedoch mit einer Spezialhomologie ausgezeichnet, die innerhalb der gesamten Macrostomiden nirgends wieder auftritt. Zwar kennt man Lappen und kurze seitliche Ausstülpungen am Darm auch bei den mit starker Dorsoventralmuskulatur ausgestatteten Formen in der Gruppe *Karlingia-Myozonaria*, doch ist in keinem Fall eine derart extreme Gliederung in richtige Darmäste gegeben. Dazu kommt eine von allen übrigen Dolichomacrostominae abweichende Körperform und eine damit zusammenhängende besondere Anordnung der Rhabditenbündel und Haftpapillen (siehe auch *Acanthomacrostomum spiculiferum* PAPI & SWEDMARK 1959 in RIEGER 1971).

Schließlich muß betont werden, daß trotz dieser Nachuntersuchung wichtige Teile des Genitalsystems ungeklärt blieben (Hoden, Bursalkanal, Mittelstück des Kutikularapparats in der Bursa, accessorische Drüse). Aus all dem scheint es den Gegebenheiten am besten zu entsprechen, wenn man die Gattung *Paramacrostomum* aufrecht erhält.

Diagnose der Gattung *Paramacrostomum* RIEDEL 1932.

Dolichomacrostominae mit adenalen Rhabditenbündeln, Drüsenzellen der Haftpapillen eingesenkt; erstere auf die Dorsale und die lateralen Seitenkanten beschränkt, letztere ventral an den Seitenkanten und am Hinterende. Längsnervenstämme und Schwanzganglion innerhalb der Ringmuskulatur. Körper stark dorsoventral abgeflacht. Mit Augen. Darm Tricladen-ähnlich gegliedert. Parenchym reich entwickelt. Atrium nur im distalen Teil bewimpert, dorsal der Geschlechtsöffnung gelegen. Hoden unbekannt (vielleicht unpaar).

Accessorische Drüse unbekannt (vielleicht traubenförmig). Drüsenstilet lang, rohrförmig. Ovarien paarig. Bursalkanal und Kutikularapparat weitgehend unbekannt. Mit langen, am dünnen Distalende gebogenen Spermatuben und großem Ductus spermaticus. Mit extrem protandrischer Entwicklung.

Typus der Gattung: *P. tricladooides* RIEDEL 1932.

Diagnose von *Paramacrostomum tricladooides* RIEDEL 1932.

Farblos. 2 mm lang. Mit im Leben deutlich sichtbaren zapfenförmigen Haftpapillen. Ovarien reichen von E 20 bis E 60. Vesicula granulorum durch einen kurzen

Gang mit dem Penisstilet verbunden. Letzteres etwa $500\ \mu\text{m}$ lang, biegsamer Abschnitt lang, spiralg, Mittelschlinge gut entwickelt. Distaler starrer Endabschnitt bis auf die proximale asymmetrische Verdickung unverdickt, mit deutlicher Endspirale (3 Umgänge). Spermatuben im Bursalorgan $250\text{--}300\ \mu\text{m}$ lang.

D. Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit stellt den II. Teil der vergleichend-anatomischen Studie über die Turbellarienfamilie Dolichomacrostomidae (Macrostomida) RIEGER dar (siehe RIEGER 1971).

Dieser Abschnitt umfaßt den II. Teil der Dokumentation (Dolichomacrostominae RIEGER 1). Es werden die europäischen Arten der Gattung *Paromalostomum* — *P. fuscum* AX 1952, *P. dubium* (BEAUCHAMP 1927), *P. procerocauda* PAWLAK 1969, *P. atratum* nov. spec., *P. parvum* nov. spec., *P. massiliensis* nov. spec., *P. minutum* nov. spec. — sowie die monotypischen Genera *Dolichomacrostomum uniporum* LUTHER 1947, *Meiocheta spiralis* (AX 1952) nov. nom. und *Paramacrostomum tricladooides* RIEDEL 1932 besprochen. Für alle bekannten Gattungen sind neue Diagnosen gegeben (*Paromalostomum* MEIXNER in AX 1951 a, *Dolichomacrostomum* LUTHER 1947, *Paramacrostomum* RIEDEL 1932). Für die von AX 1952 beschriebene Art *Paromalostomum spiralis* AX 1952 wurde die neue Gattung *Meiocheta* nov. gen. errichtet.

Die Lage der Längsnervenstämme, die Körperform, die Anzahl weiblicher Gonaden, die Feinstruktur des Kutikularapparates im Bursalorgan und des distalen starren Endabschnittes des Penisstiletts, der Bau der accessorischen Drüse, des Drüsenstiletts und des Atrium genitale bilden die wesentlichen Stützen dieser Neugliederung.

Eine ausführliche Zusammenfassung über die gesamte Serie wird am Ende des IV. Teils gegeben.

E. Verzeichnis der Abkürzungen

ac	= accessorisches Drüsenorgan	cd2	= cyanophile Drüsen des Pharynx
aei	= Abortiveier	cov	= caudaler Oviductabschnitt
at	= Atrium genitale	d	= Diatomee
au	= Augen	de	= Detritus
ba	= biegsamer Abschnitt des Penisstiletts	den	= distaler starrer Endabschnitt des Penisstiletts
biz	= Bildungszone des Ovars	di	= Ductus intervesicularis
bk	= Außenschicht mit Basalkörnern	dsp	= Ductus spermaticus
bm	= Basalmembran	dst	= Drüsenstilet
bsk	= Bursalkanal	dz	= Drüsenzellen
bso	= Bursalorgan	dz1—3	= Kornsekretedrüsen
c	= Cilien	ed	= Eindellung
cd	= cyanophile Drüsenzellen	eiz	= Eizelle
cd1	= cyanophile Drüsen des Stirndrüsenkomplexes	ep	= Deckepithel
		erd	= erythrophile Drüsenzellen des Pharynx

f	= Fahne	od	= Oviduct
fa	= fahnenförmige Verdickung des Endhakens	oc	= Oocyten
fi	= Filament	og	= Oogonien
fm	= Fasermasse des Gehirns	ov	= Ovarium
fsv	= falsche Samenblase	ö	= Öffnung
ggl	= Gehirnganglion	ö1	= proximale Öffnung des Penisstiletts
glk	= Ganglienkern	ö2	= proximale Öffnung des Drüsenstiletts
glz	= Ganglienzelle	pa	= Parenchym
gö	= Genitalöffnung	paz	= Parenchymzellen
hdr	= Hinterendsdrüsen	ph	= Pharynx
hm	= Tunica des Testis	phd	= Pharynxdrüsen
hp	= Haftpapille	phe	= Pharynxepithel
i	= Darm	phk	= Pharynxdrüsenkranz
iz	= Darmzellen	phn	= Pharynxnervenring
k	= Zellkern	pst	= Penisstilet
ka	= Kutikularapparat des Bursalorgans	rdm	= Pharynxdilatoren
kd	= Kittdrüsen	rh	= Rhabditen
kk1	= Körnerkolben	rhb	= Rhabditenbündel in der Haut
kn	= Ausleitungskanal der accessorischen Drüse	rhd	= Rhabditendrüsen des Pharynx
kr	= angeschlossene Spermatube	rhm	= Rhammiten
ks	= Kornsekret	rm	= Ringmuskelfasern
l	= Lumen	ro	= „Rüsselorgan“ des Vorderendes
la	= Lamelle	rv	= proximaler Endtrichter des Penisstiletts
lm	= Längsmuskelfasern	s1-3	= verschiedene Kornsekrete in der Vesicula granulorum
ln	= lateraler Längsnerv	se	= Sekret
m	= Muskelschicht	sgl	= Schwanzganglion
m1-3	= Muskelfaserzüge des männlichen Genitalkanals	sp	= Spermien
m6-9	= Muskelfaserzüge des männlichen Genitalkanals	spc	= Spermatozyten
mf	= Muskelfasern	spd	= Spermatoziden
mg	= männlicher Genitalkanal	spg	= Spermatozoonen
mi	= Mittelstück des Kutikularapparates im Bursalorgan	sph	= Sphinkter
mö	= Mundöffnung	stb	= Penisstiletbildungszellen
ms	= Muskelscheide	std	= Stirndrüsen
msl	= Mittelschlinge des Penisstiletts	str	= Stäbchenstraßen
mu	= Mundstück des Kutikularapparates im Bursalorgan	sv	= scheidchenförmige Verdickung am Mundstück
mz	= Muskelzellen	t	= Hoden
n	= Nukleolus	to	= Terminalorgane der Protonephridien
ne	= Nematode	v	= Vagina
nr	= nicht angeschlossene Spermatube	va	= Vakuolen
		vd	= Vas deferens
		vg	= Vesicula granulorum

vjö	= Verlötnungsstelle von Penis- und Drüsenstilet	w	= wulstförmige Verdickung des starren Penisstilet-Distalendes
vn	= ventraler Nerv	wa	= wabige Struktur der Mittelschicht
vs	= Vesicula seminalis	zk	= Zentralkanal

F. Literatur

- AX, P. (1956), Das ökologische Verhalten der Turbellarien in Brackwassergebieten. Proc. XIV. Internat. Congr. Zool., Copenhagen: 462—464.
- (1969), Populationsdynamik, Lebenszyklus und Fortpflanzungsbiologie der Mikrofauna des Meeressandes. Zool. Anz. Suppl. **32**, 66—113.
- JAECKEL, S. G. A. (1962), Die Tierwelt der Schlei, Übersicht einer Brackwasserfauna. Schr. Naturw. Ver. Schlesw.-Holst. **33**, 11—32.
- LEIXNER, J. (1924), Über das Ovarium von *Microstomum lineare* (MULL.) und die Abscheidungsfolge des Schalen- und Dottermaterials bei rhabdoeolen Turbellarien. Zool. Anz. **58** (7/8), 195—213.
- REISINGER, E. (1961), Allgemeine Morphologie der Metazoen. Morphologie der Coelenteraten, acoelomaten und pseudocoelomaten Würmer. Fortschr. Zool. **13**, 1—82.
- REMANE, A. (1955), Die Brackwasser-Submergenz und die Umkomposition der Coenosen in der Belt- und Ostsee. Kieler Meeresf. **11**, 59—73.
- RIEDL, R. (1956), Zur Kenntnis der Turbellarien adriatischer Schlammböden sowie ihrer geographischen und faunistischen Beziehungen. Thalassia Jugoslavica **1**, 69—123.
- RIEGER, R. (1971), Die Turbellarienfamilie Dolichomacrostomidae nov. fam. (Macrostomida) I. Teil, Vorbemerkungen und Karlingiinae nov. subfam. 1. Zool. Jb. Syst. **98**, (2) 236—314.
- SCHMIDT, P. (im Druck). Verteilung von Microfauna und Microflora in einem Strand der Nordsee-Insel Sylt. Vie et Milieu.
- SCHROM, H. (1966), Verteilung einiger Gastrotrichen im oberen Eulitoral eines nordadriatischen Sandstrandes. Veröffentl. Inst. Meeresforsch. Bremerhaven, Sonderband **2**, 95—103.
- STEINBÖCK, O. (1932), Die Turbellarien des arktischen Gebietes. Fauna arctica, Jena **6**, 295—342.
- WEDMARK, B. (1964), The interstitial fauna of marine sand. Biol. Rev. **39**, 1—42.

Anschrift des Verfassers: Dr. REINHARD M. RIEGER, Department of Zoology, University of North Carolina, Chapel Hill, North Carolina, USA.

8



194

194

194

194