

Mikrofauna des Meeresbodens 57 (1976)

Redaktion: Peter Ax, Göttingen

Peter Schmidt, Beate Sopott-Ehlers

Interstitielle Fauna  
von Galapagos

XV. *Macrostomum*

O. Schmidt, 1848 und

*Siccomacrostomum*  
*triviale*

nov. gen. nov. spec.

(Turbellaria,  
Macrostomida)

---



AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN UND DER LITERATUR · MAINZ

IN KOMMISSION BEI FRANZ STEINER VERLAG GMBH · WIESBADEN



AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN UND DER LITERATUR  
MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE KLASSE

---

MIKROFAUNA DES MEERESBODENS  
57 (1976)

Redaktion: Peter Ax, Göttingen

Interstitielle Fauna von Galapagos  
XV. *Macrostomum* O. Schmidt, 1848  
und *Siccomacrostomum triviale* nov. gen. nov. spec.  
(Turbellaria, Macrostomida)

243491

von  
PETER SCHMIDT  
und  
BEATE SOPOTT-EHLERS  
Institut für Zoologie der RWTH Aachen  
und  
II. Zoologisches Institut der Universität Göttingen

Mit 16 Abbildungen



**Vlaams Instituut voor de Zee**  
*Flanders Marine Institute*

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN UND DER LITERATUR · MAINZ  
IN KOMMISSION BEI FRANZ STEINER VERLAG GMBH · WIESBADEN

Redaktion: Prof. Dr. Peter Ax, Berliner Straße 28  
34 Göttingen, BRD

**CIP-Kurztitelaufnahme der Deutschen Bibliothek**

**Interstitielle Fauna von Galapagos.** – Mainz:

Akademie der Wiss. u. d. Literatur; Wiesbaden:

Steiner [in Komm.].

NE: Akademie der Wissenschaften und der Literatur (Mainz) /  
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Klasse

15. Macrostomum O. Schmidt, 1848 und Siccomacrostomum  
triviale nov. gen. nov. spec. (Turbellaria, Macrostomida) / von  
Peter Schmidt u. Beate Sopott-Ehlers. – 1. Aufl. – 1976.

(Mikrofauna des Meeresbodens; 57)

ISBN 3-515-02384-4

NE: Schmidt, Peter [Mitarb.]

Ausgegeben am 15. Dezember 1976

Das Galapagos-Projekt wurde mit Unterstützung  
der Stiftung Volkswagenwerk durchgeführt

Mikrofauna Meeresboden	57	Seite 1-45	1976
------------------------	----	------------	------

© 1976 by Akademie der Wissenschaften und der Literatur, Mainz

DRUCK: HANS MEISTER KG, KASSEL

Printed in Germany

**Interstitial Fauna of Galapagos**  
**XV. *Macrostomum* O. Schmidt, 1848**  
**and *Siccomacrostomum triviale* nov. gen. nov. spec.**  
**(Turbellaria, Macrostomida).**

Abstract

*Siccomacrostomum triviale* nov. gen. nov. spec. and eight new species of the genus *Macrostomum* O. Schmidt, 1848 are described from sandy biota along the shores of the Galapagos islands.

At first glance, *Siccomacrostomum* is very similar to species of the genus *Macrostomum*. Its organization, however, shows some peculiar characters: possession of a purely muscular, cirrus-like copulatory apparatus and of a single gonopore. Thus, it must be regarded as a new genus, of which the interrelationships with other Macrostomid genera are still doubtful.

As to the eight new species of the genus *Macrostomum*, it can be shown that the islands must have been reached by *Macrostomum* species several times. Speciation within the archipelago is improbable, but can't be ruled out completely as yet.

For three species, detailed information is given on their distribution within the beaches.

**Fauna intersticial de Galápagos**  
**XV. *Macrostomum* O. Schmidt, 1848**  
**y *Siccomacrostomum triviale* nov. gen. nov. spec.**  
**(Turbellaria, Macrostomida).**

Resumen

*Siccomacrostomum triviale* nov. gen. nov. spec. y ocho especies del género *Macrostomum* O. Schmidt, 1848 se describen de biotopos arenosos del litoral de las Islas Galapagos.

Por fuero, *Siccomacrostomum* se parece mucho al género *Macrostomum*. Algunos caracteres de su estructura (pene musculoso sin estilete cuticular; poro genital común) justifican el establecimiento de un género nuevo.

Se demuestre que no hay indicios de una especiación dentro del archipiélago. Parece que representantes del género *Macrostomum* han llegado a las islas muchas veces y independientemente las unas de las otras.

Se dan algunas informaciones sobre la distribución de tres especies en las playas del archipiélago.

## A. Einleitung

Im Eulitoral und oberen Sublitoral der Galapagos-Inseln sind die Macrostromida mit mindestens 15 Arten vertreten. Hiervon wurden drei Vertreter der Dolichomacrostomidae und zwei neue Arten aus der Gattung *Myozona* bereits beschrieben (SOPOTT-EHLERS & SCHMIDT 1974 a, b).

Mit der vorliegenden Arbeit wird die Beschreibung der Macrostromida von Galapagos abgeschlossen. Außer *Siccomacrostomum triviale* nov. gen. nov. spec. werden acht neue Arten aus der Gattung *Macrostromum* beschrieben.

Außer Vertretern der Familien Dolichomacrostomidae und Macrostromidae wurde auch eine Art aus der Gattung *Microstromum* beobachtet; da die aufgefundenen Exemplare jedoch nicht geschlechtsreif waren, muß eine Beschreibung vorläufig unterbleiben.

Neben den acht neuen Arten aus der Gattung *Macrostromum* kommen auf Galapagos wenigstens noch zwei weitere Species vor, von denen uns aber nur ungenügendes Material vorliegt. Ähnlich wie bei der Nemertinen-Gattung *Otocyphlonemertes* (MOCK & SCHMIDT 1975) handelt es sich bei *Macrostromum* also um eine Gattung, die mit beträchtlicher Artenzahl in den Stränden des Archipels auftritt und daher für das Problem einer Speciation innerhalb der Inselgruppe von besonderem Interesse ist. Mit AX (1959) und PAPI (1959) halten wir die von FERGUSON (1954) durchgeführte Aufgliederung der Gattung *Macrostromum* in mehrere Genera für sachlich nicht gerechtfertigt und stellen daher alle von uns neu beschriebenen Arten in das Genus *Macrostromum* O. Schmidt, 1848.

Die hinter den Fundstellen der Arten angegebene Numerierung bezieht sich auf die bei AX & SCHMIDT (1973) zusammengestellten und ausführlich charakterisierten Untersuchungsstellen.

## B. Ergebnisse

### *Macrostomum* O. Schmidt, 1848 *Macrostomum astericis* nov. spec.

Abb. 1

#### Fundorte

Santa Cruz: Bahía Academy, Nordseite (IX, 5b = Locus typicus, IX, 5a und IX, 5c); Südseite (IX, 6b); Bahía Tortuga (IX, 7b).

Material: Lebendbeobachtungen; 13 Schnittserien. Holotypus: 1 Sagittalschnittserie.

Die Art erreicht eine Länge von 0,8 mm, doch sind auch geschlechtsreife Tiere oft nur 0,6 mm lang.

*Macrostomum astericis* besitzt den typischen Habitus der Gattung; der Körper ist relativ schmal (Abb. 1B), das Hinterende als kleine Schwanzplatte vom Rumpf abgesetzt. Im auffallenden Licht erscheinen die Tiere gelblichweiß, im durchfallenden gelblich- bis rötlichbraun. Die Färbung rührt von zahlreichen rundlichen Drüsen her, die im Vorderabschnitt des Körpers besonders häufig sind, während sie nach hinten zu immer spärlicher werden und erst kurz vor der Schwanzplatte wieder in größerer Zahl auftreten.

Die allgemeine Körperbewimperung besteht aus 4–5  $\mu\text{m}$  langen Cilien; diese werden überall am Körper von einzelnen langen Wimpern überragt, die vorn bis zu 20, am Hinterende bis zu 35  $\mu\text{m}$  lang werden können. Sie stehen meist an den Körperseiten, gehen aber zumindest im Bereich der caudalen Haftplatte auch auf die Dorsalseite über. Die langen Wimpern sind im allgemeinen von einigen etwas kürzeren umstellt (Abb. 1E). In Zahl und Größe der Wimpern bestehen kleine Unterschiede zwischen verschiedenen Individuen.

Die Schwanzplatte trägt über 50 stiftförmige, bis zu 6  $\mu\text{m}$  lange Haftröhrchen.

Das Vorderende trägt adenale Rhabditen in dichter Packung. Kleine Gruppen von etwa 8  $\mu\text{m}$  langen adenalen Rhabditen liegen zerstreut in der Epidermis. Die Stäbchenstraßen sind deutlich ausgebildet. Gegen die Mundöffnung ziehen von caudal dichte Packungen von Rhabditen.



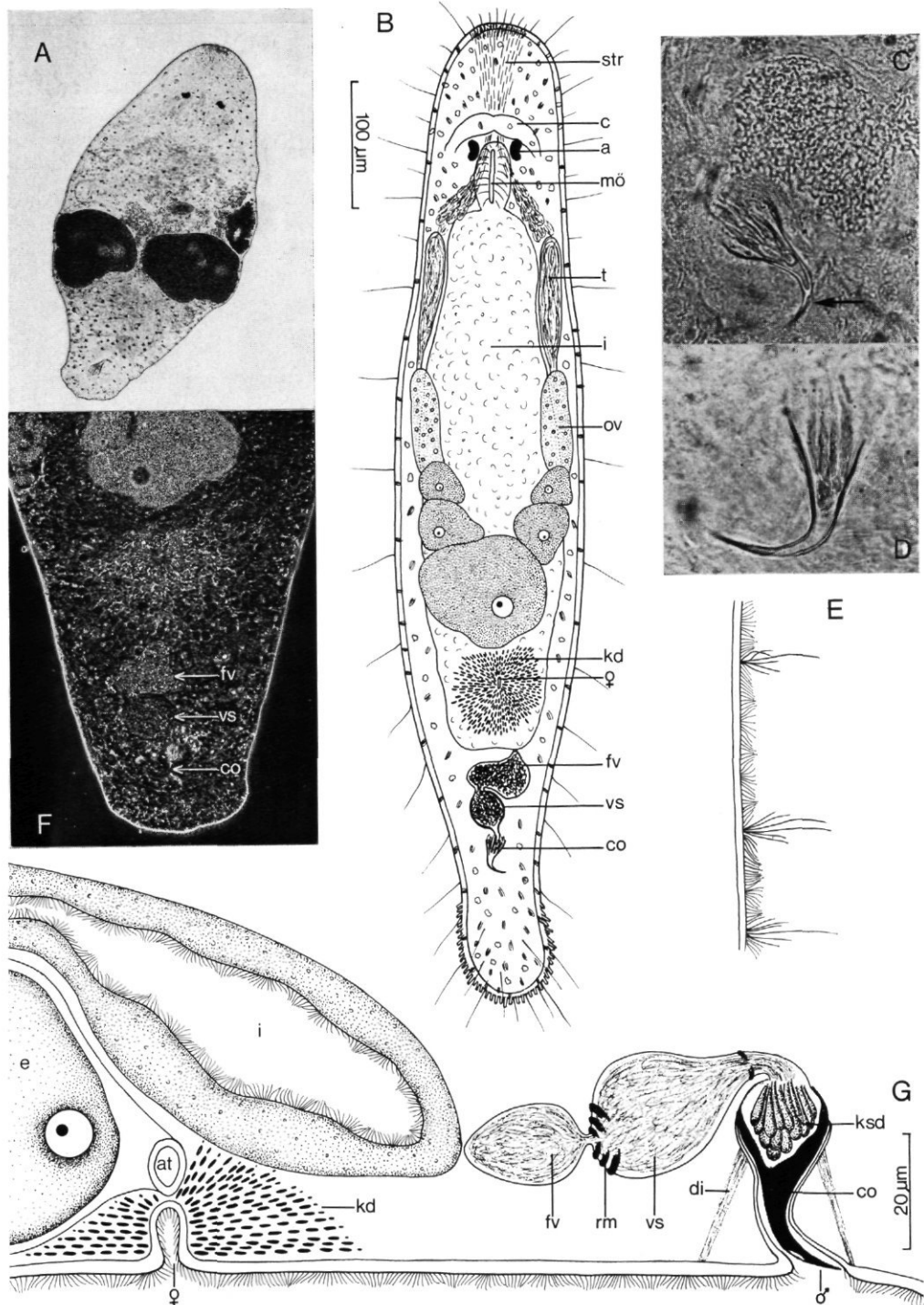


Abb. 1: *Macrostomum astericis*. A. Habitus. B. Organisationsschema. C, D. Verschiedene Ansichten des Penisstiletts. Der Pfeil in C weist auf die Austrittsstelle für das Spermia hin. E. Bewimperung. F. Hinterende. G. Sagittalrekonstruktion der Genitalregion. Die Ringmuskulatur um die Vesicula seminalis ist nur teilweise eingetragen. Das Penisstilet ist zur Darstellung der in seinem proximalen Abschnitt gelegenen Kornsekretreüsen teilweise geöffnet gezeichnet.

Die großen nierenförmigen Augen (Länge bis 13  $\mu\text{m}$ ) liegen unmittelbar hinter dem Cerebralganglion.

Mundöffnung und Darmtrakt bieten keine Besonderheiten. Als Nahrung wurden Diatomeen und Foraminiferen beobachtet.

Männliche Geschlechtsorgane (Abb. 1B–D; F, G): Die Hoden sind langgestreckt-eiförmig und liegen zu beiden Seiten des Vorderdarms (Abb. 1B). Vasa deferentia konnten am lebenden Tier nicht beobachtet werden. Hinter dem weiblichen Porus sind die männlichen Ausführgänge zu einer von einem dünnen Epithel umgebenen falschen Samenblase erweitert, auf die – durch eine kurze Einschnürung getrennt – die eigentliche Vesicula seminalis folgt. Sie ist in ganzer Länge von Ringmuskulatur umgeben. Je nach der Füllung mit Spermien kann die falsche Samenblase oder die Vesicula seminalis größer erscheinen. Ein kurzer Gang verbindet Vesicula seminalis und Vesicula granulorum; letztere ist jedoch nicht scharf abgegrenzt, sondern in die proximale Erweiterung des Stiletts einbezogen. Hier liegt eine kleine, relativ kompakte Gruppe von Kornsekretedrüsen (Abb. 1C, D, G).

Das Kopulationsorgan besteht aus einem weiten proximalen Trichter, der in eine lange, scharf ausgezogene Spitze ausläuft, die annähernd rechtwinklig zur Längsachse des Trichters verläuft; je nach der Lage des Stiletts ergeben sich im Quetschpräparat dabei etwas unterschiedliche Bilder (Abb. 1C, D). In seinem proximalen Teil ist das Stiletrohr verhältnismäßig dünnwandig; wahrscheinlich hat es hier im Querschnitt die Form eines Halbkreises und ist an einer Seite offen. In Seitenansicht erscheint es schräg abgeschnitten (Abb. 1D). Terminal ist das Stilett geschlossen; die Austrittsöffnung für das Sperma liegt auf der konvexen Seite des Stilettrohrs etwa 4–6  $\mu\text{m}$  vor dessen Ende (Abb. 1C, D). Bei einer bestimmten Lage des Stiletts ist vor der Austrittsöffnung deutlich eine brückenartige Struktur zu erkennen. Proximal mißt der Trichter 13–16  $\mu\text{m}$  im Durchmesser (10 Tiere); seine Länge vom Zentrum des Rohres bis zur Spitze schwankt zwischen 25 und 32  $\mu\text{m}$ .

Der das Kopulationsorgan umgebende männliche Genitalkanal ist dünnwandig und unbewimpert. Die männliche Öffnung liegt vor der Schwanzplatte.

Weibliche Geschlechtsorgane (Abb. 1 A, B, F, G). Die Keimzonen des Ovars liegen kurz hinter den Hoden an den Körperseiten. Das weibliche Atrium befindet sich dicht hinter der Körpermitte; eine Verbindung zu der bewimperten Vagina war am Schnittmaterial nicht nachweisbar. Die weiblichen Organe münden etwa bei  $\frac{2}{3}$  der Körperlänge durch einen von einem auffallenden Kittdrüsenkomplex umgebenen Porus aus. Die länglich-ovalen Sekretgrana sind etwa 2–3  $\mu\text{m}$  lang und etwas über 1  $\mu\text{m}$  breit.

### Diskussion

Für einen Vergleich mit der vorliegenden Art kommen in erster Linie *M. beaufortensis* Ferguson, 1937 und *M. pusillum* Ax, 1951 in Frage.

Die von FERGUSON (1937) aus North Carolina beschriebene Art gleicht den uns vorliegenden Tieren habituell, in der Pigmentierung und in Form und Größe des männlichen Kopulationsorgans. Unterschiede bestehen in folgenden Merkmalen: Kornsekretedrüsen finden sich auch außerhalb des Stilett, Tastwimpern sind auf das Hinterende beschränkt, die Haftröhrchen sind sehr viel länger und im Parenchym sind Zoochlorellen vorhanden.

Noch engere Beziehungen bestehen zwischen den uns vorliegenden Tieren und *M. pusillum*: Beide Arten besitzen etwa dieselbe Körperlänge, -gestalt und -färbung, eine caudale Haftplatte, lange Tastwimpern, die gehäuft am hinteren Körperpol auftreten und von einigen kürzeren Wimpern umgeben sind (cf. AX 1951; FAUBEL 1974). Auch in Gestalt und Größe des Kopulationsorgans besteht ein hohes Maß an Übereinstimmung. Andererseits treten konstant einige Unterschiede auf. Neben schwer quantifizierbaren Differenzen in der Lage von Hoden, Ovarien und weiblicher Öffnung betreffen sie vor allem das kutikulare Stilett. So fehlen bei *M. astericis* die knopfförmigen Verdickungen im mittleren Stilettabschnitt, der Trichter ist proximal kontinuierlich verbreitert und schließlich besitzt *M. astericis* im Gegensatz zu *M. pusillum* eine falsche Samenblase.

Wegen dieser Unterschiede erscheint uns die Aufstellung einer neuen Art gerechtfertigt; diese ist allerdings sehr eng mit *M. pusillum* verwandt und als deren Schwesterart anzusehen. Andere Arten mit einem ähnlich gestalteten Stilett (z. B. *M. hystricinum* Beklemischev, 1951) weichen in zusätzlichen Merkmalen (Größe, Pigmentierung, Bewimperung des Atriums etc.) von *M. astericis* ab.

### Ökologie

Die Art wurde nur in sandigen Lebensräumen auf der Südseite der Insel Santa Cruz beobachtet, wo sie sich teils im oberen Sublitoral, teils in kleinen Sandansammlungen von Felstümpeln des Eulitorals fand. Hinsichtlich ihrer Korngröße waren die besiedelten Sedimente recht unterschiedlich.

### ***Macrostomum obelicis* nov. spec.**

(Abb. 2)

### Fundorte

James: Lagune von Espumillas (VI, 2b = Locus typicus). Santa Cruz: Bahía Academy (IX, 5e).

Material: Lebendbeobachtungen; 20 Schnittserien. Holotypus: 1 Sagittalschnittserie.

Die Art wird knapp 2 mm lang, doch wurden auch geschlechtsreife Tiere beobachtet, die nur etwa 1 mm maßen.

Der Körper ist verhältnismäßig plump, besitzt ein undeutlich abgesetztes, frontal halbkreisförmig gerundetes Vorderende und eine nahezu quadratische caudale Haftplatte. Im auffallenden Licht erscheinen die Tiere weißlich, im durchfallenden grau. Sie bewegen sich lebhaft kriechend umher und können auch recht gewandt und schnell umherschwimmen.

Die allgemeine Körperbewimperung besteht aus etwa 4  $\mu\text{m}$  langen Cilien. Diese werden von einzelnen Tastborsten überragt, die am Vorderpol und insbesondere am Hinterende etwas gehäuft stehen. Die längsten und kräftigsten Wimpern (25–30  $\mu\text{m}$ ) finden sich an den Körperseiten.

Die Schwanzplatte ist mit einer großen Zahl kurz-kegelförmiger Hafröhrrchen besetzt, die bis zu 7  $\mu\text{m}$  lang werden.

In der Epidermis liegen einzelne Gruppen adenaler Rhabditen, die durch beträchtliche Abstände voneinander getrennt sind und nur im Bereich der caudalen Haftplatte etwas gehäuft auftreten. Zum Vorderende des Körpers ziehen deutliche Stäbchenstraßen, etwa 6 an der Zahl, gebildet von 10  $\mu\text{m}$  langen und weniger als 1  $\mu\text{m}$  breiten Rhabditen, die durch einen Frontalporus ausmünden. Auch zur Mundöffnung verlaufen deutliche Rhabditenfelder, die von langen und schmalen (12  $\times$  1  $\mu\text{m}$ ) und von ziemlich kurzen (4  $\mu\text{m}$ ) Rhabditen gebildet werden.

Die nierenförmigen Augen sind, gemessen an der Körperlänge, verhältnismäßig klein und liegen kurz hinter dem Gehirn.

Dicht dahinter befindet sich die verhältnismäßig kurz erscheinende, aber offenbar sehr erweiterungsfähige Mundöffnung, die in den ganz bewimperten, voluminösen Darm übergeht. Die Tiere sind sehr gefräßig. Im Darm wurden außer Diatomeen mehrfach andere Turbellarien (insbesondere Macrostromiden) und einmal eine Milbe beobachtet.

Männliche Geschlechtsorgane (Abb. 2A, C–E). Die paarigen Hoden sind ziemlich klein, eiförmig bis dreieckig und liegen im Bereich der vorderen Körpereinschnürung zu beiden Seiten des Darmes. Das Vas deferens mündet in eine ebenfalls ziemlich kleine Samenblase (40–50  $\times$  15–20  $\mu\text{m}$ ), die in ganzer Länge von Ringmuskulatur umgeben ist. Eine falsche Samenblase fehlt. Ein kurzer Gang führt von der Vesicula seminalis in das Kopulationsorgan, in dessen proximalem, erweiterten Teil zahlreiche Kornsekretärdrüsen liegen.

Das Kopulationsorgan gleicht in seiner Gestalt dem der vorigen Art, d. h., es besteht aus einem trichterförmig erweiterten Anfangsteil und einer im Winkel von etwa 90 Grad dagegen abgesetzten, haarfein auslaufenden Spitze.

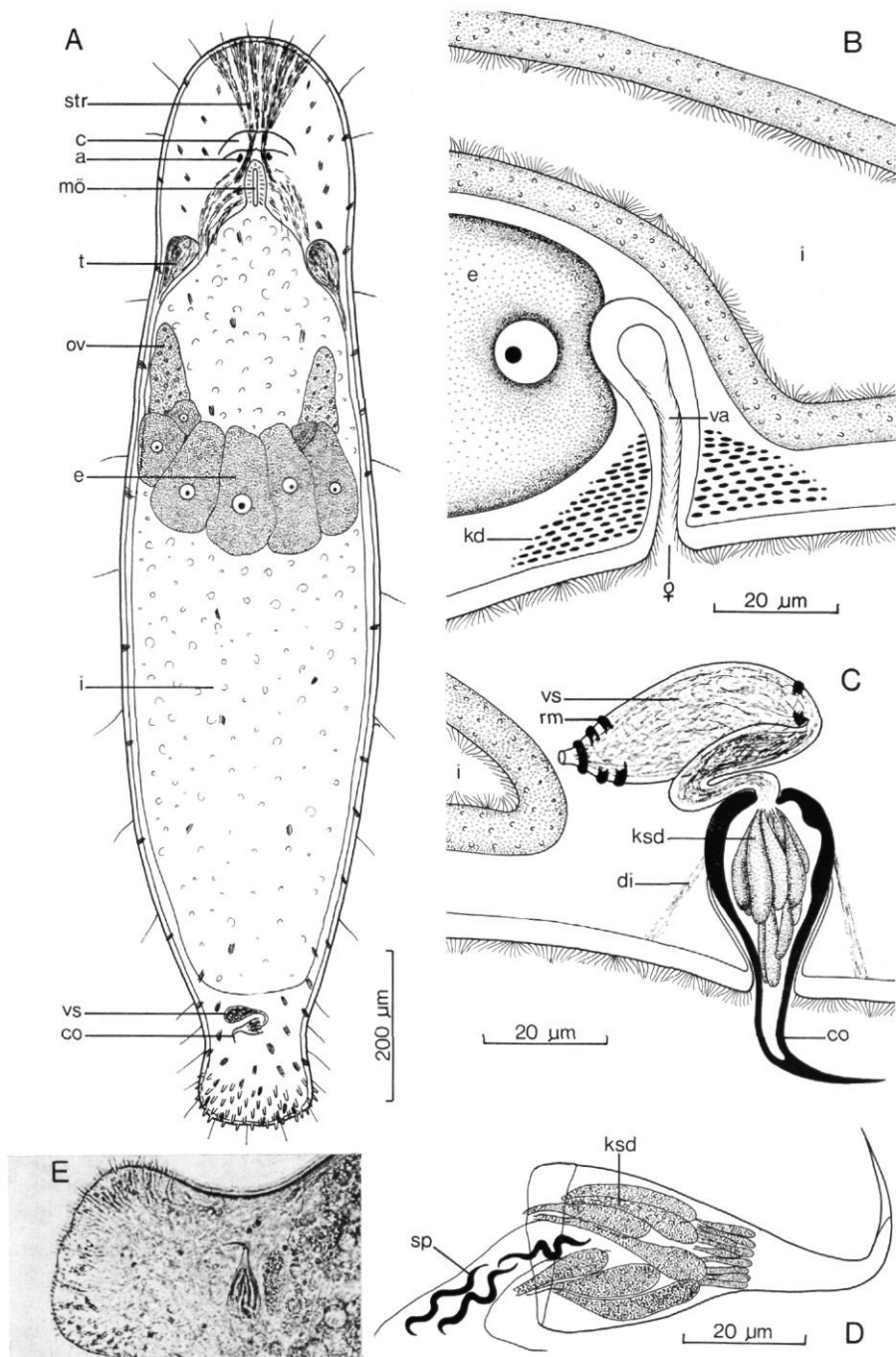


Abb. 2: *Macrostomum obelicis*. A. Organisationschema. Der weibliche Porus ist nicht eingetragen, da er am lebenden Tier nicht beobachtet wurde. B. Sagittalrekonstruktion der weiblichen Geschlechtsorgane. C. Sagittalrekonstruktion der männlichen Geschlechtsorgane. Die Ringmuskulatur um die Vesicula seminalis ist nur teilweise eingezeichnet, die das Stilet umgebende Muskulatur ist ebenso wie in Bild D weggelassen. Stilet zur Darstellung der Kornsekretreüsen geöffnet gezeichnet. D. Stilet. E. Caudale Haftplatte und Stilet,

Die Austrittsstelle für das Sperma liegt sehr wahrscheinlich vor dieser Spitze auf der konvexen Seite im Anfangsteil des Hakens. Der proximale Abschnitt des Kopulationsorgans ist nur mäßig erweitert; sein Rand ist schräg abgeschnitten. Die Dimensionen des Kopulationsorgans variieren beträchtlich. Vom Zentrum des proximalen Trichterrohrs bis zur Spitze kann es zwischen 35 und 50  $\mu\text{m}$  messen; der Durchmesser des Trichters schwankt zwischen 16 und 25  $\mu\text{m}$ .

Der das Kopulationsorgan umgebende Genitalkanal ist dünnwandig und unbewimpert. Ring- und Längsmuskeln umgeben das Stilet; letztere ziehen auch in es hinein. Die männliche Öffnung liegt etwa an der Grenze von Rumpf und Schwanzplatte.

Weibliche Geschlechtsorgane (Abb. 2A, B). Die Ovarien liegen im vorderen Körperabschnitt, nur wenig hinter den Hoden; sie besitzen paarige Keimzonen. Zahlreiche Oocyten können gleichzeitig heranreifen. Oft bilden sie eine deutliche Querreihe kurz vor der Körpermitte. Das kleine Atrium femininum ist zum Ovidukt hin von einer Schicht hoher, unbewimpertes Zellen begrenzt. Es geht in eine bewimperte Vagina über, die von einem stark ausgebildeten Kittdrüsenkomplex umgeben ist. Die weibliche Öffnung liegt etwas hinter der Körpermitte; der Darm verläuft noch einige 100  $\mu\text{m}$  weiter caudad.

### Diskussion

Bisher sind zahlreiche *Macrostromum*-Arten mit einem prinzipiell ähnlich gebauten Stilet beschrieben worden. Die vorliegende unterscheidet sich deutlich von *M. astericis* nov. spec., *M. beaufortensis* Ferguson, 1937 und *M. pusillum* Ax, 1951 in Größe, Körpergestalt, Färbung und Details der Geschlechtsorgane. Dagegen ist die Abgrenzung gegen die taxonomisch schwierige „*M. hystricinum*-Gruppe“, bei der das Penisstilet relativ einheitlich gebaut ist, nicht einfach.

*M. hystricinum* Beklemischev, 1951 besitzt nach seiner unter dem Namen *M. appendiculatum* erfolgten Beschreibung durch LUTHER (1947) im männlichen Trakt eine falsche Samenblase, Ringmuskulatur um den Ductus intervesicularis und eine deutlich abgegrenzte Vesicula granulorum. Außerdem liegen offenbar die weiblichen Geschlechtsorgane wesentlich weiter hinten als bei unserer Species.

*M. rubrocinctum* Ax, 1951 (= *M. parthenopeium* Beklemischev, 1951) ist durch die auffallende Pigmentierung des Vorderendes, die weiter hinten gelegenen weiblichen Geschlechtsorgane und den Besitz einer falschen Samenblase als getrennte Art anzusehen.

*M. fergussoni* Beklemishev, 1951 besitzt ein mehr S-förmig geschwungenes Stilett.

Schließlich liegen uns Zeichnungen mehrerer zu dieser Gruppe gehörender Arten vor, die Herr Dr. R. RIEGER an der amerikanischen Ostküste und auf den Bermudas fand\*. Keine davon ist mit dem uns vorliegenden Material identisch. Da Herr RIEGER eine Revision dieser Artengruppe plant, möchten wir dieser hier nicht vorgreifen. Jedenfalls ist unserer Auffassung nach *M. obeliscis* von den übrigen, genauer beschriebenen Arten dieser Gruppe so deutlich unterschieden, daß es mit Sicherheit als eigene Art angesehen werden kann.

### Ökologie

Die Art wurde lediglich an zwei unter ökologischen Aspekten nicht genauer untersuchten Stellen gefunden. Beide sind zum Eulitoral zu rechnen und als lenitische Lebensräume anzusehen.

### ***Macrostomum majesticis* nov. spec.**

(Abb. 3–4)

#### Fundorte

Santa Cruz: Bahía Academy, Südseite (IX, 6a = Locus typicus). Weitere Fundstellen: s. Abb. 3.

Material: Lebendbeobachtungen; 19 Schnittserien. Holotypus: 1 Sagittalschnittserie.

Die recht kleine Art erreicht eine Länge von etwa 0,5 mm.

Bei ruhig kriechenden Tieren erscheinen die Körperseiten fast parallel und nur im mittleren Körperabschnitt leicht vorgewölbt. Das Vorderende ist quer abgestuft bis abgerundet, das Hinterende als breite Haftplatte nur schwach abgesetzt (Abb. 4A). Im auffallenden Licht erscheinen die Tiere weißlich, im durchfallenden grau.

Die Körperbewimperung ist kurz; nur einige wenige, bis 12  $\mu$ m lange Tastwimpern überragen sie.

Die caudale Haftplatte trägt eine große Zahl kurzer, abgestutzter Hafröhrrchen, die kaum länger als 5  $\mu$ m werden.

Die Epidermis enthält zahlreiche Gruppen tief eingesenkter adenaler Rhabditen, die besonders im Bereich der Schwanzplatte sehr dicht gehäuft sind. Die einzelnen Rhabditen sind vorn bis zu 8  $\mu$ m, hinten bis zu 10  $\mu$ m lang. Die Länge eines Bündels beträgt im vorderen Körperabschnitt bis zu 12,

\* Wir möchten auch an dieser Stelle Herrn Dr. RIEGER für die gezeigte Hilfsbereitschaft sehr herzlich danken.



Abb. 3: *Macrostomum majesticis*. Verbreitung innerhalb des Archipels. Die durch Kreise gekennzeichneten Untersuchungsstellen sind bei AX & SCHMIDT benannt und charakterisiert. Schwarz ausgefüllte Kreise kennzeichnen die Fundstellen der Art.

im Bereich der Schwanzplatte bis zu 15  $\mu$ m. Einzeln liegende Rhabditen finden sich vor allem im vorderen Körperabschnitt. Zum Vorderende hin verlaufen gut entwickelte Stäbchenstraßen. Jederseits ziehen 6–7 Streifen von Rhabditen zur Mundöffnung; zwischen ihnen ist das körnige Sekret der Pharynxdrüsen zu erkennen.

Die etwa 6  $\mu$ m langen, ovalen bis nierenförmigen Augen liegen unmittelbar hinter dem Gehirn.

Die Mundöffnung ist ein verhältnismäßig langer Spalt; der Darmtrakt läßt am lebenden Objekt keine Besonderheiten erkennen.

Männliche Geschlechtsorgane (Abb. 4A, C–E). Die paarigen Hoden sind recht voluminös und liegen kurz vor der Körpermitte. Das Vas



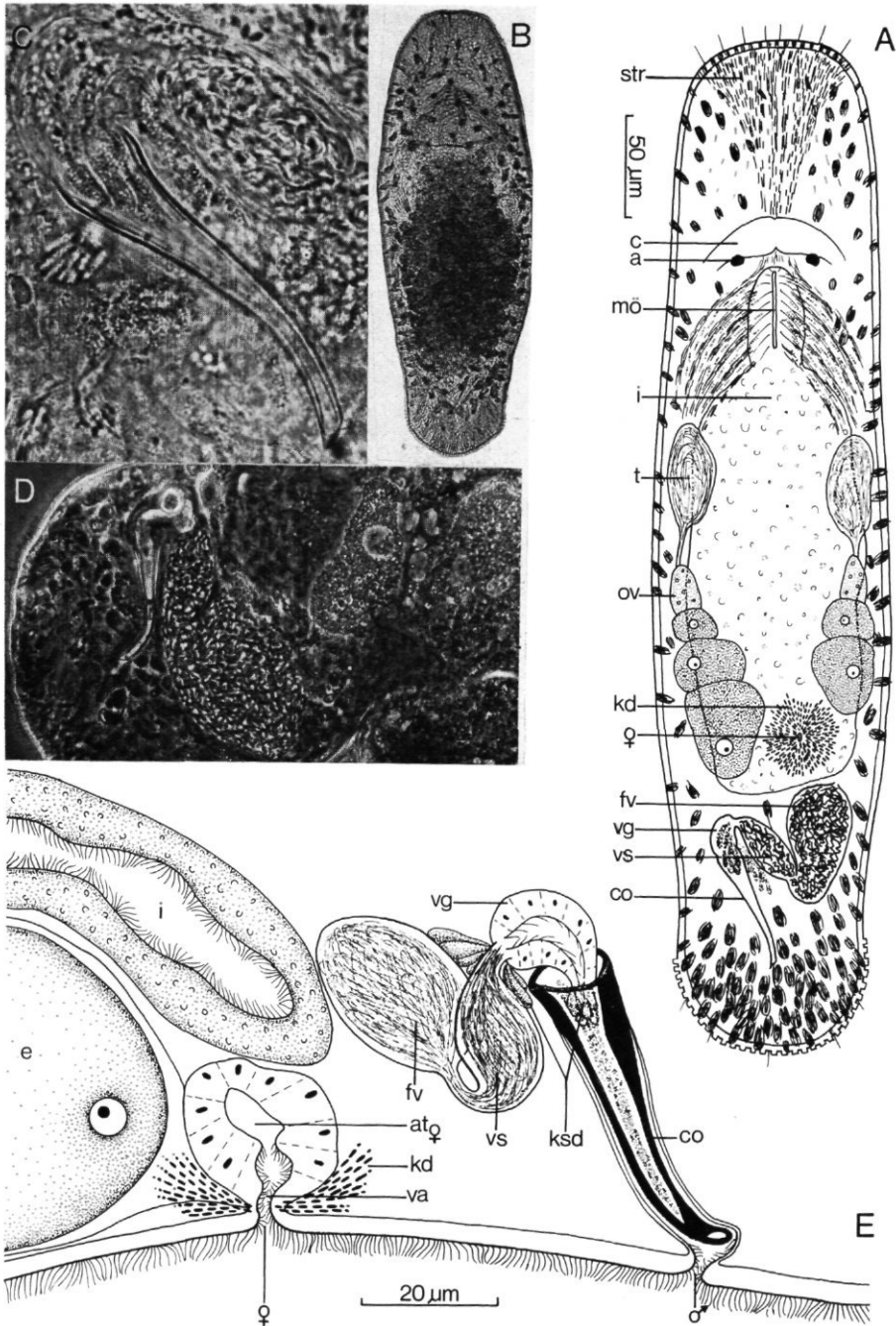


Abb. 4: *Macrostomum majesticis*. A. Organisationschema. B. Habitus. C. Penisstilet. D. Endabschnitte der männlichen Geschlechtsorgane. E. Sagittalrekonstruktion der Genitalregion. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurde der Abstand zwischen den beiden Geschlechtsöffnungen etwas vergrößert gezeichnet und der Komplex falsche Samenblase/Vesicula seminalis leicht verkürzt wiedergegeben.

deferens erweitert sich zu einer sehr großen, von einem dünnen Epithel umgebenen falschen Samenblase, auf die eine von schwacher Ring- und Längsmuskulatur umgebene Vesicula seminalis folgt. Ein kurzer Ductus intervesicularis verbindet sie mit der eiförmigen Vesicula granulorum, deren weitleumiger zentraler Kanal bewimpert ist (nur an einer Schnittserie beobachtet). Zwei Gruppen von Kornsekretedrüsen sind vorhanden: Eine umgibt den Ductus intervesicularis und ergießt ihr Sekret in den proximalen Abschnitt der Vesicula granulorum. Weitere Kornsekretedrüsen liegen im Anfangsteil des Penisstiletts.

Das Stilet ist ein langgestrecktes, leicht geschwungenes, proximal etwas erweitertes Rohr, dessen Wand lediglich an der äußersten Spitze geringfügig verdickt ist. Terminal erscheint das Rohr nahezu gerade abgestutzt; proximal ist sein Querschnitt kreisförmig (Abb. 4C, D). Die Länge des Stiletts war bei Tieren aus verschiedenen Populationen relativ einheitlich und betrug 37–45  $\mu\text{m}$  (14 Messungen). Der Durchmesser des Rohres lag im proximalen Bereich zwischen 9 und 12  $\mu\text{m}$ , kurz vor der Mündung zwischen 2 und 2,5  $\mu\text{m}$ . Nur bei einem sehr kleinen Tier erreichte das Stilet ausnahmsweise lediglich eine Länge von 25  $\mu\text{m}$ .

Am oberen Teil des Stiletts setzen Längsmuskeln an und ziehen etwa bis in die Stiletmitte. Der das Kopulationsorgan umgebende Genitalkanal besitzt ein dünnes Epithel und ist terminal bewimpert. Der männliche Porus liegt im Bereich der caudalen Haftplatte.

Weibliche Geschlechtsorgane (Abb. 4A, E). Die paarigen Ovarien liegen etwa in der Mitte des Körpers kurz hinter den Hoden. Auf den Ovidukt folgt ein dickwandiges Atrium, das in eine von Kittdrüsen flankierte, bewimperte Vagina überleitet. Der weibliche Porus liegt etwa dort, wo der blind geschlossene Darm endet.

### Diskussion

Ähnlich geformte Stilette finden sich bei *M. orthostylum* Braun, 1885 var. *curvata* Papi, 1951; *M. lutheri* Beklemishev, 1927; *M. obtusum* (Vejdovsky, 1895) sensu PAPI 1951; *M. sensitivum* (Silliman, 1885); *M. finlandense* Ferguson, 1940 und *M. tenuicauda* Luther, 1947 (cf. BRAUN 1885; SILLIMAN 1885; VEJDovsky 1895; BEKLEMISCHEV 1927; FERGUSON 1940; LUTHER 1947; PAPI 1951).

Abgesehen davon, daß alle diese Arten Süßwasserbewohner sind (lediglich *M. tenuicauda* kommt in schwach brackigem Wasser vor), bestehen zu jeder einzelnen von ihnen genügend morphologische Unterschiede (auch im Feinbau des Penisstiletts), um *M. majesticis* als eigene Art zu kennzeichnen.

## Ökologie

*M. majesticis* ist eine der Arten, für die genauere Angaben über ihre Verteilung innerhalb des Sandhanges gemacht werden können. Bezogen auf Seekartennull (vergl. SCHMIDT 1974, p. 63 f) ergab sich während der Untersuchungen folgendes Verteilungsbild:

Höhe über Seekarten-																			
null (cm)	- 40	...	0	10	20	30	40	50	60	70	80	...	220						
Individuenzahl			5	23	32	22	41	51	18	26	5		21						

Von 244 gezählten Individuen fanden sich also 213 (= 87,5%) zwischen 0 und 70 cm über Seekartennull. Somit besiedelt die Art im wesentlichen den unteren Hang und dringt nur in geringem Maß in die Feuchtsandzone des mittleren Hanges ein.

Insgesamt tritt *M. majesticis* in geringer Abundanz auf; selten finden sich mehr als 10 Tiere in 100 cm<sup>3</sup> Substrat; einmal wurden 11 Tiere in 50 cm<sup>3</sup> Sediment gezählt.

### *Macrostomum troubadicis* nov. spec.

(Abb. 5, 6)

#### Fundort

Santa Cruz: Bahía Academy, Nordseite (IX, 5d = Locus typicus). Im Bereich der Niedrigwasserlinie.

Material: Lebendbeobachtungen an zwei Tieren.

Die sehr kleinen Tiere maßen 0,3 bis 0,4 mm; die Art dürfte somit zu den kleinsten Macrostomidae gehören.

Der Körper ist schlank mit einer leichten Einschnürung im Bereich des Pharynx und einem sich allmählich verschmälernden Hinterende, das in eine nur undeutlich abgesetzte Haftplatte ausläuft (Abb. 6A). Die sehr lebhaft umherkriechenden oder -schwimmenden Tiere sind farblos.

Die Körperbewimperung besteht aus etwa 3 µm langen Cilien; diese werden von einzelnen längeren Tastwimpern überragt, die am Vorderende steif, an den Körperseiten und am Hinterende biegsamer erscheinen. Am vorderen Körperpol messen sie bis zu 6, an den Körperseiten etwa 8–10, am Hinterrand, wo sie leicht gehäuft stehen, bis zu 14 µm.

Die caudale Haftplatte trägt einige wenige, zitzenförmige Haftröhrchen von 5–6 µm Länge.

In der Epidermis liegen in ziemlichem Abstand voneinander einzelne Gruppen tief eingesenkter adenalier Rhabditen; lediglich im Bereich der

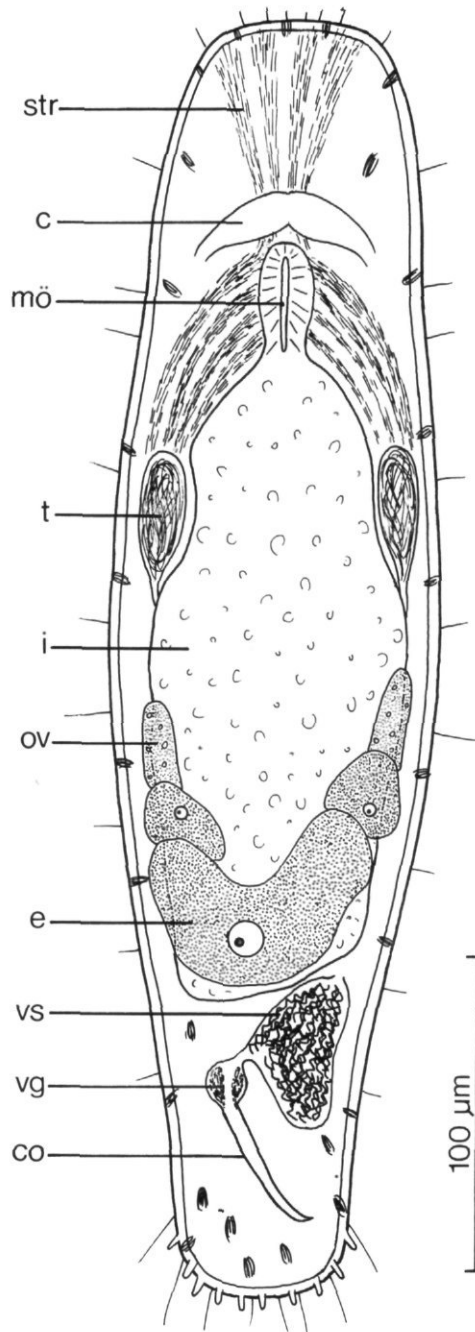


Abb. 5: *Macrostomum troubadicis*. Organisationschema.

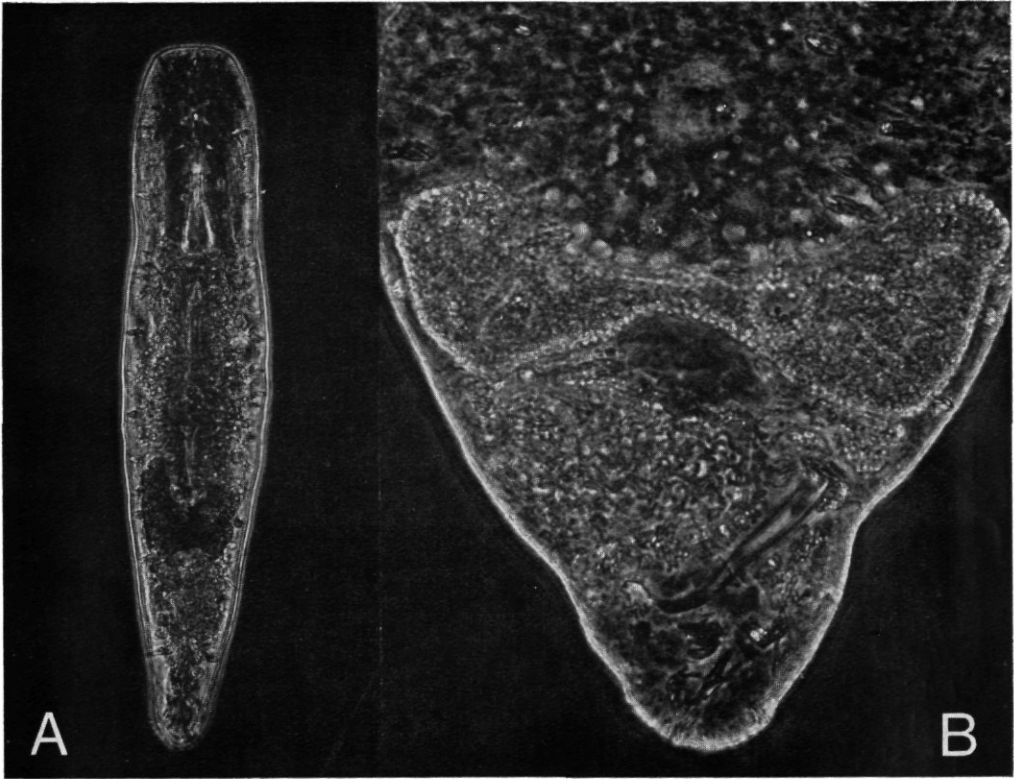


Abb. 6: *Macrostomum troubadicis*. A. Habitus. B. Hinterende mit Penisstilet.

Schwanzplatte sind sie etwas gehäuft. Die Gesamtlänge eines Bündels beträgt etwa  $8\ \mu\text{m}$ . Zum Vorderpol verlaufen Stäbchenstraßen; weitere Rhabditenzüge ziehen von caudal zur Mundöffnung.

Augen fehlen. Mund, Pharynx und Intestinum ließen am lebenden Tier keine Besonderheiten erkennen.

Männliche Geschlechtsorgane (Abb. 5, 6B). Die relativ großen Hoden liegen kurz vor der Körpermitte. Eine falsche Samenblase ist anscheinend nicht vorhanden. Die Vesicula seminalis erschien bei beiden Exemplaren etwa dreieckig und war prall mit Spermien gefüllt. Ein kurzer Ductus intervesicularis verbindet sie mit einer eiförmigen Vesicula granulorum, die in ihrer Längsachse rund  $10\ \mu\text{m}$  mißt.

Das sich anschließende Penisstilet gleicht in seiner Länge ( $43\ \mu\text{m}$ ) und Form dem von *M. majesticis*. Bei genauerer Betrachtung ergeben sich jedoch Unterschiede. So ist das Rohr in seinem Anfangsabschnitt nicht erweitert

und dementsprechend beträgt sein Durchmesser hier nur etwa 4–5  $\mu\text{m}$  gegenüber 9–12  $\mu\text{m}$  bei der vorigen Art. Zudem ist es im distalen Abschnitt nicht einsinnig gebogen, sondern leicht S-förmig gekrümmt (vergl. Abb. 6B mit Abb. 4C). Terminal ist das Kopulationsorgan gerade abgestutzt und nur wenig schmaler als in seinem proximalen Teil.

Weibliche Geschlechtsorgane (Abb. 5). Wegen des Fehlens von Schnittserien sind genauere Aussagen hier kaum möglich. Die paarigen Ovarien liegen hinter den Hoden an den Körperseiten. Bei einem Tier wurde eine große, reife Eizelle an der Grenze von mittlerem und hinterem Körperdrittel beobachtet. Hier dürfte die weibliche Öffnung liegen.

### Diskussion

Hierfür kommen praktisch dieselben Arten wie bei der zuvor behandelten Species in Betracht, eventuell auch noch *M. balticum* Luther, 1947. Zu allen ergeben sich wiederum deutliche Unterschiede, die nicht nur den Lebensraum, sondern auch morphologische Merkmale betreffen. So besitzen *M. orthostylum* Braun, 1885 var. *curvata* Papi, 1951; *M. lutheri* Beklemischev, 1927; *M. obtusum* (Vejdovsky) sensu PAPI 1951; *M. sensitivum* (Silliman, 1885); *M. finlandense* Ferguson, 1940; *M. tenuicauda* Luther, 1947 und auch *M. balticum* Luther, 1947 (also alle in Frage kommenden Arten) Augen und sind durchweg wesentlich größer. Unterschiede in Zahl und Anordnung der adenalen Rhabditenbündel, in der Zahl der caudalen Hafröhrchen und im Feinbau des männlichen Kopulationsorgans kommen hinzu. Das Penisstilet gleichet noch am ehesten dem von *M. finlandense* und manchen Darstellungen des Stiletts von *M. balticum*. Die Stilette dieser Arten sind mit 135 bzw. 76  $\mu\text{m}$  jedoch wesentlich größer und zudem ist das von *M. finlandense* stärker geschwungen, während am Stilet von *M. balticum* die Spitze mehr hakenförmig abgesetzt ist.

Auch zu *M. majesticis* ergeben sich deutliche Unterschiede: Körperform, viel geringere Rhabditenzahl, Fehlen von Augen und wahrscheinlich das Fehlen einer falschen Samenblase.

Somit ist *M. troubadicensis* als neue Species anzusehen, wobei unklar bleibt, welche der bisher beschriebenen *Macrostomum*-Species als seine Schwesterart anzusehen ist.

### Ökologie

Da es sich um einen Einzelfund handelt, sind allgemeinere Angaben nicht möglich. Die Tiere entstammten recht heterogenem und relativ grobem Sediment im Bereich der Niedrigwasserlinie.

***Macrostomum prognosticis* nov. spec.**

(Abb. 7, 8)

## Fundort

Tower: Bahía Darwin (V, 1a = Locus typicus).

Material: Lebendbeobachtungen; 3 Schnittserien. Holotypus: 1 Sagittalschnittserie.

Nach unseren Messungen erreichen die Tiere eine Länge von bis zu 0,8 mm.

Der mittlere Abschnitt des Körpers ist etwas erweitert und geht ohne scharfe Grenze in das leicht abgerundete Vorderende über. Hinter dem Darm verschmälert sich der Körper zu einer breiten Schwanzplatte. Die Tiere erscheinen im auffallenden Licht weiß, im durchfallenden grau.

Die allgemeine Körperbewimperung ist kurz und wenig auffallend. Auch Tastwimpern sind nur sehr spärlich vorhanden. Frontal stehen kurz-stiftförmige, an der caudalen Haftplatte etwas biegsamere Wimpern von bis zu 15  $\mu$ m Länge.

Die Haftplatte ist dicht mit kurz-zyklindrischen Haftröhrchen von etwa 4–5  $\mu$ m Länge besetzt.

In der Epidermis liegen einzelne Gruppen adenaler Rhabditen, die in ihrer Gesamtheit bis zu 12  $\mu$ m messen. Sie sind sehr tief, zum Teil bis zu 20  $\mu$ m, eingesenkt, und zwar oft bis unter den Hautmuskelschlauch. Am vorderen und am hinteren Körperpol sind sie leicht gehäuft. Zum Vorderende ziehen sehr kräftig ausgebildete Stäbchenstraßen, zur Mundregion von caudal bogenförmig geschwungene Rhabditenfelder.

Die Augen sind auffallend klein und messen nur etwa  $6 \times 4 \mu$ m. Ein Exemplar war blind.

Die Mundöffnung ist klein, das Intestinum sackförmig und ziemlich voluminös.

Männliche Geschlechtsorgane (Abb. 7, 8). Die paarigen, eiförmigen Hoden sind relativ groß und liegen etwas vor der Körpermitte. Das Vas deferens mündet in eine von einem dünnen Epithel umgebene Vesicula seminalis, die über einen sehr kurzen Ductus intervesicularis mit einer im Innern bewimperten und von einem hohen Zylinderepithel umgebenen Vesicula granulorum in Verbindung steht, die von flacher Ringmuskulatur umgeben ist. Proximal münden Gruppen von Kornsekretedrüsen in sie ein.

Das Penisstilet ist proximal ein im Querschnitt rundliches Rohr von etwa 25–30  $\mu$ m Länge; zumindest der in einem Winkel von ca.  $90^\circ$  scharf dagegen abgesetzte distale Abschnitt ist auf der konkaven Seite des Stilets deutlich rinnenförmig eingetieft. Terminal erscheint der Rand des Stilets

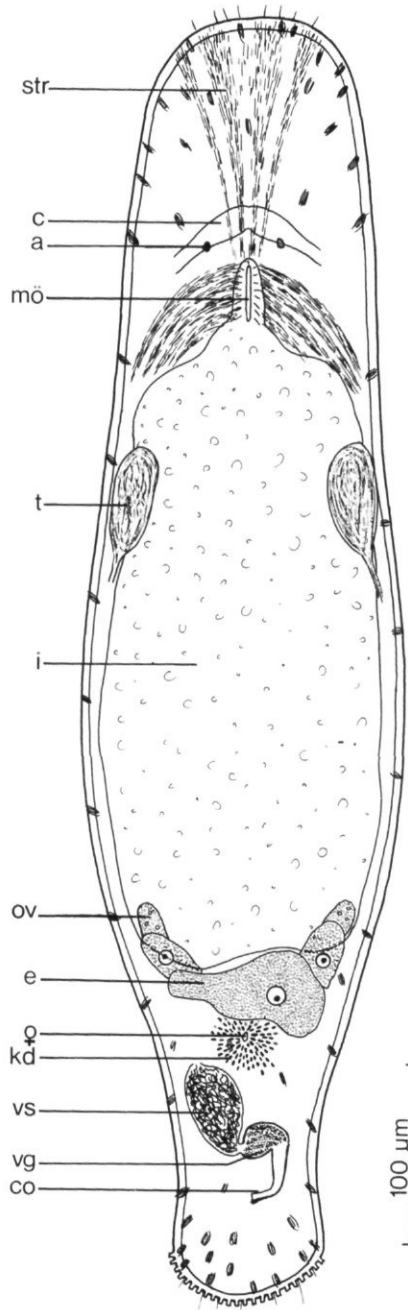


Abb. 7: *Macrostomum prognosticis*. Organisationsschema.



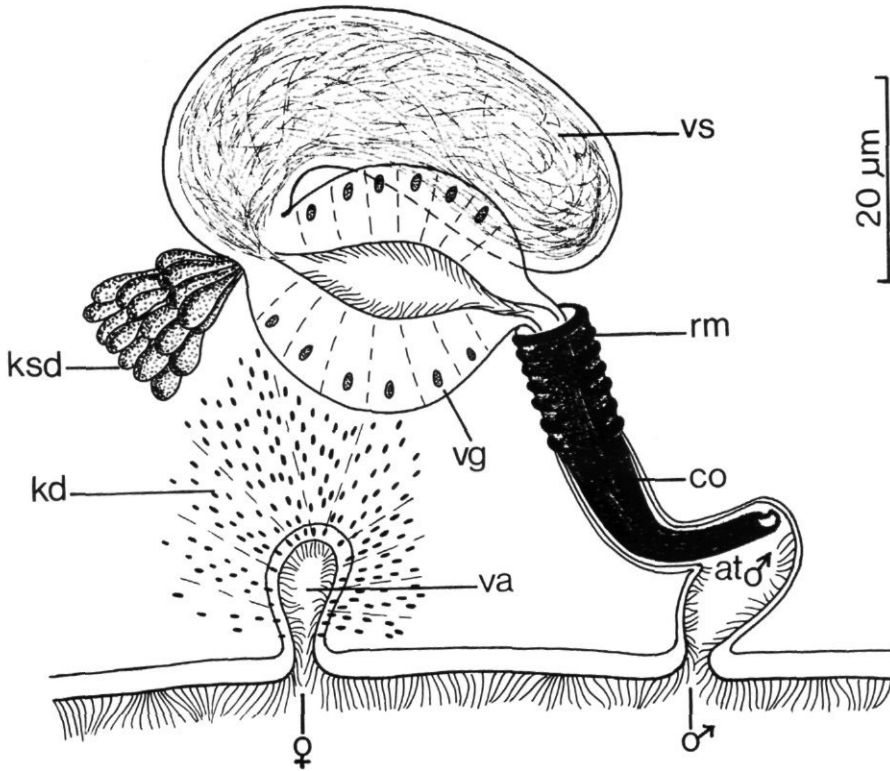


Abb. 8: *Macrostromum prognosticis*. Sagittalrekonstruktion der Genitalregion. Die Ringmuskulatur um die Vesicula granulorum ist nicht eingezeichnet.

leicht verdickt. Die Austrittsstelle für das Sperma liegt am Ende des Kopulationsorgans, das proximal von kräftigen Ringmuskeln umgeben ist.

Der das Kopulationsorgan umgebende Genitalkanal geht in ein erweitertes und bewimpertes männliches Atrium über. Der männliche Porus liegt im Übergangsbereich zwischen Rumpf und Schwanzplatte.

Weibliche Geschlechtsorgane (Abb. 7, 8). Da keines der geschnittenen Tiere ein ausgereiftes weibliches Genitalsystem besaß, sind unsere Beobachtungen hierüber lückenhaft. Die Keimzone des Ovars ist paarig und liegt offenbar relativ weit hinten im Körper. Weit entwickelte Oocyten wurden bei lebenden Tieren kurz hinter dem Darmtrakt beobachtet. Die bewimperte Vagina ist von einem großen Kittdrüsenkomplex umgeben und mündet kurz vor dem männlichen Porus aus. Eine Verbindung nach innen war nicht nachzuweisen.

### Diskussion

*M. prognosticis* weist im Bau des Kopulationsorganes Beziehungen zu *M. subterraneum* Rixen, 1961 auf. Das Stilet dieser Art mißt jedoch 115 µm und erreicht somit etwa die vierfache Länge des Kutikularrohres der neuen Species.

### Ökologie

Die Art wurde lediglich in dem aus einem sehr heterogenen Sediment aufgebauten Strand der Bahía Darwin auf Tower gefunden. Sie kam dort in sehr geringer Abundanz (bis zu 3 Tiere in 100 cm<sup>3</sup> Sediment) im Bereich von - 40 bis + 120 cm (bezogen auf Seekartennull) vor.

### ***Macrostomum miraculicis* nov. spec.**

(Abb. 9)

#### Fundort

Santa Cruz: Südseite, Bahía Tortuga (IX, 7a = Locus typicus), in grobem, mit Feinsand untermischtem Schill in der Nähe der Hochwasserlinie.

Material: Lebendbeobachtungen; 11 Schnittserien; Holotypus: 1 Sagittalschnittserie.

Die Tiere können eine Länge von etwas mehr als 600 µm erreichen.

Der Körper verbreitert sich vom Vorderende bis zum Ende des mittleren Drittels hin allmählich, ohne daß ein Kopfabschnitt deutlich abgesetzt wäre; nach hinten verschmälert er sich zu einer halbkreisförmigen bis stumpf-viereckigen Haftplatte. Im auffallenden Licht erscheinen die Tiere weißlich, im durchfallenden hellgrau.

Der Körper ist mit kurzen Wimpern besetzt, die nur an den beiden Körperpolen von etwas längeren Tastwimpern überragt werden. Diese werden vorn etwa 7-8 µm lang; hinten sind sie gelegentlich etwas länger.

Die caudale Haftplatte trägt eine Reihe kurzer, schwer sichtbarer Hafröhren, die etwa 3-4 µm lang werden dürften.

Rhabditen sind nur relativ spärlich vorhanden. Gruppen adenaler Rhabditen (Länge der einzelnen Rhabditen 6-7 µm) sind selten; am häufigsten treten sie noch am Vorderpol und im Bereich der Schwanzplatte auf. Etwa 50 µm hinter dem Vorderende war bei mehreren Tieren jederseits eine auffallende, besonders große Gruppe von Rhabditen zu beobachten. Die Stäbchenstraßen sind nur schwach entwickelt. Dagegen sind schräg hinter der Mundregion kräftige Züge 6-7 µm langer Rhabditen vorhanden, die caudad immer auffälliger werden.

Augen fehlen. Mundöffnung, Pharynx und Darmtrakt bieten keine Besonderheiten.

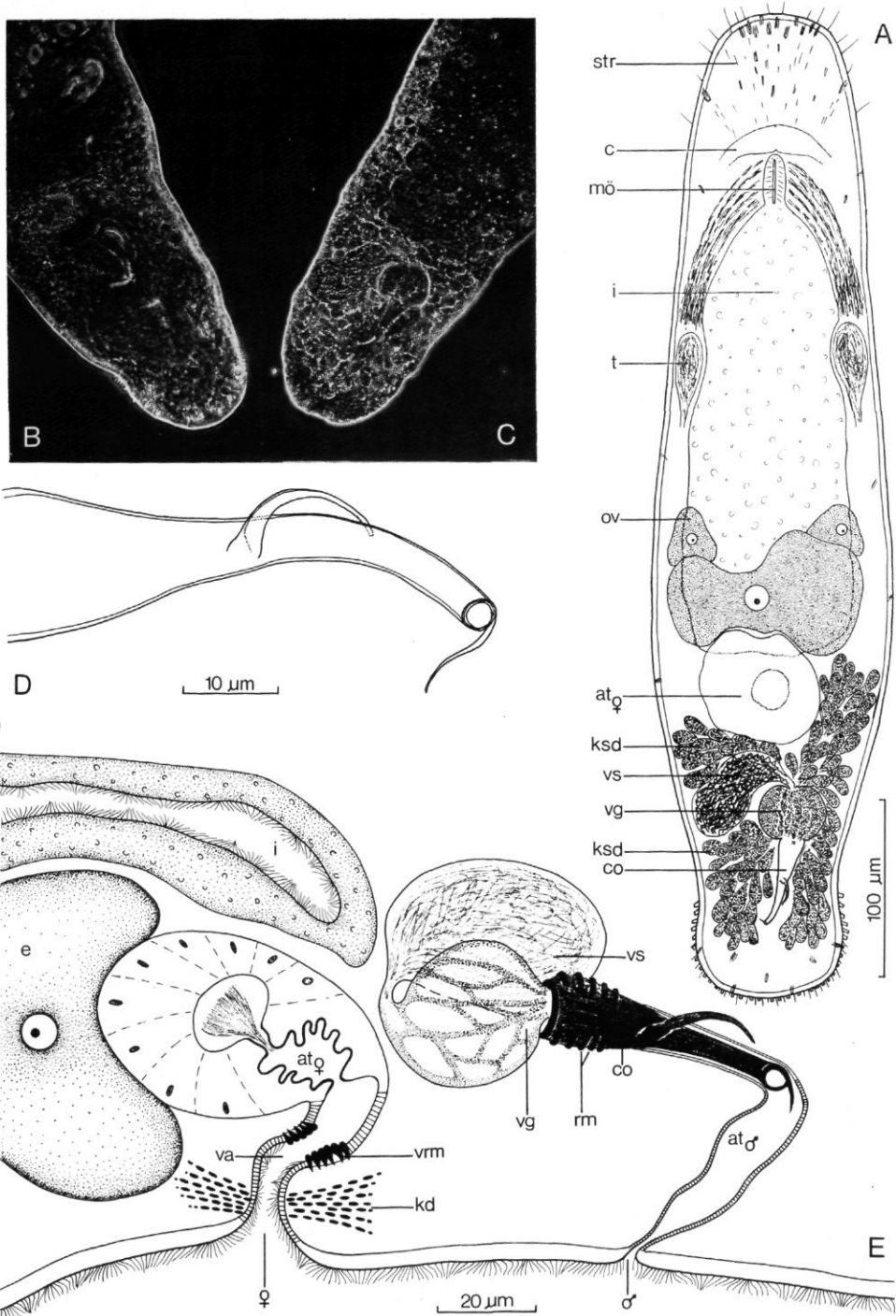


Abb. 9: *Macrostomum miraculicis*. A. Organisationsschema. B, C. Hinterende, verschiedene Schärfenebenen. D. Penisstilet. E. Sagitalrekonstruktion der Genitalregion. Kornsekret-drüsen und Längsmuskulatur um das Stilet weg gelassen.

Männliche Geschlechtsorgane (Abb. 9A–E). Die paarigen Hoden liegen unmittelbar hinter den zum Mund führenden Rhabditenzügen zu beiden Seiten des Darmes. Eine falsche Samenblase fehlt; das Vas deferens mündet in eine geräumige Samenblase. Diese ist von einem flachen Epithel umgeben und über einen kurzen Ductus intervesicularis mit der Vesicula granulorum verbunden, die etwa kürbisförmig und prall mit Kornsekret gefüllt ist (Abb. 9A, C). Die Kornsekretedrüsen sind mächtig entwickelt und erfüllen den ganzen Körperabschnitt hinter dem Darm bis hinein in die Schwanzplatte (Abb. 9A, C).

Das in ganzer Länge von Ring- und Längsmuskulatur umgebene Stilet hat primär die Form eines proximal erweiterten, distal leicht geschwungenen Trichters mit rundlichem Querschnitt (Abb. 9D, E). Seine Länge beträgt 45 bis (ausnahmsweise) 75  $\mu\text{m}$ , sein proximaler Durchmesser 13–17, der distale etwa 4–5  $\mu\text{m}$ . Seine spezifische Gestalt erhält das Kopulationsorgan durch zwei Anhänge. Etwa auf halber Länge setzt an ihm mit verbreiterter Basis ein halbkreisförmiger, frei abstehender und bogenförmig caudad weisender Haken an, der mit schmaler, abgestumpfter Kante frei endet (Abb. 9B, D, E). Er kann fast 20  $\mu\text{m}$  lang werden. An seiner Ansatzstelle erscheint das Stiletrohr gelegentlich leicht geknickt. Ein zweiter, kürzerer und spitz zulaufender Hakenfortsatz geht von einem ringförmig die Öffnung des Stiletrohrs umziehenden Wulst aus.

Die Wand des männlichen Atriums enthält Ringmuskeln. Der männliche Porus liegt am Vorderende der Schwanzplatte.

Weibliche Geschlechtsorgane (Abb. 9A, E). Die Keimzone des Ovars ist paarig und liegt etwa in der Mitte des Körpers. Dem Ovar zugewendet liegt ein von sehr hohen Zellen begrenzter Hohlraum, in dem gebündelt parallel angeordnete Spermien liegen. Ein weiterer Hohlraum mit gewellter, kutikularisierter Wand schließt sich an; er geht in einen unbewimperten Gang über. Dieser ist durch ein Polster aus keilförmig verdickten Ringmuskeln von der bewimperten und von Kittdrüsen umgebenen Vagina getrennt. Die weibliche Öffnung befindet sich etwa auf gleicher Höhe wie der Hinterrand des Intestinums.

#### Diskussion

Die weiblichen Organe dieser Art sind recht kompliziert gebaut und erinnern in einer Reihe von Details an die von *M. ermini* Ax, 1959. Diese Art besitzt jedoch ein langes, gebogenes Stilet, das lediglich an seiner Spitze einen kurzen hakenförmigen Fortsatz trägt (cf. Ax 1959).

Das Penisstilet der vorliegenden Art erinnert am ehesten an das von *M. evelinae* Marcus, 1946 und an das einer noch nicht beschriebenen, von

RIEGER in North Carolina gefundenen Art, deren Abbildungen uns vorliegen. *M. evelinae* besitzt nur einen einzigen Stiletfortsatz (cf. MARCUS 1946). Demgegenüber weist das Kopulationsorgan der von RIEGER gefundenen Art zwei Anhänge auf, doch sind diese anders angeordnet und haben völlig andere Form und Proportionen.

*M. miraculicis* muß somit ebenfalls als eine neue Species angesehen werden.

### Ökologie

Da es sich auch hier um einen Einzelfund handelt, sind keine genaueren ökologischen Angaben möglich.

### ***Macrostomum galloprovinciale* nov. spec.**

(Abb. 10)

#### Fundort

Santa Cruz: Bahía Academy, Nordseite (IX, 5d = Locus typicus); in heterogenem Sediment.  
Material: Lebendbeobachtungen an zwei Exemplaren.

Die beiden Tiere waren etwa 400  $\mu\text{m}$  lang; ihre Breite betrug im mittleren Körperabschnitt etwa 100  $\mu\text{m}$ .

Der relativ kurze und breite Körper ist vorn deutlich abgerundet und verschmälert sich nach hinten zu einer nur schwach abgesetzten Haftplatte. Die Tiere sind farblos bis leicht grau.

Die allgemeine Körperbewimperung besteht aus ca. 4  $\mu\text{m}$  langen Cilien. Am Vorderende wird sie von einigen steifen Tastwimpern überragt, die bis zu 10  $\mu\text{m}$  lang werden; an der Schwanzplatte stehen einige weitere und etwa ebenso lange Tastwimpern.

Die caudale Haftplatte ist mit mindestens 60 abgestutzten, 3–4  $\mu\text{m}$  langen Haftröhrchen besetzt.

Bündel adenaler Rhabditen sind in verhältnismäßig großer Zahl über den gesamten Körper verstreut und treten insbesondere im Bereich der Schwanzplatte stark gehäuft auf. Sie bestehen aus 8–12 leicht gekrümmten, an beiden Enden abgestumpften Rhabditen, die rund 12  $\mu\text{m}$  lang sind und einen Durchmesser von 1,5  $\mu\text{m}$  haben. Zum Vorderende ziehen Stäbchenstraßen, zur Mundöffnung von caudal stark halbkreisförmig gebogene Rhabditenfelder.

Zwei nierenförmige, schwarze Augen liegen dem Gehirn auf.

Die schlitzförmige Mundöffnung beginnt etwa auf einem Fünftel der Körperlänge. Der Darmtrakt bietet keine am lebenden Tier erkennbaren Besonderheiten. Als Nahrung wurden Diatomeen, und zwar zum Teil auffallend große, beobachtet (Abb. 10C).

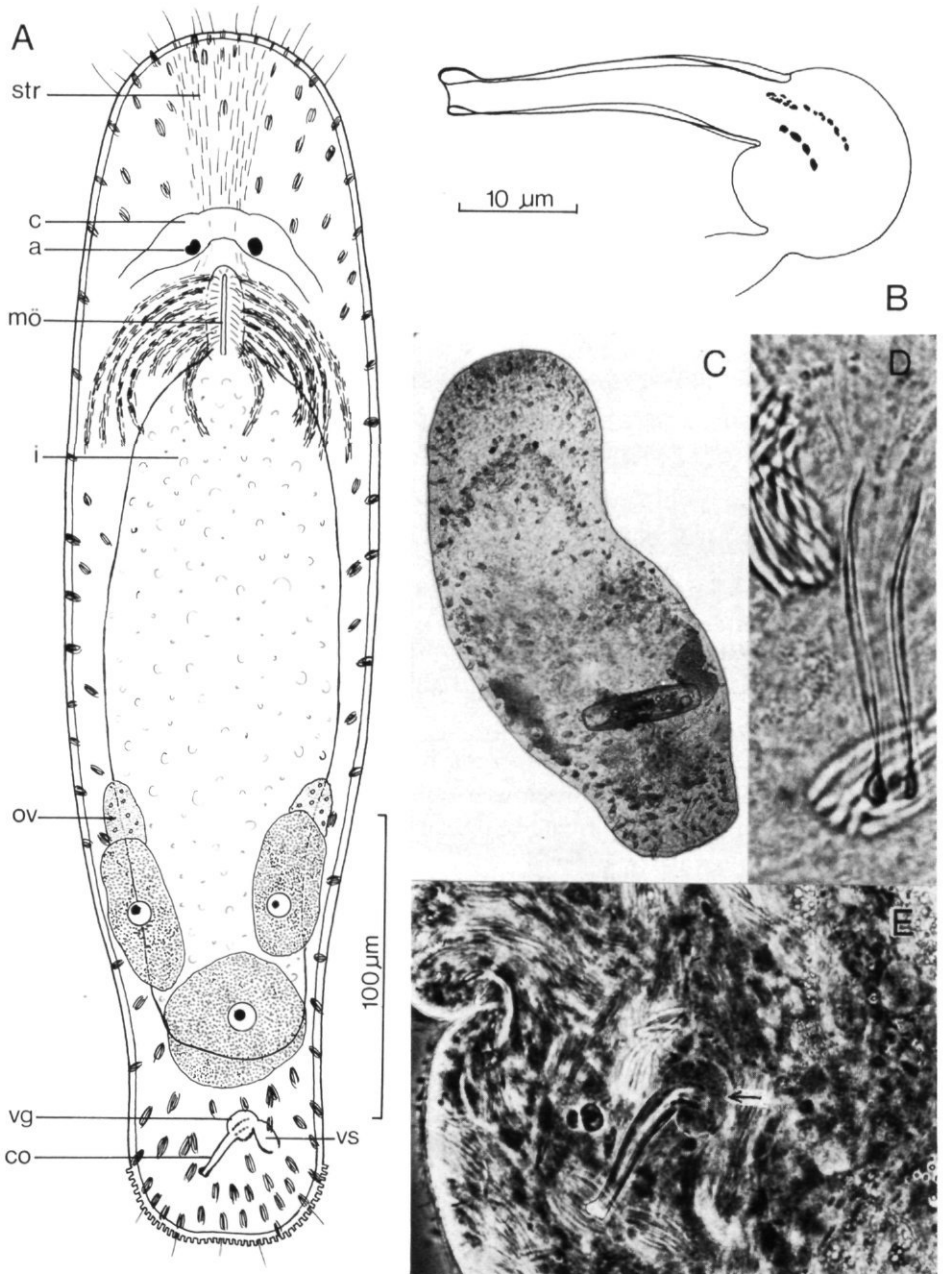


Abb. 10: *Macrostomum galloprovinciale*. A. Organisationschema. B. Penisstilet und Vesicula granulorum. C. Habitus. D. Penisstilet und Rhabditenbündel der caudalen Haftplatte. E. Hinterende mit Penisstilet und Vesicula granulorum.

Männliche Geschlechtsorgane (Abb. 10A, B, D, E). Die genaue Lage der Hoden konnte nicht beobachtet werden. Ebenso bleibt unklar, ob eine falsche Samenblase vorhanden ist. Die Vesicula seminalis ist offenbar verhältnismäßig klein und besitzt wahrscheinlich eine muskulöse Wand. Die Vesicula granulorum ist nierenförmig; in ihrem Innern waren zwei Reihen dunkler Grana zu erkennen, die sich bis in das Penisstilette hinein verfolgen lassen.

Dieses ist etwa 30  $\mu\text{m}$  lang und hat die Form eines leicht geschwungenen, proximal etwas erweiterten Rohres, dessen terminale Öffnung ringförmig von einer ungleichmäßig starken Verdickung umgeben ist. Es war nicht eindeutig zu entscheiden, ob das Rohr vollständig geschlossen ist.

Weibliche Geschlechtsorgane (Abb. 10A, C). Hier konnte lediglich festgestellt werden, daß die Keimzone des Ovars paarig ausgebildet ist.

#### Diskussion

In der Gestalt des männlichen Kopulationsorgans erinnert die vorliegende Art an *M. tuba* Graff, 1882; *M. infundibuliferum* Plotnikov, 1905; *M. pseudoobscurum* Beklemischev, 1927; *M. rhabdophorum* Beklemischev, 1927; *M. lutheri* Beklemischev, 1927; *M. clavistylum* Beklemischev, 1951; *M. lacustre* Beklemischev, 1951; *M. curvituba* Luther, 1947; *M. minutum* Luther, 1947 sensu BEKLEMISCHEV 1951 und *M. mediterraneum* Ax, 1956.

Bei den von PLOTNIKOV und BEKLEMISCHEV (1927, 1951) beschriebenen Species handelt es sich mit Ausnahme von *M. minutum* um Süßwasserarten oder Bewohner von Salzseen. Nach den Abbildungen bei BEKLEMISCHEV (1951) bestehen außerdem zwischen ihnen und *M. galloprovinciale* deutliche Unterschiede in Größe und Feinbau des männlichen Kopulationsorgans.

*M. tuba* Graff, 1882 besitzt ein wesentlich längeres und schmaleres Stilette (cf. GRAFF 1882). *M. curvituba* Luther, 1947 ist größer und schlanker, augenlos, und durch das stärker gekrümmte und nahezu dreimal so lange Stilette von *M. galloprovinciale* unterschieden. *M. mediterraneum* Ax, 1956 ist deutlich größer. Das Stilette dieser Art ist rund 90  $\mu\text{m}$  lang und die Austrittsöffnung für das Sperma liegt subterminal (cf. Ax 1956). Bei *M. minutum* Luther, 1947 sensu BEKLEMISCHEV, 1951 ist das Kopulationsorgan stärker gestreckt und mit 82  $\mu\text{m}$  ebenfalls deutlich länger. Ferner ist die Vesicula granulorum etwas abweichend gestaltet und schließlich ist die Art augenlos.

Von allen bisher beschriebenen *Macrostomum*-Arten ist *M. lutheri* Beklemischev, 1927 der uns vorliegenden Species hinsichtlich der Form des Penisstilettes am ähnlichsten. Mit 1,5–2 mm Länge ist die Art jedoch sehr viel größer, besitzt ferner Tastwimpern an den Körperseiten und ein durch die

Länge von bis zu 210  $\mu\text{m}$  stark abweichendes Stilettröhr, dessen Krümmung zudem mehr distal liegt.

*M. galloprovinciale* kann daher trotz des geringen Materials als selbständige Art gekennzeichnet werden.

### Ökologie

Hierzu liegen uns genauere Daten nicht vor.

### ***Macrostomum ideficis nov. spec.***

(Abb. 11–14)

#### Fundorte

Santa Cruz: Puerto Nunez (IX, 4a = Locus typicus, sowie IX, 4b). Weitere Verbreitung: siehe Abbildung 11.

Material: Lebendbeobachtungen; 6 Schnittserien. Holotypus: 1 Sagittalschnittserie.

Die lebhaft umherkriechenden und auch gewandt schwimmenden Tiere werden etwa 0,5, gelegentlich auch 0,6 mm lang.

Das abgerundete Vorderende ist nur durch eine leichte Einschnürung vom übrigen Körper getrennt; das Hinterende ist als kleine, viereckige Schwanzplatte deutlich abgesetzt. Im auffallenden Licht sind die Tiere weiß, im durchfallenden gelblich bis gelblich-grau.

Die allgemeine Körperbewimperung besteht aus 4–5  $\mu\text{m}$  langen Cilien. Diese werden von längeren Tastwimpern überragt, die insbesondere frontal und caudal gehäuft stehen. Die frontalen sind ziemlich steif und werden knapp 10  $\mu\text{m}$  lang, die hinteren sind biegsamer und erreichen 15  $\mu\text{m}$  Länge.

Die caudale Haftplatte trägt etwa 25–30 kurz abgestutzte und 4–5  $\mu\text{m}$  lange Haftröhrchen.

Bündel adenaler Rhabditen liegen verstreut im Körper; am häufigsten sind sie an den beiden Körperpolen (Abb. 12A–D). Etwa auf halber Strecke zwischen dem Vorderrand des Körpers und dem Gehirn bilden einige dieser Bündel eine undeutliche Querreihe. Die Rhabditenbündel der caudalen Haftplatte bestehen aus etwa 10–12 leicht gebogenen Rhabditen von bis zu 6  $\mu\text{m}$  Länge und 0,5–0,6  $\mu\text{m}$  Durchmesser. Zum Vorderende ziehen gut entwickelte Stäbchenstraßen, zur Mundöffnung von caudal stark halbkreisförmig gebogene Rhabditenfelder. Wie die Stäbchenstraßen werden sie von ziemlich langen und schmalen Rhabditen gebildet.

Die Tiere sind augenlos. Mundöffnung, Pharynx und Intestinum bieten keine Besonderheiten.

Männliche Geschlechtsorgane (Abb. 12A, C–F). Die etwa 30  $\mu\text{m}$  langen, eiförmigen Hoden liegen vor der Körpermitte zu beiden Seiten des



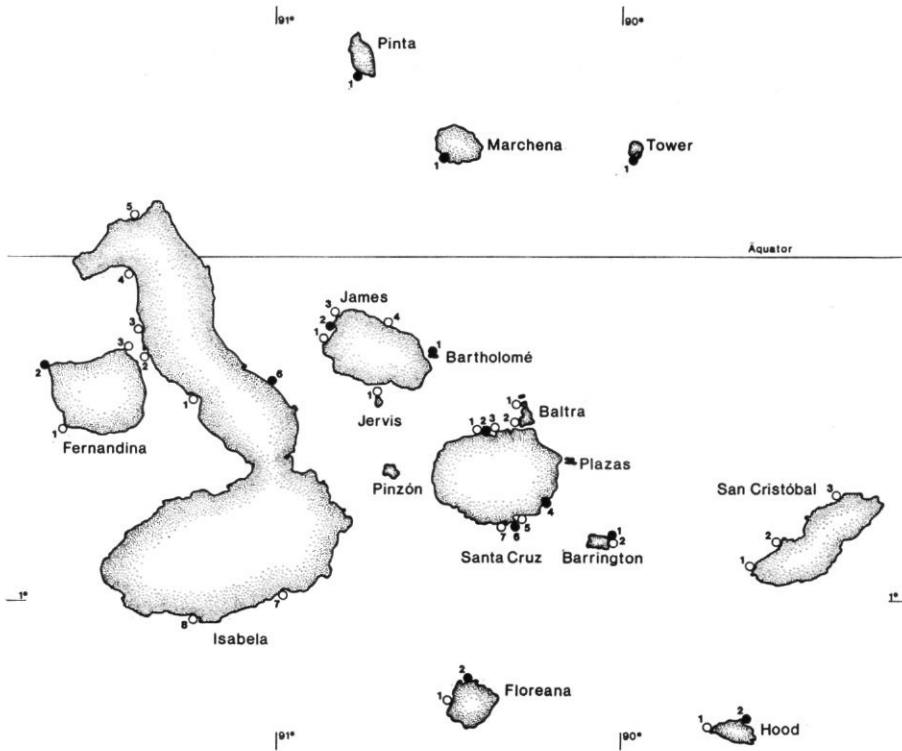


Abb. 11: *Macrostomum ideficis*. Verbreitung innerhalb des Archipels.

Intestinums. Die Vasa deferentia vereinigen sich in einer umfangreichen Vesicula seminalis; eine falsche Samenblase fehlt. Die nierenförmige Vesicula granulorum ist anscheinend nicht von Muskulatur umgeben.

Das sich anschließende Stilettröhr ist von feiner Ring- und Längsmuskulatur umzogen. Es hat die Gestalt eines leicht gekrümmten Trichters mit terminaler Öffnung, die auf einer Seite von einer halbkreisförmigen Verdickung umgeben ist. Je nach der Betrachtungsrichtung sieht das Kopulationsorgan daher etwas verschieden aus (Abb. 12C, E). Seine Länge beträgt 17–21  $\mu\text{m}$  (möglicherweise bestehen kleinere Unterschiede zwischen den verschiedenen Populationen), sein proximaler Durchmesser 7–8  $\mu\text{m}$  und der Durchmesser vor der terminalen Verdickung 2–3  $\mu\text{m}$ .

Die das Stilettröhr umgebende Wand des Kopulationsorgans besteht aus einem dünnen Epithel; der männliche Porus liegt im Anfangsteil der Schwanzplatte.

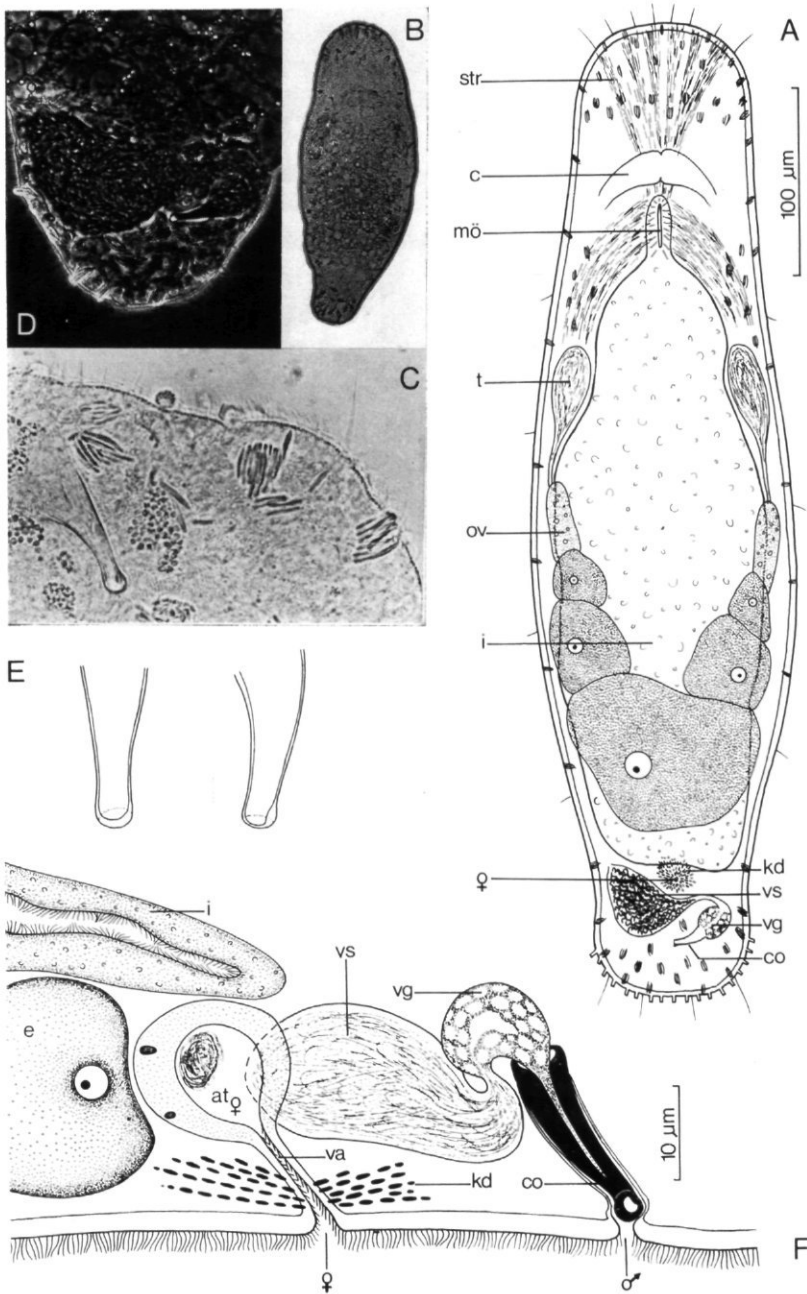


Abb. 12: *Macrostomum idificis*. A. Organisationsschema. B. Habitus. C. Penisstilet und Rhabditen. D. Hinterende. E. Zwei unterschiedliche Ansichten des Stilettrohrs. F. Sagittalrekonstruktion des Hinterendes. Stilettrohr offen gezeichnet, um das Kornsekret zu zeigen.

Weibliche Geschlechtsorgane (Abb. 12A, F). Die paarigen Keimzonen des Ovars liegen hinter den Hoden. Das kugelförmige Atrium enthält in seinem Lumen Spermamassen; es ist von einem dicken, möglicherweise syncytialen Epithel umgeben und mündet über eine schräg verlaufende Vagina aus, die von Kittdrüsen umgeben ist. Der weibliche Porus liegt nur wenig vor dem männlichen.

### Diskussion

Wie die vorige Art besitzt auch *M. ideficis* ein kurzes, terminal lippenförmig verdicktes Stilett. Für einen Vergleich kommen daher in erster Linie die zuvor erwähnten Arten in Betracht, von denen sich *M. ideficis* außer in anderen Merkmalen durch das sehr kleine und relativ weite Stilettrohr unterscheidet.

Zu *M. galloprovinciale* bestehen Unterschiede in Zahl und Anordnung der Rhabditenbündel, im Fehlen bzw. Vorhandensein von Augen, im Bau der Vesicula granulorum und in Größe und Gestalt des Stilettrohrs.

Auch *M. ideficis* ist daher als eine neue Art anzusehen.

### Ökologie

Für die innerhalb der Inselgruppe weit verbreitete Art liegen zahlreiche Beobachtungen über die Verteilung im Strand vor. Danach besiedelt *M. ideficis* im wesentlichen die Feuchtsandzone des oberen Hanges, jenseits der mittleren Hochwasserlinie (Abb. 13, 14). Die Entfernung des Siedlungsareals von der mittleren Niedrigwasserlinie nimmt mit wachsender Breite des Strandes zu. Für die Gesamtheit der in den verschiedenen quantitativen Probenserien ausgezählten Tiere ergibt sich – bezogen auf Seekartennull – folgende Verteilung:

Höhe über Seekarten- null (cm)	– 40	...	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	...	240
Individuenzahl	5		26	79	0	35	151	478	283	91	65	25		

Von 1238 ausgezählten Tieren fanden sich also 1182 (= 95,5%) zwischen 130 und 210 cm über Seekartennull.

### *Siccomacrostomum* nov. gen.

#### Gattungsdiagnose

Macrostomidae mit einer einzigen Geschlechtsöffnung. Hoden paarig. Vesicula granulorum fehlend. Rein muskulöses Kopulationsorgan vom

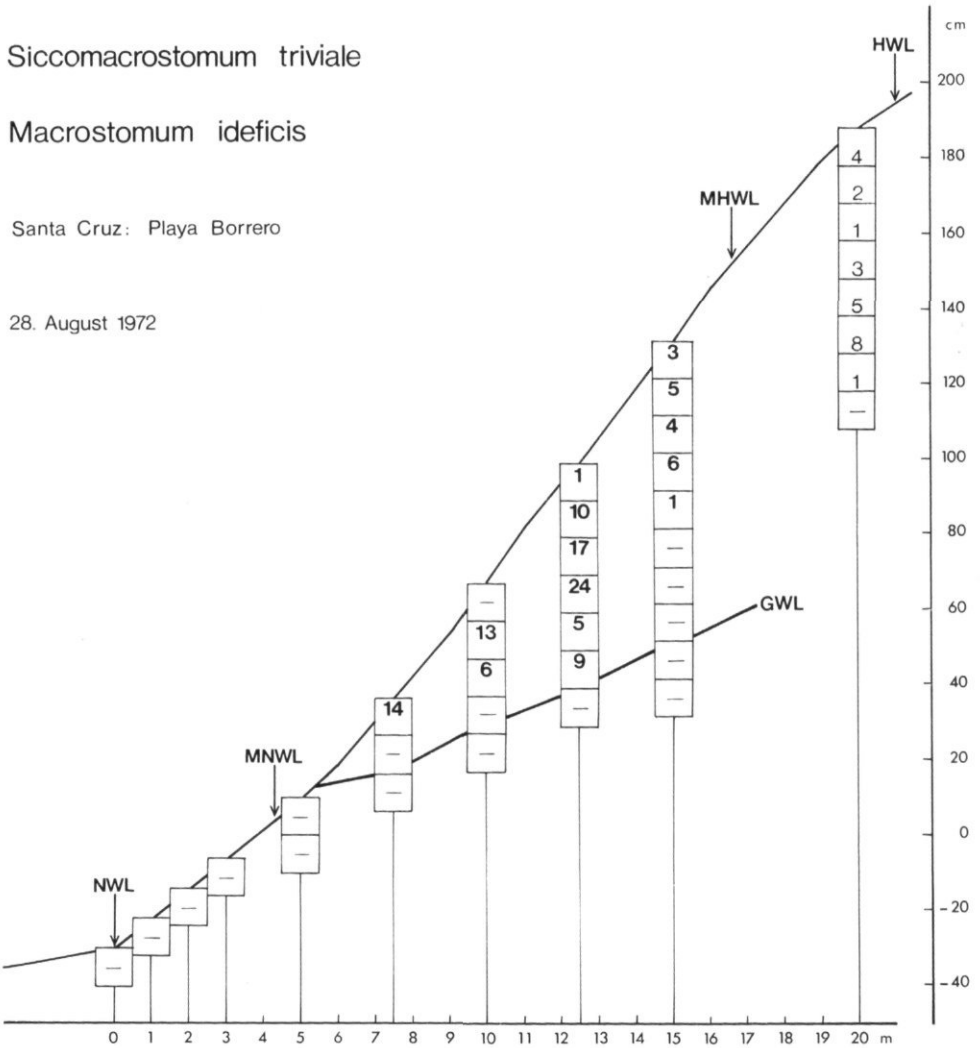


Abb. 13: Verteilung von *Siccomacrostomum triviale* (fette Zahlen in der oberen Hälfte der Quadrate) und *Macrostomum idificis* (magere Zahlen in der unteren Hälfte der Quadrate) im Sandhang von Playa Borrero.

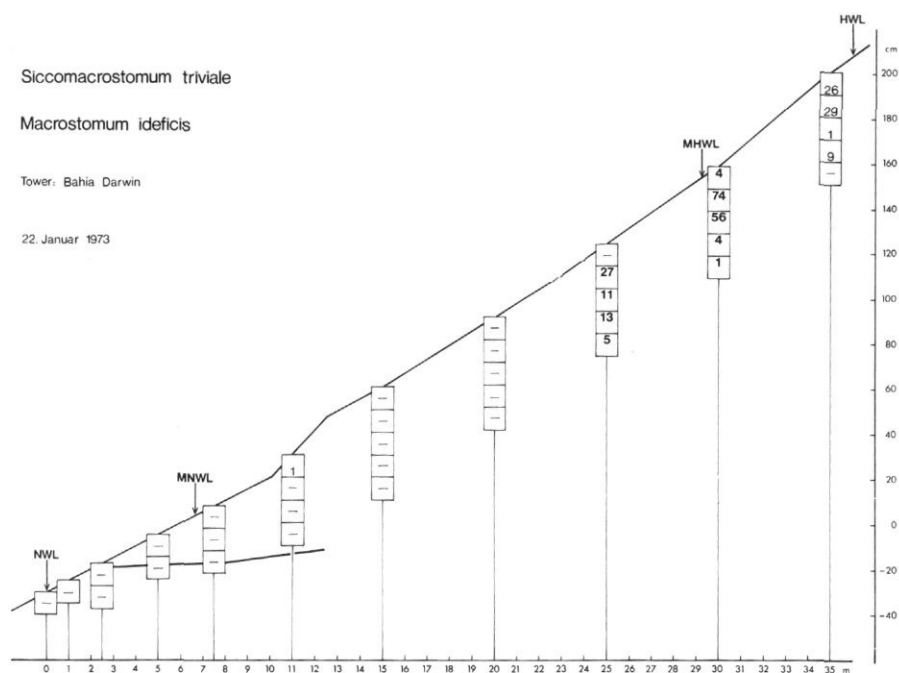


Abb. 14: Verteilung von *Siccomacrostomum triviale* und *Macrostomum idificis* im Strand von Tower (Darstellung wie in Abb. 13).

Simplex-Typ. Unpaares Ovar. Vom Endabschnitt des gemeinsamen Ausführungsgangs gehen proximal ein männliches und ein weibliches Atrium aus.

Typus der Gattung und einzige Art: *Siccomacrostomum triviale* nov. spec.

***Siccomacrostomum triviale* nov. spec.**

(Abb. 13–16)

Fundorte

Barrington: Strand 1 (XI, 1 = Locus typicus). Sonstige Fundstellen: s. Abb. 15.

Material: Lebendbeobachtungen; 16 Schnittserien. Holotypus: 1 Sagittalschnittserie.

Die Tiere werden nur 0,3 bis 0,4 mm lang und gehören daher zu den kleinsten Arten innerhalb der Macrostomidae.

Der insgesamt sehr schlanke Körper ist in der Mitte am breitesten. In Höhe der Mundöffnung verschmälert er sich nach vorn zu einem relativ lang ausgezogenen Vorderende. Nach hinten geht er in eine deutlich abgesetzte, zungenförmige caudale Haftplatte über. Die Tiere sind im auffallenden Licht weißlich, im durchfallenden grau gefärbt.

Die allgemeine Körperbewimperung wird von zahlreichen langen Tastwimpern überragt, die an den Körperseiten bis zu 15, vorn und hinten bis zu 20  $\mu\text{m}$  lang werden. Am Kopfabschnitt fällt jederseits ein Büschel langer Wimpern auf, dem eine Reihe längerer, sehr dicht stehender Wimpern folgt.

Die caudale Haftplatte trägt 35–50 Haftröhrchen von 4  $\mu\text{m}$  Länge.

Bündel adenaler Rhabditen liegen überall im Körper; im Bereich der Schwanzplatte sind sie stark gehäuft. Die einzelnen Rhabditen sind 4–5  $\mu\text{m}$  lang. Die Stäbchenstraßen und die zum Mund ziehenden Rhabditenfelder sind ziemlich auffallend.

Die Tiere sind blind. Mundöffnung, Pharynx und Intestinum zeigen am lebenden Tier keine Besonderheiten.

Männliche Geschlechtsorgane (Abb. 16A, C–E). Wie die weiblichen Organe (s. u.) sind auch die männlichen auf die beiden hinteren Fünftel des Körpers beschränkt und liegen hinter dem Darm. Die paarigen Hoden

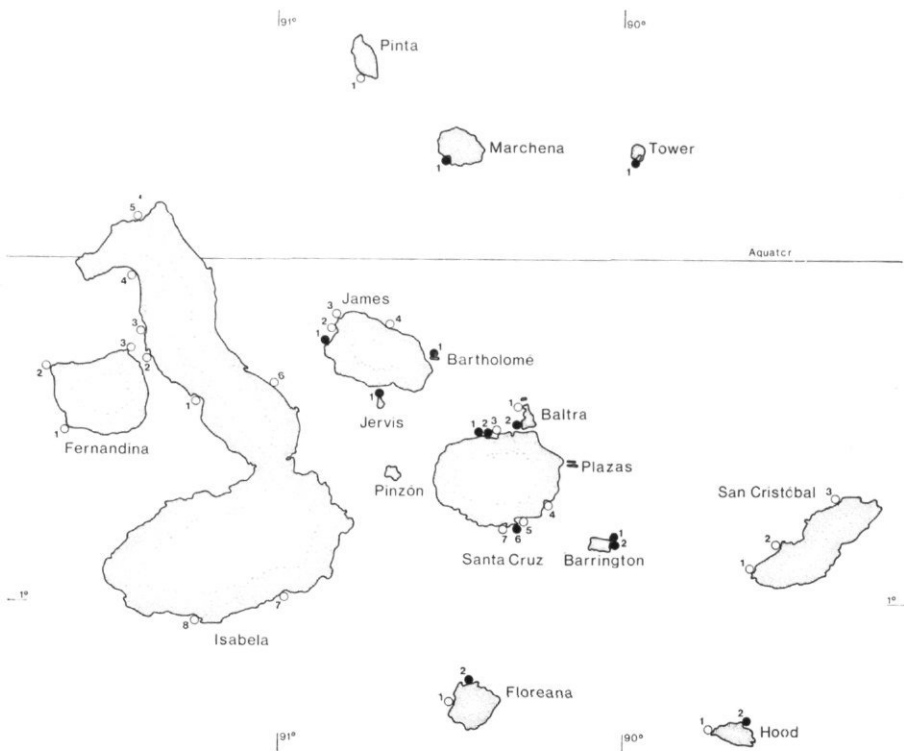


Abb. 15: *Siccomacrostomum triviale*. Verbreitung innerhalb des Archipels.

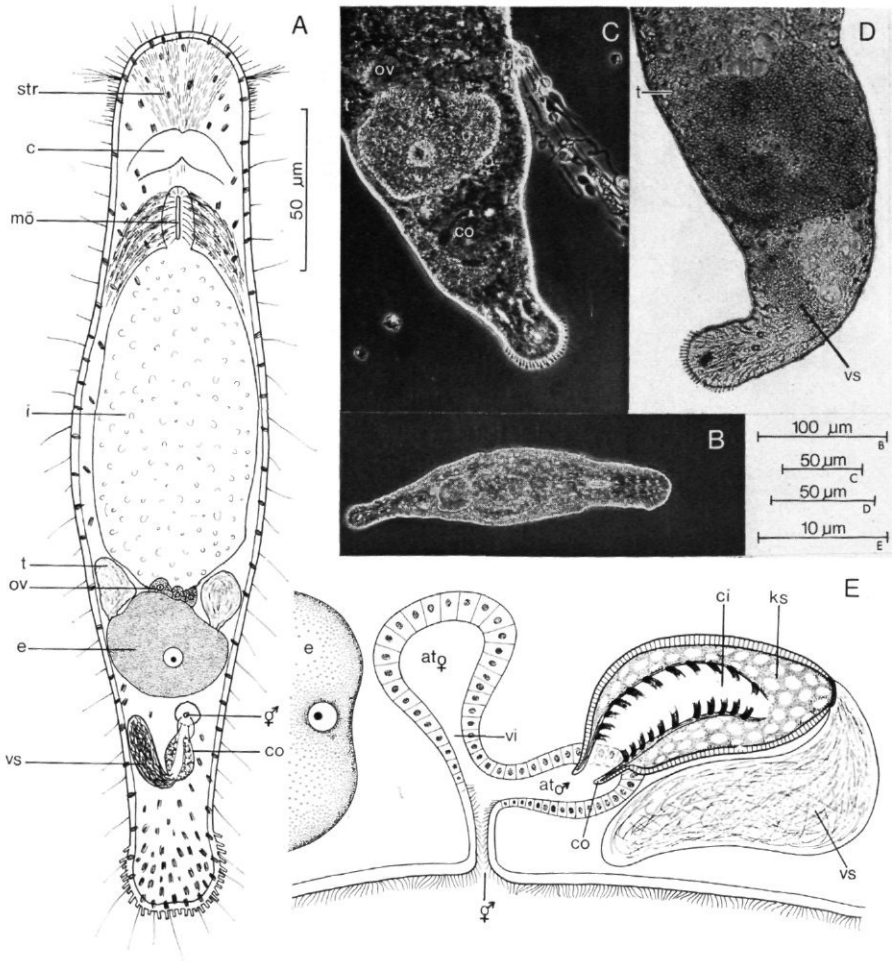


Abb. 16: *Siccomacrostromum triviale*. A. Organisationschema. B. Habitus. C, D. Hinterende. E. Sagittalrekonstruktion der Genitalregion. Muskulatur des Kopulationsorgans nur teilweise eingezeichnet.

sind kurz-eiförmig. Das Vas deferens mündet in eine von einem dünnen Epithel umgebene, umfangreiche Vesicula seminalis. Eine falsche Samenblase wurde nicht beobachtet. Ebenso fehlt eine morphologisch abgegrenzte Vesicula granulorum.

Das Kopulationsorgan ist rein muskulös. Es besteht aus einem von Kornsekret erfüllten Beutel, der von zwei Muskelschichten (äußere Ring- und innere Längsmuskulatur) umgeben ist. Der rostrale Teil ist cirrusartig ein-

gestülpt und von äußeren Längsmuskeln und einer kräftigen Schicht von inneren Ringmuskeln umgeben. Es kommt also zu einer Umkehr der Muskelschichten als Folge der Einstülpung des distalen Teils des Kopulationsorgans in den proximalen.

Das Kopulationsorgan ragt in einen englumigen, dickwandigen Blindsack (= Atrium masculinum) hinein, der von caudal in einen bewimperten Kanal mündet; dieser zieht zur gemeinsamen, männlichen und weiblichen Geschlechtsöffnung.

Weibliche Geschlechtsorgane (Abb. 16A, D, E). Die unpaare Keimzone des Ovars liegt am Hinterende des Intestinums median zwischen den Hoden. Offenbar reift jeweils nur eine Eizelle heran. Das dickwandige weibliche Atrium ist annähernd kugelförmig. Es geht in eine unbewimperte „Vagina interna“ über, die sich in den zur gemeinsamen Geschlechtsöffnung ziehenden bewimperten Gang fortsetzt. Kittdrüsen waren weder am lebenden Objekt, noch am fixierten Material nachzuweisen. Auch konnte eine Verbindung zwischen Ovar und Atrium femininum nicht aufgefunden werden.

#### Diskussion

Innerhalb der Macrostromidae gehört *Siccomacrostromum* zu den Gattungen, die habituell an das Genus *Macrostromum* erinnern, sich von diesem jedoch in einigen wesentlichen Merkmalen unterscheiden. Zu nennen sind hier insbesondere das rein muskulöse Kopulationsorgan, dem jede stilettartige Bildung fehlt, und die Ausmündung von männlichen und weiblichen Organen in einem gemeinsamen Porus. Das unpaare Ovar und die Verlagerung der gesamten Geschlechtsorgane in den hinteren Körperabschnitt erscheinen demgegenüber als Merkmale von untergeordneter Bedeutung.

Fast alle Gattungen der in sich heterogenen Familie der Macrostromidae besitzen zwei Geschlechtsöffnungen; eine einzige Geschlechtsöffnung ist dagegen nur von *Bradynectes* Rieger, 1971 bekannt und vielleicht auch bei *Psammomacrostromum turbanelloides* Karling, 1974 gegeben. Sie ist ferner ein charakteristisches Merkmal der Dolichomacrostromidae Rieger, 1971 (cf. RIEGER 1971a, b; KARLING 1974).

Von letzteren unterscheidet sich *Siccomacrostromum triviale* u. a. durch paarige Hoden, das rein muskulöse Kopulationsorgan, das Fehlen eines akzessorischen Drüsenorgans und das Fehlen eines mit komplizierten kutikularen Bildungen versehenen Bursalorgans.

*Bradynectes sterreeri* Rieger, 1971 ist habituell stark abweichend und durch einen unpaaren Hoden und den Besitz eines Penisstiletts deutlich von *Siccomacrostromum* unterschieden.



Im Fehlen eines Kutikularstiletts bestehen Übereinstimmungen zwischen *Siccomacrostromum* und *Psammomacrostromum* Ax, 1966, *Antromacrostromum* Faubel, 1974, sowie manchen Arten aus der Gattung *Myozona* Marcus, 1949. Bei letzterer sind jedoch stets zwei getrennte Geschlechtsöffnungen, ein Muskel-darm und unpaare Hoden vorhanden (cf. MARCUS 1949; PAPI 1953). Aus der Gattung *Psammomacrostromum* ist nur *P. equicaudum* Ax, 1966 histologisch untersucht (Ax 1966; Ax & FAUBEL 1974). Diese Art besitzt einen Cirrus vom Duplex-Typus. Bei *Antromacrostromum* liegen die beiden Geschlechtsöffnungen sehr nahe beieinander. Die Gattung besitzt jedoch ein noch wesentlich einfacheres Kopulationsorgan und in der eigentümlichen Gestalt der Hoden ein als Autapomorphie zu wertendes Merkmal.

*Siccomacrostromum* zeigt somit zu keiner der bisher aus der Familie Macrostromidae bekannten Gattungen nähere Beziehungen.

### Ökologie

Auch für *Siccomacrostromum triviale* liegen zahlreiche Beobachtungen über die Verteilung im Strand vor. Danach besiedelt die Art ganz überwiegend die Feuchtsandzone des mittleren Hangs (Abb. 13, 14). Für die Gesamtheit der bei quantitativen Untersuchungen ausgezählten Tiere ergibt sich, bezogen auf Seekartennull, folgende Verteilung:

Höhe über

Seekarten-

null (cm) - 10 ... 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 ... 240

Individuen- 72 60 45 61 87 114 240 200 42 182 92 1 139 0  
zahl:

Von 1335 ausgezählten Tieren fanden sich also 1263 (= 94,5%) zwischen 40 und 160 cm über Seekartennull. Damit siedelt die Art zwischen *M. majesticis* und *M. ideficis*. Die Überschneidungen der von den 3 Arten besetzten Areale sind ziemlich gering.

### C. Diskussion

Nach *Ototyphlonemertes* Diesing, 1863 und *Duplominona* Karling, 1966 ist *Macrostomum* O. Schmidt, 1848 die dritte Gattung, für die nachgewiesen werden konnte, daß sie mit einer größeren Artenzahl innerhalb des Galapagos-Archipels vorkommt.

Die vier *Duplominona*-Arten sind nach Ax (1974) untereinander näher verwandt als mit den von anderen Orten beschriebenen Arten der Gattung; ihre Herleitung von einer gemeinsamen Stammart durch Speciation innerhalb des Archipels kann diesen Befund am einfachsten erklären, wenn auch zu berücksichtigen ist, daß die Bearbeitung dieser Gruppe innerhalb des pazifischen Raumes erst am Anfang steht.

Für das Genus *Ototyphlonemertes* konnte nachgewiesen werden, daß die auf Galapagos angetroffenen Arten untereinander keine besonders engen Verwandtschaftsbeziehungen zeigen (MOCK & SCHMIDT 1975). Die Inselgruppe muß mehrfach von verschiedenen Arten der Gattung erreicht worden sein; allerdings war wegen nicht immer ausreichenden Materials nicht für jede Art der Nachweis zu erbringen, daß sie die Inseln unabhängig von den übrigen Arten erreicht hat.

Bezieht man *Siccomacrostomum* in die Diskussion mit ein, so ergibt sich für die hier bearbeiteten Arten der Macrostomidae folgendes Bild:

- a) Mit außerhalb des Archipels vorkommenden Arten nächst verwandt sind *M. astericis*, *M. obelicis* und *M. miraculicis*. Schwesterart von *M. astericis* ist *M. pusillum* Ax, 1951; *M. obelicis* gehört in den Artenkreis um *M. hystricinum* Beklemischev, 1951 und *M. miraculicis* steht einer von RIEGER in North Carolina gefundenen, noch unbeschriebenen Art am nächsten.
- b) *M. prognosticis* und *Siccomacrostomum triviale* zeigen weder zu den auf Galapagos aufgefundenen, noch zu den von anderen Standorten bekannten Macrostomida eindeutige Beziehungen. Auch für sie ist anzunehmen, daß die mit ihnen nächstverwandten Arten außerhalb der Inseln vorkommen und bei weiteren faunistischen Untersuchungen im Pazifik aufgefunden werden können.
- c) Schwierig zu beurteilen ist die Stellung der beiden Artenpaare *M. majesticis*/*M. troubadicis* und *M. galloprovinciale*/*M. ideficis*. Jedes läßt Beziehungen

zu außerhalb der Inseln vorkommenden Arten erkennen, doch ist in beiden Fällen weder die engere Verwandtschaft der auf Galapagos vorkommenden Arten zu beweisen, noch kann der Nachweis erbracht werden, daß die Schwesterart jeder der von uns beschriebenen Species außerhalb der Inseln vorkommt, was für eine wiederholte und unabhängige Besiedlung der Inseln spräche.

Insgesamt gesehen entsprechen die Befunde an *Macrostomum* und *Siccomacrostomum* mehr den Verhältnissen bei *Ototyphlonemertes*.

Mit Sicherheit haben Vertreter der beiden Gattungen *Macrostomum* und *Siccomacrostomum* die Inseln mehrfach unabhängig (und zwar in wenigstens 7 Fällen) erreicht. Bei zwei Artenpaaren muß jedoch vorläufig offen bleiben, ob eine unabhängige Besiedlung der Inseln erfolgte oder ob es eventuell doch zu einer Artbildung innerhalb des Archipels gekommen ist.

## Zusammenfassung

Aus sandigen Lebensräumen der Galapagos-Inseln werden *Sicomacrostomum triviale* nov. gen. nov. spec. und acht neue Arten aus der Gattung *Macrostomum* O. Schmidt, 1848 beschrieben.

*Sicomacrostomum* gleicht habituell einer typischen *Macrostomum*-Art, ist aber durch den Besitz eines rein muskulösen Kopulationsorgans vom Simplex-Typus und einer einzigen Geschlechtsöffnung, in die männliche und weibliche Ausführgänge münden, als selbständiges Genus gekennzeichnet.

Für die acht *Macrostomum*-Arten kann gezeigt werden, daß sie mehrfach unabhängig die Inseln erreicht haben müssen, auch wenn eine artliche Aufspaltung innerhalb des Archipels nicht in jedem Fall ganz eindeutig ausgeschlossen werden kann.

Für drei Arten liegen genaue Daten zur Verteilung innerhalb des Sandhangs vor.

## Abkürzungen in den Abbildungen

a	Auge	sp	Spermien
at	Atrium	str	Stäbchenstraßen
c	Gehirn	t	Hoden
ci	Cirrus	va	Vagina
co	Kopulationsorgan	vg	Vesicula granulorum
di	Dilatoren	vi	Vagina interna
e	Eizelle	vrn	verdickte Ringmuskeln
fv	falsche Samenblase	vs	Vesicula seminalis
i	Intestinum	♂	männliche Geschlechtsöffnung
kd	Kittdrüsen	♀	weibliche Geschlechtsöffnung
ks	Kornsekret	♂+♀	gemeinsame Geschlechtsöffnung
ksd	Kornsekretdrüsen	GWL	Grundwasserlinie
mö	Mundöffnung	HWL	letzte Hochwasserlinie
ov	Keimzone des Ovars	MHWL	mittlere Hochwasserlinie
rm	Ringmuskulatur	MNWL	mittlere Niedrigwasserlinie
		NWL	Niedrigwasserlinie

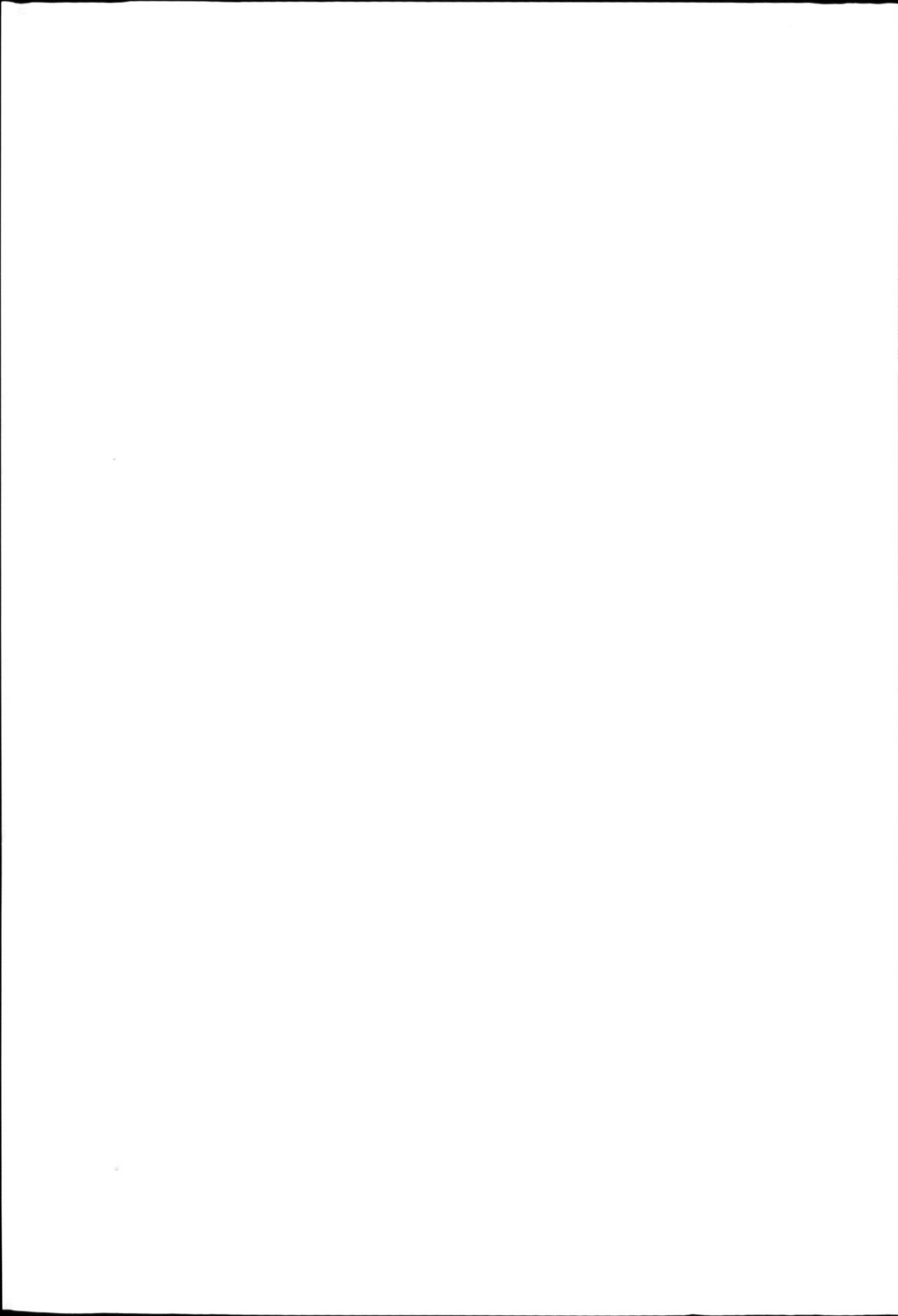
## Literatur

- AX, P.: Die Turbellarien des Eulitorals der Kieler Bucht. Zool. Jb. Syst. **80**, 277-378 (1951).
- : Les Turbellariés des étangs côtiers du littoral méditerranéen de la France méridionale. Vie et Milieu Suppl. **5**, 1-215 (1956).
- : Zur Systematik, Ökologie und Tiergeographie der Turbellarienfauna in den pontokaspischen Brackwassermeeren. Zool. Jb. Syst. **87**, 43-184 (1959).
- : Die Bedeutung der interstitiellen Sandfauna für allgemeine Probleme der Systematik, Ökologie und Biologie. Veröffentl. Inst. Meeresforschung Bremerhaven, Sonderbd. **2**, 15-65 (1966).
- : Zur Evolution der marinen Mikrofauna von Galapagos. Akademie der Wissenschaften und der Literatur Mainz 1949-1974, 90-105 (1974).
- : & A. FAUBEL: Anatomie von *Psammomacrostomum equicaudum* Ax, 1966 (Turbellaria, Macrostomida). Mikrofauna Meeresboden **48**, 1-12 (1974).
- : & P. SCHMIDT: Interstitielle Fauna von Galapagos. I. Einführung. Mikrofauna Meeresboden **20**, 1-38 (1973).
- BEKLEMISCHEV, W. N.: Über die Turbellarienfauna der Bucht von Odessa und der in dieselbe mündenden Quellen. Bull. Inst. Rech. biol. Univ. Perm **5**, 177-207 (1927) (Russisch).
- : Über die Arten der Gattung *Macrostomum* (Turbellaria, Rhabdocoela) in der UdSSR. Bull. Soc. Nat. Moscow (Biol.) **56**, 31-40 (1951) (Russisch).
- BENEDEN, E. VAN: Etude zoologique et anatomique du genre *Macrostomum* et description de deux espèces nouvelles. Bull. Acad. R. Sc., Lettres et Beaux arts de Belgique, 2. sér., **30**, 116-133 (1870).
- BRAUN, M.: Die rhabdocoeliden Turbellarien Finnlands. Arch. Naturk. Liv-, Ehst- und Kurlands **10**, 125 pp., 4 t. (1885).
- FABRICIUS, O.: Fortsaettelse af Nye zoologiske bidrag. VI. Nogle lidet bekendte og tildels nye flad-orme (Planarier). K. Danske Vid. Selsk. naturvid. og mathem. Afhandl. II. Deel. 23 pp., 2 t., Kopenhagen (1826).
- FAUBEL, A.: Macrostomida (Turbellaria) von einem Sandstrand der Nordseeinsel Sylt. Mikrofauna Meeresboden **45**, 1-32 (1974).
- FERGUSON, F. F.: The morphology and taxonomy of *Macrostomum beaufortensis* n. sp. Zool. Anz. **120**, 230-235 (1937).
- : A monograph of the genus *Macrostomum* O. Schmidt 1848. Part VI. Zool. Anz. **129**, 21-48 (1940).
- : Monograph of the macrostomine worms of Turbellaria. Trans. Amer. Microsc. Soc. **73**, 137-164 (1954).
- GRAFF, L. VON: Monographie der Turbellarien. I. Rhabdocoelida. 442 pp., 20 t., Leipzig (1882).
- KARLING, T. G.: Turbellarian fauna of the Baltic proper. Identification, ecology and biogeography. Fauna Fennica **27**, 1-101 (1974).

- LUTHER, A.: Untersuchungen an rhabdocoelen Turbellarien. VI. Macrostromiden aus Finnland. Acta Zoologica Fennica **49**, 1–40 (1947).
- MARCUS, E.: Sobre Turbellaria brasileiros. Bol. Fac. Fil. Ciênc. Letr., Univ. São Paulo, Zoologica **11**, 5–254 (1946).
- : Turbellaria brasileiros (7). Bol. Fac. Fil. Ciênc. Letr., Univ. São Paulo, Zoologica **14**, 7–156 (1949).
- MOCK, H. & P. SCHMIDT: Interstitielle Fauna von Galapagos. XIII. *Ototyphlonemertes* Diesing (Nemertini, Hoplonemertini). Mikrofauna Meeresboden **51**, 1–40 (1975).
- PAPI, F.: Ricerche sui turbellari Macrostromidae. Arch. zool. ital. **36**, 289–340 (1951).
- : Beiträge zur Kenntnis der Macrostromiden (Turbellarien). Acta Zoologica Fennica **78**, 1–32 (1953).
- : Specie nuove o poco note del genero *Macrostromum* (Turbellaria Macrostromida) rinvenute in Italia. Monit. Zool. ital. **66**, 1–19 (1959).
- PLOTNIKOV, W.: Über einige rhabdocöle Turbellarien Sibiriens. Zool. Jb. Syst. **21**, 479–490 (1905).
- RIEGER, R.: *Bradynectes sterrevi* gen. nov., spec. nov., eine neue psammobionte Macrostromide (Turbellaria). Zool. Jb. Syst. **98**, 205–235 (1971a).
- : Die Turbellarienfamilie Dolichomacrostromidae nov. fam. (Macrostromida). I. Teil. Vorbemerkungen und Karlingiinae nov. subfam. 1. Zool. Jb. Syst. **98**, 236–314 (1971b).
- SCHMIDT, O.: Die rhabdocoelen Strudelwürmer (Turbellaria rhabdocoela) des süßen Wassers. 67 pp., 6 t., Jena (1848).
- SCHMIDT, P.: Interstitielle Fauna von Galapagos. IV. Gastrotricha. Mikrofauna Meeresboden **26**, 1–76 (1974).
- SILLIMAN, W. A.: Beobachtungen über die Süßwasserturbellarien Nordamerikas. Z. wiss. Zool. **41**, 48–78, 2 t. (1885).
- SOPOTT-EHLERS, B. & P. SCHMIDT: Interstitielle Fauna von Galapagos. IX. Dolichomacrostromidae (Turbellaria, Macrostromida). Mikrofauna Meeresboden **34**, 1–20, (1974a).
- : Interstitielle Fauna von Galapagos. XII. *Myozona* Marcus (Turbellaria, Macrostromida). Mikrofauna Meeresboden **46**, 1–19 (1974b).
- VEJDOVSKY, F.: Zur vergleichenden Anatomie der Turbellarien. Z. wiss. Zoologie **60**, 95–102 (1895).

## Interstitielle Fauna von Galapagos

- I. Einführung. P. AX & P. SCHMIDT. Mikrofauna Meeresboden **20**, 1-38 (1973).
- II. Gnathostomulida. B. EHLERS & U. EHLERS. Mikrofauna Meeresboden **22**, 1-27 (1973).
- III. Promesostominae (Turbellaria, Typhloplanoida). P. AX & U. EHLERS. Mikrofauna Meeresboden **23**, 1-16 (1973).
- IV. Gastrotricha. P. SCHMIDT. Mikrofauna Meeresboden **26**, 1-76 (1974).
- V. Otoplanidae (Turbellaria, Proseriata). P. AX & R. AX. Mikrofauna Meeresboden **27**, 1-28 (1974).
- VI. *Aeolosoma maritimum dubiosum* nov. ssp. (Annelida, Oligochaeta). W. WESTHEIDE & P. SCHMIDT. Mikrofauna Meeresboden **28**, 1-10 (1974).
- VII. Nematoplanidae, Polystyliphoridae, Coelogynoporidae (Turbellaria, Proseriata). P. AX & R. AX. Mikrofauna Meeresboden **29**, 1-28 (1974).
- VIII. Trigonostominae (Turbellaria, Typhloplanoida). U. EHLERS & P. AX. Mikrofauna Meeresboden **30**, 1-33 (1974).
- IX. Dolichomacrostomidae (Turbellaria, Macrostomida). B. SOPOTT-EHLERS & P. SCHMIDT. Mikrofauna Meeresboden **34**, 1-20, (1974).
- X. Kinorhyncha. P. SCHMIDT. Mikrofauna Meeresboden **43**, 1-15 (1974).
- XI. Pisionidae, Hesionidae, Pilargidae, Syllidae (Polychaeta). W. WESTHEIDE. Mikrofauna Meeresboden **44**, 1-146 (1974).
- XII. *Myozona* Marcus (Turbellaria, Macrostomida). B. SOPOTT-EHLERS & P. SCHMIDT. Mikrofauna Meeresboden **46**, 1-19 (1974).
- XIII. *Ototyphlonemertes* Diesing (Nemertini, Hoplonemertini). H. MOCK & P. SCHMIDT. Mikrofauna Meeresboden **51**, 1-40 (1975).
- XIV. Polycladida (Turbellaria). B. SOPOTT-EHLERS & P. SCHMIDT. Mikrofauna Meeresboden **54**, 1-32 (1975).





REIHEN DER  
MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN KLASSE

MIKROFAUNA DES MEERESBODENS

1970

1. PETER AX und RENATE AX, Das Verteilungsprinzip des subterranean Psammon am Übergang Meer-Süßwasser 51 S. mit 24 Abb., DM 13,—
2. PETER AX und RUTH HELLER, Neue Neorhabdocoela (Turbellaria) vom Sandstrand der Nordsee-Insel Sylt. 46 S. mit 20 Abb. DM 11,80
3. WILFRIED WESTHEIDE, Zur Organisation, Biologie und Ökologie des interstitiellen Polychaeten *Hesionides gohari* Hartmann-Schröder (Hesionidae). 37 S. mit 20 Abb., DM 10,—

1971

4. PETER AX, Zur Systematik und Phylogenie der Trigonostominae (Turbellaria, Neorhabdocoela). 84 S. mit 45 Abb., DM 26,—
5. PETER AX und KARL SCHILKE, *Karkinatorhynchus tetragnathus* nov. spec., ein Schizorhynchier mit zweigeteilten Rüsselhaken (Turbellaria, Kalyptorhynchia). 10 S., 2 Abb., DM 6,80
6. WILFRIED WESTHEIDE, *Apharyngtus punicus* nov. gen. nov. spec., ein aberranter Archiannelide aus dem Mesopsammal der tunesischen Mittelmeerküste. 19 S. mit 10 Abb., DM 8,—
7. SIEGMAR HOXHOLD, Eigelbe interstitieller Kalyptorhynchier (Turbellaria) von der deutschen Nordseeküste. 43 S. mit 24 Abb., DM 13,—
8. PETER AX, Neue interstitielle Macrostomida (Turbellaria) der Gattungen *Acanthomacrostomum* und *Haplopharynx*, 14 S. mit 5 Abb., DM 6,20
9. ULRIKE MÜLLER und PETER AX, Gnathostomulida von der Nordseeinsel Sylt mit Beobachtungen zur Lebensweise und Entwicklung von *Gnathostomula paradoxa* Ax, 41 Seiten, 15 Abbildungen, 13,— DM

1972

10. PETER SCHMIDT, Zonierung und jahreszeitliche Fluktuationen des Mesopsammons im Sandstrand von Schilksee (Kieler Bucht). 60 S. mit 49 Abb., DM 18,—
11. ULRICH EHLERS, Systematisch-phylogenetische Untersuchungen an der Familie Solenopharyngidae (Turbellaria, Neorhabdocoela). 77 S. mit 25 Abb. DM 20,—
12. PETER SCHMIDT, Zonierung und jahreszeitliche Fluktuationen der interstitiellen Fauna in Sandstränden des Gebietes von Tromsø (Norwegen). 86 S. mit 76 Abb., DM 26,—
13. BEATE SOPOTT, Systematik und Ökologie von Proseriaten (Turbellaria) der deutschen Nordseeküste, 72 Seiten, 33 Abb., DM 18,—

1973

14. WILFRIED WESTHEIDE, Zwei neue interstitielle *Microphthalmus*-Arten (Polychaeta) von den Bermudas. 16 Seiten. 4 Abb., DM 6,20
15. BEATE SOPOTT, Jahreszeitliche Verteilung und Lebenszyklen der Proseriata (Turbellaria) eines Sandstrandes der Nordseeinsel Sylt. 106 Seiten, 91 Abb., DM 28,—
16. TOR G. KARLING, Anatomy and Taxonomy of a New Otoplanid (Turbellaria, Proseriata) from South Georgia. 11 Seiten, 3 Abb., DM 4,80
17. WOLFGANG MIELKE, Zwei neue Harpacticoida (Crustacea) aus dem Eulitoral der Nordseeinsel Sylt. 14 Seiten mit 6 Abb., DM 8,20
18. EIKE HARTWIG, Die Ciliaten des Gezeiten-Sandstrandes der Nordseeinsel Sylt. I. Systematik. 69 Seiten mit 20 Abb., DM 24,—
19. ULRICH EHLERS, Zur Populationsstruktur interstitieller Typhloplanoida und Dalyellioida (Turbellaria, Neorhabdocoela). 105 Seiten mit 89 Abb. DM 32,—
20. PETER AX und PETER SCHMIDT, Interstitielle Fauna von Galapagos. I. Einführung. 37 Seiten mit 10 Abb., DM 11,20
21. EIKE HARTWIG, Die Ciliaten des Gezeiten-Sandstrandes der Nordseeinsel Sylt. II. Ökologie. 171 Seiten mit 105 Abb., DM 48,—
22. BEATE EHLERS und ULRICH EHLERS, Interstitielle Fauna von Galapagos. II. Gnathostomulida. 27 Seiten mit 13 Abb., DM 10,50
23. PETER AX und ULRICH EHLERS, Interstitielle Fauna von Galapagos. III. Promesostominae (Turbellaria, Typhloplanoida). 16 Seiten mit 5 Abb., DM 6,—
24. HORST KURT SCHMINKE, Evolution, System und Verbreitungsgeschichte der Familie Parabathynellidae (Bathynellacea, Malacostraca). 192 Seiten mit 48 Abb., DM 46,—
25. SIEVERT LORENZEN, Die Familie Epsilonematidae (Nematodes). 86 Seiten mit 23 Abb., DM 22,60

26. PETER SCHMIDT, Interstitielle Fauna von Galapagos. IV. Gastrotricha. 76 Seiten mit 29 Abb., DM 24,20
27. PETER AX und RENATE AX, Interstitielle Fauna von Galapagos. V. Otoplanidae (Turbellaria, Proseriata). 28 Seiten mit 11 Abb., DM 11,20
28. WILFRIED WESTHEIDE und PETER SCHMIDT, Interstitielle Fauna von Galapagos. VI. Aeolosoma maritimum dubiosum nov. ssp. (Annelida, Oligochaeta). 11 Seiten mit 4 Abb. DM 6,40
29. PETER AX und RENATE AX, Interstitielle Fauna von Galapagos. VII. Nematoplanidae, Polystyliphoridae, Coelognoporidae (Turbellaria, Proseriata), 28 Seiten mit 10 Abb., DM 10,80
30. ULRICH EHLERS und PETER AX, Interstitielle Fauna von Galapagos. VIII. Trigonostominae (Turbellaria, Typhloplanoida), 33 Seiten mit 13 Abb., DM 11,80
31. WILFRIED WESTHEIDE, Interstitielle Polychaeten aus brasilianischen Sandstränden. 16 Seiten mit 6 Abb., DM 7,60
32. ANNO FAUBEL, Die Acoela (Turbellaria) eines Sandstrandes der Nordseeinsel Sylt. 58 Seiten mit 29 Abb., DM 17,20
33. DIETRICH BLOME, Zur Systematik von Nematoden aus dem Sandstrand der Nordseeinsel Sylt. 25 Seiten mit 48 Abb., DM 8,80
34. BEATE SOPOTT-EHLERS und PETER SCHMIDT, Interstitielle Fauna von Galapagos. IX. Dolichomacrostomidae (Turbellaria, Macrostomida). 20 Seiten mit 7 Abb., DM 8,—
35. HANS VOLKMAR HERBST, Drei interstitielle Cyclopiniae (Crustacea, Copepoda) von der Nordseeinsel Sylt. 17 Seiten mit 32 Abb., DM 6,80
36. HELMUT KUNZ, Zwei neue afrikanische Paramesochridae (Copepoda Harpacticoidea) mit Darstellung eines Bewegungsmechanismus für die Furkaläste. 20 Seiten mit 31 Abb., DM 8,40
37. WOLFGANG MIELKE, Eulitorale Harpacticoidea (Copepoda) von Spitzbergen. 52 Seiten mit 28 Abb., DM 17,80
38. WILFRIED SCHEIBEL, Ameira divagans Nicholls, 1939 (Copepoda Harpacticoidea). Neubearbeitung aus der Kieler Bucht. 10 Seiten mit 18 Abb., DM 8,—
39. GERTRAUD TEUCHERT, Aufbau und Feinstruktur der Muskelsysteme von Turbellaria cornuta Remane (Gastrotricha, Macrodsyzoidea). 26 Seiten mit 20 Abb., DM 10,80
40. FRANZ RIEMANN, On hemisessile nematodes with flagelliform tails living in marine soft bottoms and on micro-tubes found in deep sea sediments. 15 Seiten mit 6 Abb., DM 6,60
41. SIEGMAR HOXHOLD, Zur Populationsstruktur und Abundanzdynamik interstitieller Kalyptrorhynchia (Turbellaria, Neorhabdocoela). 134 Seiten mit 97 Abb., DM 40,60
42. REINHARD M. RIEGER and SETH TYLER, A new glandular sensory organ in interstitial Macrostomida. I. Ultrastructure. 41 Seiten mit 15 Abb. DM 15,40
43. PETER SCHMIDT, Interstitielle Fauna von Galapagos. X. Kinorhyncha. 15 Seiten mit 2 Abb., DM 6,20
44. WILFRIED WESTHEIDE, Interstitielle Fauna von Galapagos. XI. Pisionidae, Hesionidae, Pilaridae, Syllidae (Polychaeta). 146 Seiten mit 63 Abb., DM 40,80
45. ANNO FAUBEL, Macrostomida (Turbellaria) von einem Sandstrand der Nordseeinsel Sylt. 32 Seiten mit 12 Abb., DM 11,80
46. BEATE SOPOTT-EHLERS und PETER SCHMIDT, Interstitielle Fauna von Galapagos. XII. Myozona Marcus (Turbellaria, Macrostomida). 19 Seiten mit 7 Abb., DM 8,40
47. SIEVERT LORENZEN, Glochinema nov. gen. (Nematodes, Epsilonematidae) aus Südschile. 22 Seiten mit 4 Abb., DM 8,20
48. PETER AX und ANNO FAUBEL, Anatomie von *Psammonacrostomum equicaudum* Ax, 1966 (Turbellaria, Macrostomida). 12 Seiten mit 2 Abb., DM 6,20
49. ULRICH EHLERS, Interstitielle Typhloplanoida (Turbellaria) aus dem Litoral der Nordseeinsel Sylt. 102 Seiten mit 45 Abb., DM 31,40
50. WERNER KATZMANN et LUCIEN LAUBIER, Le genre *Fauvelioipsis* (Polychète sédentaire) en Méditerranée. 16 Seiten mit 4 Abb., DM 7,80

51. HERBERT MOCK und PETER SCHMIDT, Interstitielle Fauna von Galapagos. XIII. *Ototyphlonemertes* Diesing (Nemertini, Hoplonemertini). 40 Seiten mit 16 Abb., DM 13,40
52. WOLFGANG MIELKE, Systematik der Copepoda eines Sandstrandes der Nordseeinsel Sylt. 134 Seiten mit 87 Abb., DM 49,60
53. J. B. J. WELLS, HELMUT KUNZ, G. CHANDRASEKHARA RAO, A review of the mechanisms for movement of the caudal furca in the Family Paramesochridae (Copepoda Harpacticoidea), with a description of a new species of *Kliopsyllus* Kunz. 16 Seiten mit 27 Abb., DM 7,80
54. BEATE SOPOTT-EHLERS, PETER SCHMIDT, Interstitielle Fauna von Galapagos. XIV. Polycladida (Turbellaria). 32 Seiten mit 13 Abb. DM 12,80
55. SIEVERT LORENZEN, Rhynchonema-Arten (Nematodes, Monhysteridae) aus Südamerika und Europa. 29 Seiten mit 11 Abb., DM 10,40

56. ANNO FAUBEL, Populationsdynamik und Lebenszyklen interstitieller Acoela und Macrostomida (Turbellaria). 107 Seiten mit 75 Abb., DM 33,—
57. PETER SCHMIDT, BEATE SOPOTT-EHLERS, Interstitielle Fauna von Galapagos XV. *Macrostomum* O. Schmidt, 1848 und *Siccomacrostomum triviale* nov. gen. nov. spec. (Turbellaria, Macrostomida) 45 Seiten mit 16 Abb., DM 15,20
58. DAVID MCKIRDY, PETER SCHMIDT, MAXINE MCGINTY-BAYLY, Interstitielle Fauna von Galapagos XVI. Tardigrada. 43 Seiten mit 11 Abb., DM 14,40
59. WOLFGANG MIELKE, Ökologie der Copepoda eines Sandstrandes der Nordseeinsel Sylt. 86 Seiten mit 41 Abb., DM 28,20
60. BEATE SOPOTT-EHLERS, Interstitielle Macrostomida und Proseriata (Turbellaria) von der französischen Atlantikküste und den Kanarischen Inseln. 35 Seiten mit 14 Abb. DM 12,80

REIHEN DER  
MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN KLASSE

TROPISCHE UND SUBTROPISCHE PFLANZENWELT

1973

1. WERNER RAUH, Über die Zonierung und Differenzierung der Vegetation Madagaskars. 145 S. mit 72 Abb., DM 47,—
2. RAINER SCHILL, Palynologische (lichtmikroskopische) Untersuchungen an sukkulenten Vertretern der Gattung *Euphorbia* L. aus Madagaskar. 23 S. mit 4 Tafeln, DM 6,20
3. WERNER RAUH, Bromeliestudien. I. Neue und wenig bekannte Arten aus Peru (1. Mitteilung). 37 S. mit 20 Abb., DM 12,—
4. RAINER SCHILL, WILHELM BARTHLOTT, NESTA EHLER, WERNER RAUH, Raster-elektronenmikroskopische Untersuchungen an Cactaceen-Epidermen und ihre Bedeutung für die Systematik. 14 S. mit 21 Abb., DM 5,80
5. WERNER RAUH, *Solanopteris Bismarkii* RAUH 38 S. mit 24 Abb., DM 12,—
6. RAINER SCHILL, WILHELM BARTHLOTT, und NESTA EHLER, Mikromorphologie der Cactaceen-Dornen. 23 S. u. 9 Tafeln, DM 12,80

1974

7. STEFAN VOGEL, Ölblumen und ölsammelnde Bienen. 267 Seiten mit 75 Abb. und 8 Tabellen, DM 78,—
8. WERNER RAUH, Bromeliestudien. I. Neue und wenig bekannte Arten aus Peru und anderen Ländern (2. Mitteilung). 21 Seiten mit 7 Abb., DM 8,60
9. HELMUT UHLARZ, Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen zur Morphologie der basalen Blattefigurationen sukkulenter Euphorbien aus den Subsektionen *Diacanthium* BOISS und *Goniostema* BAILL. 69 Seiten mit 54 Abb., DM 22,20
10. WILHELM BARTHLOTT, Der *Rhipsalis micrantha* (HBK) DC-Komplex in Ecuador und Peru. 28 Seiten mit 29 Abb., DM 10,80
11. SCHILL, RAUH und WIELAND, Weitere Untersuchungen an Didiereaceen. 4. Teil. Die Chromosomenzahlen der einzelnen Arten. 14 Seiten mit 11 Abb., DM 6,20
12. WERNER RAUH, Bromeliestudien. I. Neue und wenig bekannte Arten aus Peru und anderen Ländern. (3. Mitteilung.) 27 Seiten mit 15 Abb. DM 10,80
13. WERNER RAUH, Bromeliestudien. I. Neue und wenig bekannte Arten aus Peru und anderen Ländern (4. Mitteilung). 37 Seiten mit 20 Abb., DM 15,20

1975

14. NESTA EHLER, Beitrag zur Kenntnis der Mikromorphologie der Coroll-Epidermen von Stapelien und ihre taxonomische Verwertbarkeit. 59 Seiten mit 80 Einzelabbildungen, 26,— DM
15. HELMUT UHLARZ, Morphologische Untersuchungen zur Systematik der Gattung *Pachypodium* LINDL. (Apocynaceae, Echioideae) I. Die basalen Blattefigurationen. 61 Seiten mit 34 Abb. DM 22,40

1976

16. WERNER RAUH, Bromeliestudien. I. Neue und wenig bekannte Arten aus Peru (5. Mitteilung). 57 S. mit 31 Abb., DM 24,—
17. HANS PETER WERTEL, Vergleichendmorphologische und entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen über Bau und Stellung der Infloreszenzen bei einigen Stapelieen-Gattungen (Fam.: *Asclepiadaceae*)
18. WERNER RAUH, Bromeliestudien, I. Neue und wenig bekannte Arten aus Peru und anderen Ländern (6. Mitteilung).

INFORMATIONSAUFNAHME UND INFORMATIONSVERRARBEITUNG  
IM LEBENDEN ORGANISMUS

1971

1. JOSTA LAUER und MARTIN LINDAUER, Genetisch fixierte Lerndispositionen bei der Honigbiene, 87 Seiten mit 65 Abbildungen DM 22,—

1973

2. WOLFGANG WILTSCHKO, Kompaßsysteme in der Orientierung von Zugvögeln. 52 Seiten mit 10 Abb., DM 12,—

1975

3. PETER-FRANK RÖSELER, Die Kasten der sozialen Bienen. 97 Seiten mit 26 Abb., DM 26,40

## RESEARCH IN MOLECULAR BIOLOGY

1973

1. RUDOLF K. ZAHN, Fakten und Probleme der Programmierter Synthese. 41 S. mit 35 Abb., DM 16,—
2. RUDOLF K. ZAHN, WERNER E. G. MÜLLER und MARTIN MICHAELIS, Sticking mechanisms in adhesive organs from a Holothuria. Klebemechanismen adhäsiver Organe einer Holothurie. 46 S. mit 21 Abb., DM 10,40

1974

3. WERNER HÖNIG und RUDOLF K. ZAHN, Desoxyribonucleinsäure-Isolierung. 78 Seiten mit 9 Abb., DM 20,80
4. HAMAO UMEZAWA, Development and Mechanism of Action of Bleomycin. TOKUJI ICHIKAWA, Über ein neues Zytostatikum: Bleomycin. 30 Seiten mit 30 Abb., DM 41,60

1975

5. SIDNEY BRENNER, Complex Genetic Programmes
6. F.J. BOLLUM, Terminal Deoxynucleotidyl Transferase: Source of Immunological Diversity? 47 Seiten mit 11 Abb., DM 13,80

1976

7. WERNER E. G. MÜLLER and RUDOLF K. ZAHN, The DNA-Modifying Antibiotic Bleomycin: Mode of Action on DNA and the Resulting Effects

## KARL-AUGUST-FORSTER-LECTURES

Informationsgesteuerte Synthese

1971

- 1-5 1. ERWIN CHARGAFF, Betrachtung über Desoxyribonucleinsäure als Schablone oder Text. 2. ALEXANDER RICH, Über die Umsetzung genetischer Information in Proteine: die Rolle polyribosomaler Strukturen. 3. HAR GOBIND KHORANA, Wege zur Totalsynthese von Genen für Transfer-Ribonucleinsäuren. 4. FRANCIS H. C. CRICK, Transfer-Ribonucleinsäuren. 5. SOLOMON SPIEGELMANN, Ribonucleinsäure-Synthese, 44 Seiten mit 12 Abbildungen DM 12,—
6. WACLAW SZYBALSKI, Die Kontrolle der Transkription und Replikation im Bacteriophagen Lambda. 48 Seiten mit 5 Abbildungen DM 10,40

1974

7. LEO SACHS, Die Regulation von Wachstum und Differenzierung bei normalen und Tumorzellen. 28 Seiten, DM 9,80
8. ARTHUR KORBERG, Vom Enzym über die DNA zu den Membranen. 37 Seiten mit 23 Abb., DM 16,80
9. GERALD M. EDELMANN, Antikörperstruktur: Ein Schlüssel zum Verständnis der Mechanismen selektiver Immunität. 46 Seiten mit 1 Abb., DM 14,—
10. MAX DELBRÜCK, Anfänge der Wahrnehmungen. Untersuchungen über den Mechanismus der Wandlungen von Sinnessignalen bei Phycomyces. 48 Seiten mit 19 Abb., DM 32,40

1975

11. NORMAN G. ANDERSON, Embryonalentwicklung, Retrogenese und Krebs. 44 Seiten mit 5 Abb., DM 15,20
12. GIORGIO BERNARDI, A new approach to the study of nucleotide sequences in DNA. 61 Seiten mit 34 Abb., DM 21,20

## FUNKTIONSANALYSE-BIOLOGISCHER SYSTEME

1974

1. PETER VAUPEL, Atemgaswechsel und Glucosestoffwechsel von Implantationstumoren (DS-Carcinosarkom) in vivo. 138 S. mit 33 Abb. DM 40,60

1975

2. KLAUS BRODDA, Zur Theorie des Säure-Basen-Haushalts von menschlichem Blut. 105 Seiten mit 19 Abb. und 1 Falttabelle, DM 46,—

1976

3. REINHARD WODICK, Möglichkeiten und Grenzen der Bestimmung der Blutversorgung mit Hilfe der lokalen Wasserstoffclearance. 167 Seiten mit 27 Abb., DM 68,—