

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN UND DER LITERATUR
MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE KLASSE

MIKROFAUNA DES MEERESBODENS
46 (1974)

Redaktion: Peter Ax, Göttingen

Interstitielle Fauna von Galapagos
XII. *Myozona* Marcus
(Turbellaria, Macrostomida)

von
BEATE SOPOTT-EHLERS
und
PETER SCHMIDT

II. Zoologisches Institut und Museum der Universität Göttingen
und
Institut für Zoologie der RWTH Aachen
Mit 7 Abbildungen



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

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

Ausgegeben am 13. Dezember 1974

Das Galapagos-Projekt wurde mit Unterstützung
der Stiftung Volkswagenwerk durchgeführt

Mikrofauna Meeresboden	46	Seite 1-19	1974
------------------------	----	------------	------

ISBN 3-515-02034-9

© 1974 by Akademie der Wissenschaften und der Literatur, Mainz

DRUCK: HANS MEISTER KG, KASSEL

Printed in Germany

Interstitial Fauna of Galapagos
XII. *Myozona* Marcus (Turbellaria, Macrostromida)

Abstract

Two species of the genus *Myozona* Marcus, 1949 were found in sandy habitats of the Galapagos islands: *M. psila* nov. spec. and *M. aerumnosa* nov. spec. The former lives in the middle part of the beach slope, whereas the latter is found in the upper part of the subtidal.

Fauna intersticial de Galápagos
XII. *Myozona* Marcus (Turbellaria, Macrostromida)

Resumen

Dos representantes del género *Myozona* Marcus, 1949 fueron encontrados en las playas arenosas de las Islas Galápagos: *M. psila* nov. spec. y *M. aerumnosa* nov. spec. La primera vive en la parte media de las playas, la segunda en la parte superior del sublitoral.

A. Einleitung

Die Gattung *Myozona* Marcus, 1949 umfaßt zur Zeit 4 Arten: *M. evelinae* Marcus, 1949, *M. lutheri* Papi, 1953, *M. stylijera* Ax, 1956 und *M. purpurea* Faubel, 1974.

Alle Species entstammen dem Atlantik und seinen Nebenmeeren. *M. evelinae* ist von der brasilianischen Küste bekannt. Die übrigen Arten wurden an den europäischen Küsten gefunden.

Im Rahmen eingehender Untersuchungen eu- und sublitoraler Sedimente der Galapagos-Inseln wurden 2 neue *Myozona*-Arten entdeckt: *M. psila* und *M. aerumnosa*.

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

B. Ergebnisse

Myozona psila nov. spec.

(Abb. 1-4)

Fundorte

Weit verbreitet (Abb. 1). Locus typicus ist die Station IX, 3.

Material: Lebendbeobachtungen an mehreren Exemplaren; zahlreiche Schnittserien. Holotypus: 1 Sagittalschnittserie.

Myozona psila wird 0,5 bis 0,6 mm lang. Vorder- und Hinterende sind mit starren Tastborsten versehen. Das Deckepithel ist vollständig bewimpert. Rotbraunes Pigment ist in kleinen Zellen über den ganzen Körper verteilt; daneben existieren gelbliche Drüsen. Die Hautdrüsen sind bis unter den Hautmuskelschlauch eingesenkt. Sie treten am Schnittmaterial als lichtoptisch inhaltslose Kavernen hervor und verleihen der Peripherie der Tiere ein vakuolisiertes Aussehen.

Adenale Rhabditenbündel sind schwach entwickelt. Rhabditendrüsen befinden sich am Vorderende und in der Pharynxregion.

Der etwa in der Körpermitte gelegene Muskeldarm bietet keine Besonderheiten. Im übrigen Darmgewebe zeichnen sich deutliche Körnerkolbenzellen ab.

Männliche Geschlechtsorgane (Abb. 2A, B; 3B). Eine große, ovale Hodenblase ist links hinter dem Muskeldarm differenziert. Caudal tritt ein dickes Vas deferens aus. Es mündet nach kurzem, geschlängeltem Verlauf in ein rein muskulöses, rundliches Kopulationsorgan. Nach Lebendbeobachtungen wird dieses von sternförmig angeordneten Sekretbahnen durchzogen.

Das Kopulationsorgan mißt 25-30 μ m. Seine Wand besteht aus einer feinen äußeren Ring- und einer starken inneren Längsmuskelschicht. Nahe der Einmündungsstelle des Vas deferens springt ein Septum vor und gliedert dorsal einen kleinen Raum ab, der zuweilen Sperma enthält. Unterhalb des Septums münden Kornsekretdrüsen ein. Ihre dunkelblau

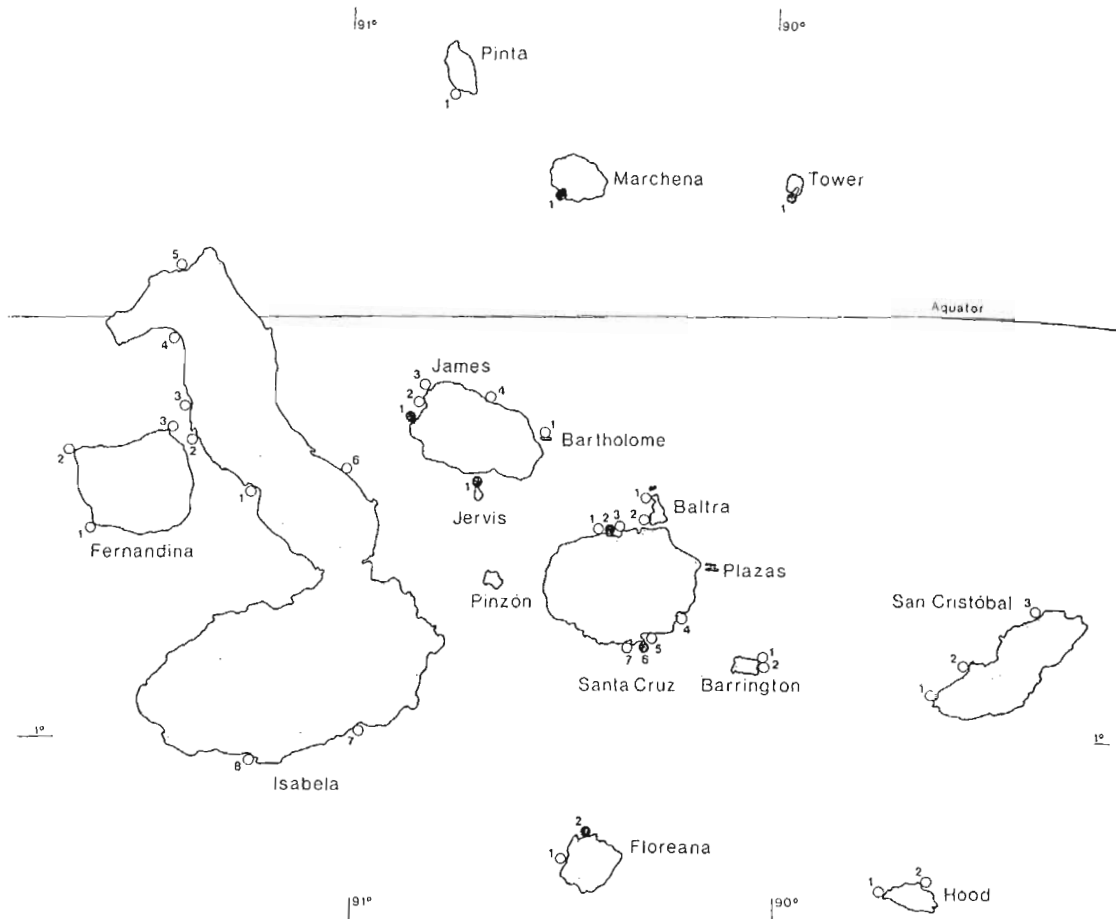


Abb. 1. *Myozona psila*. Verbreitung innerhalb des Archipels. Die durch Kreise gekennzeichneten Untersuchungsstellen sind bei Ax & SCHMIDT (1973) benannt und charakterisiert. Schwarz ausgefüllte Kreise bezeichnen die Fundstellen.

gefärbten Sekrettröpfchen füllen das ventrale Lumen des Kopulationsorganes vollständig aus. Vor der männlichen Öffnung ist eine kleine Penis-papille ausgebildet.

Eine deutliche Gliederung in Vesicula seminalis und Vesicula granu-lorum zeichnet sich nicht ab.

Am Kopulationsorgan setzen Dilatoren an.

Weibliche Geschlechtsorgane (Abb. 2A, B). Auf der rechten Körperseite liegt das unpaare Ovar. Ein kurzer Ovidukt verbindet es mit der Bursa seminalis. Ein Sphinkter umgreift die Einmündungsstelle des Oviduktes in die Bursa. Das Bursalorgan schließt direkt an das Inte-stinum an. Eine Communicatio genito-intestinalis läßt sich am Schnitt-material nicht nachweisen. Bursa und Darmlumen sind durch eine zarte Membran getrennt. Caudal grenzt ein Ringmuskel die Bursa gegen die

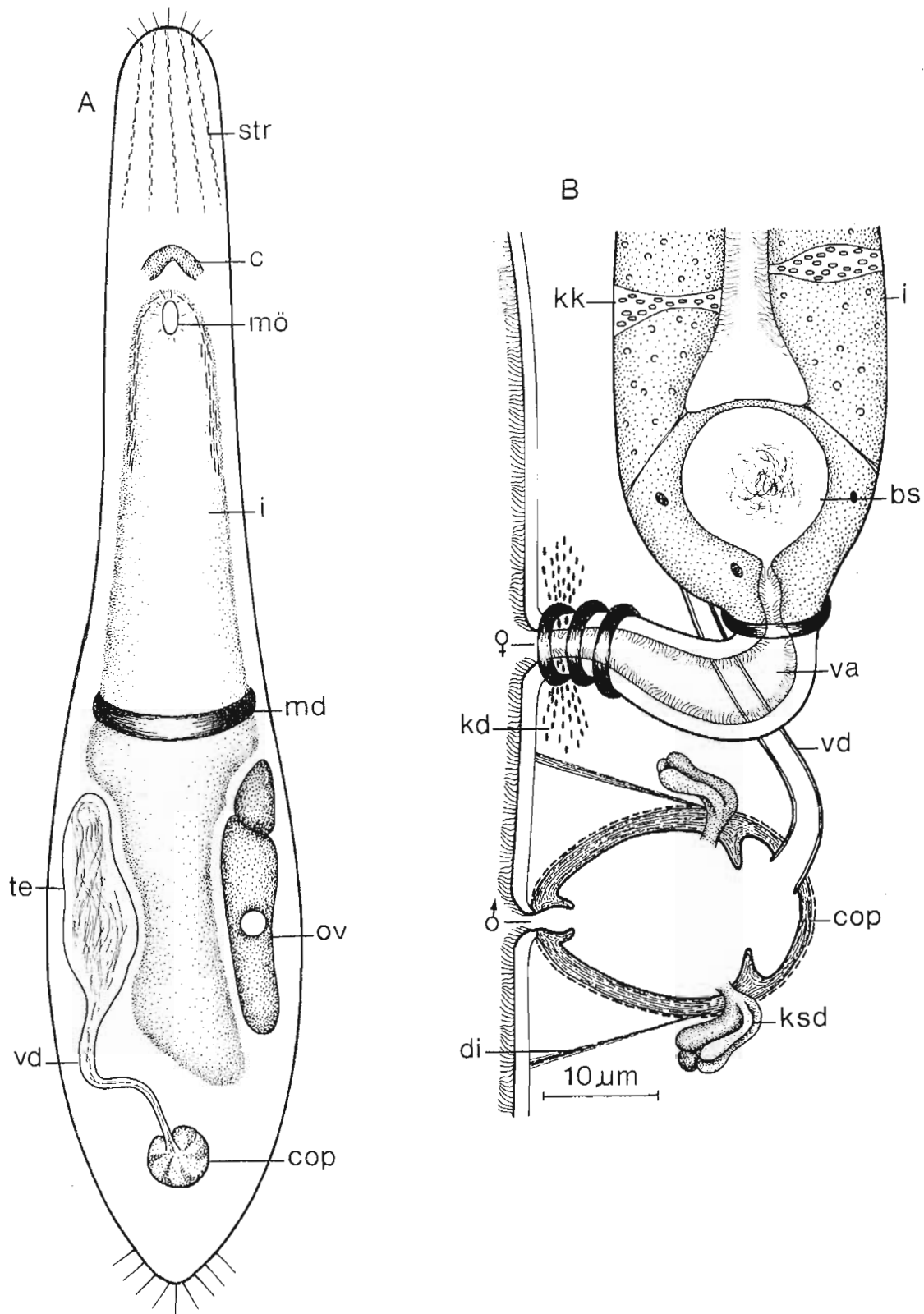


Abb. 2. *Myozona psila*. A. Organisationschema. B. Sagittalrekonstruktion der Genitalregion, kombiniert nach Sagittal- und Querschnittserien.

folgende Vagina ab. Diese ist bewimpert. Sie zieht in einem Bogen ventralwärts und öffnet sich im weiblichen Porus nach außen. Die weibliche Geschlechtsöffnung wird von einem kräftigen Sphinkter und Kittdrüsen umgeben.

Diskussion

Die neue Art unterscheidet sich von allen übrigen *Myozona*-Arten im Bau (1) des männlichen Kopulationsorganes und (2) des weiblichen Genitalapparates.

(1) *M. psila* stimmt zwar im Vorhandensein eines unbewaffneten Penis mit *M. evelinae*, *M. lutheri* und *M. purpurea* überein, doch besitzt *M. evelinae* eine abgegliederte Vesicula granulorum und ein geräumiges

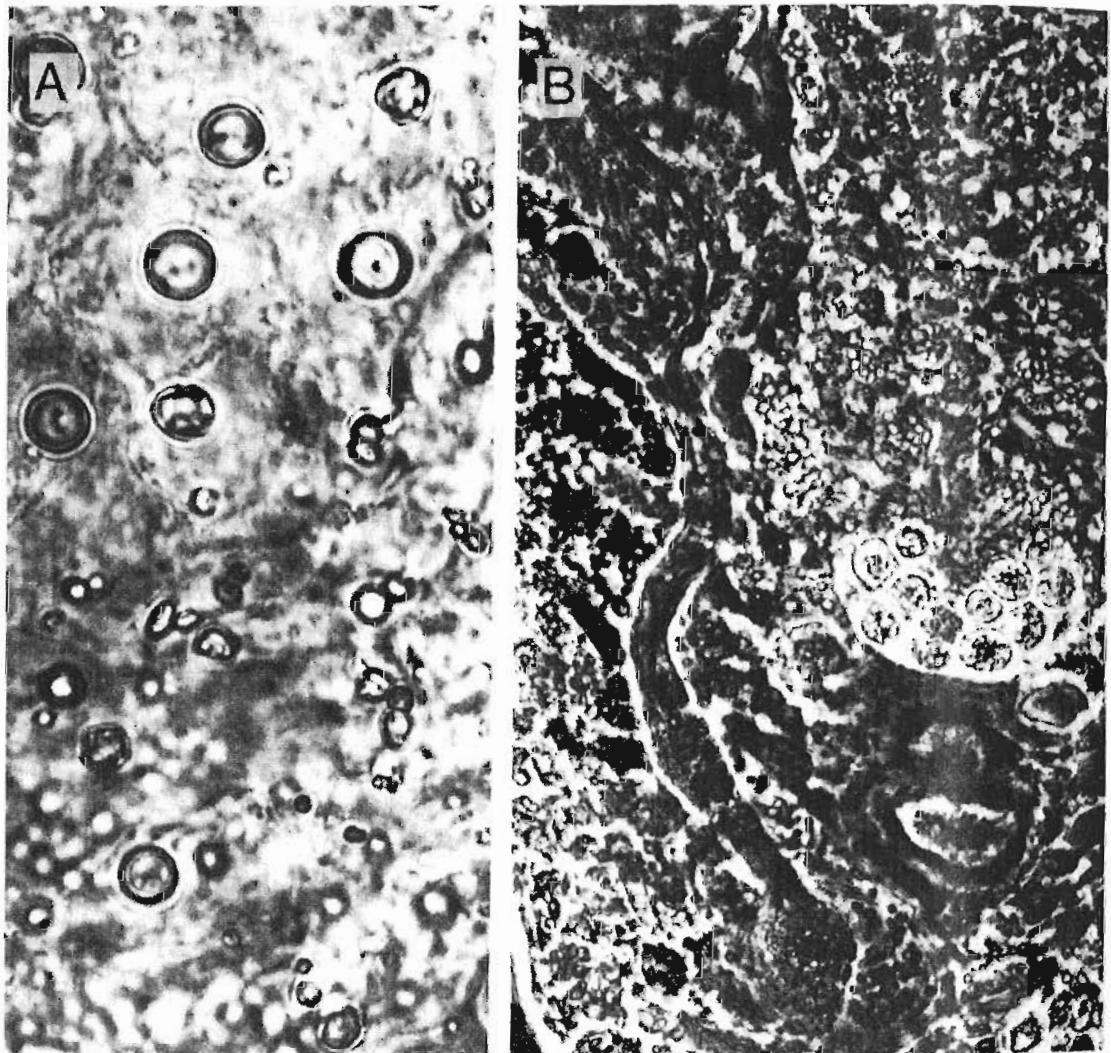


Abb. 3. *Myozona psila*. A. Hautdrüsen. B. Männlicher Geschlechtsapparat und weibliche Genitalorgane.

Atrium masculinum, *M. lutheri* eine lange Penisapille mit äußerer Längs- und innerer Ringmuskulatur und *M. purpurea* eine Vesicula seminalis sowie ein bewimpertes Penisepithel.

(2) Einen einfachen ausleitenden weiblichen Genitalkanal in Form einer Vagina haben neben *M. psila* noch *M. stylifera* und vielleicht auch *M. lutheri*. Bei *M. evelinae* und *M. purpurea* ist der Genitalkanal in ein Atrium femininum und eine Vagina gegliedert.

M. psila steht auf Grund der Organisation der männlichen und der weiblichen Geschlechtsorgane *M. lutheri* am nächsten. Leider ist von dieser Art der genaue Verlauf des weiblichen Genitalkanales noch unbekannt; damit fehlt die Grundlage für einen ausführlichen phylogenetischen Vergleich.

Myozona psila

Floreana: Punta Cormorant, 30. Mai 1972

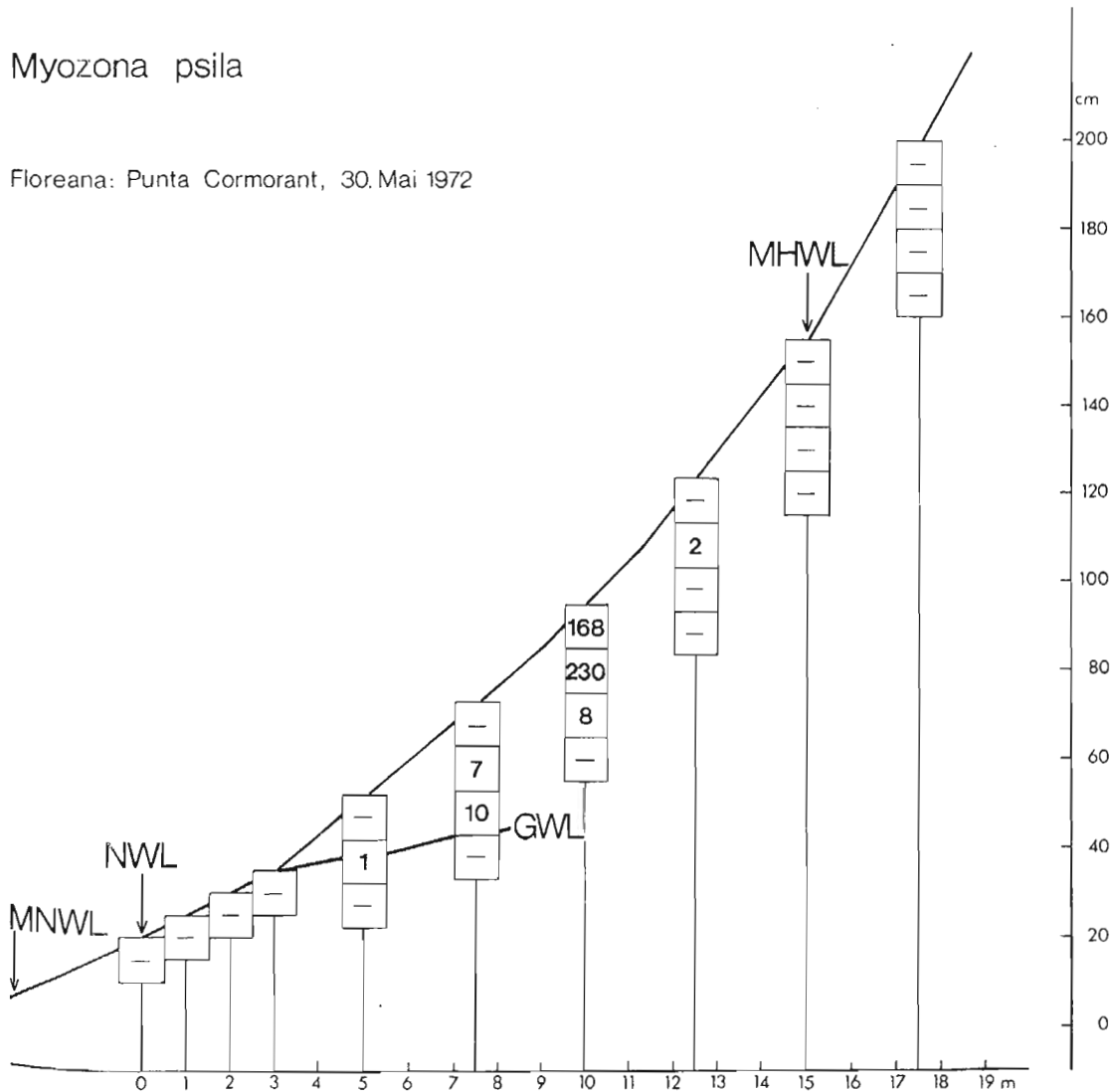


Abb. 4. *Myozona psila*. Zonierung innerhalb des Strandes.

Ökologische Angaben

M. psila besiedelt an allen Fundstellen den Sandhang (Abb. 4). Bezogen auf Seekartennull und die Sedimentoberfläche (vgl. SCHMIDT 1974, p. 63/64) verteilen sich die Funde folgendermaßen über das Eulitoral:

Höhe über See-	-20	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	..220
kartennull (cm)																	
Individuenzahl	13	3	10	8	4	95	5	4	33	45	413	40	42	110	182	37	

Von 1044 aufgefundenen Tieren entstammen 875 (= 83,6%) dem Bereich zwischen +70 und +140 cm; die Feuchtsandzone des mittleren Hanges ist also als das eigentliche Siedlungsareal der Art anzusprechen.

Myozona aerumnosa nov. spec.

(Abb. 5-7)

Fundorte

Stationen IX, 6a in 1 m Wassertiefe und IX, 5c, d im Bereich der Niedrigwasserlinie und tiefer. (Locus typicus: IX, 5c).

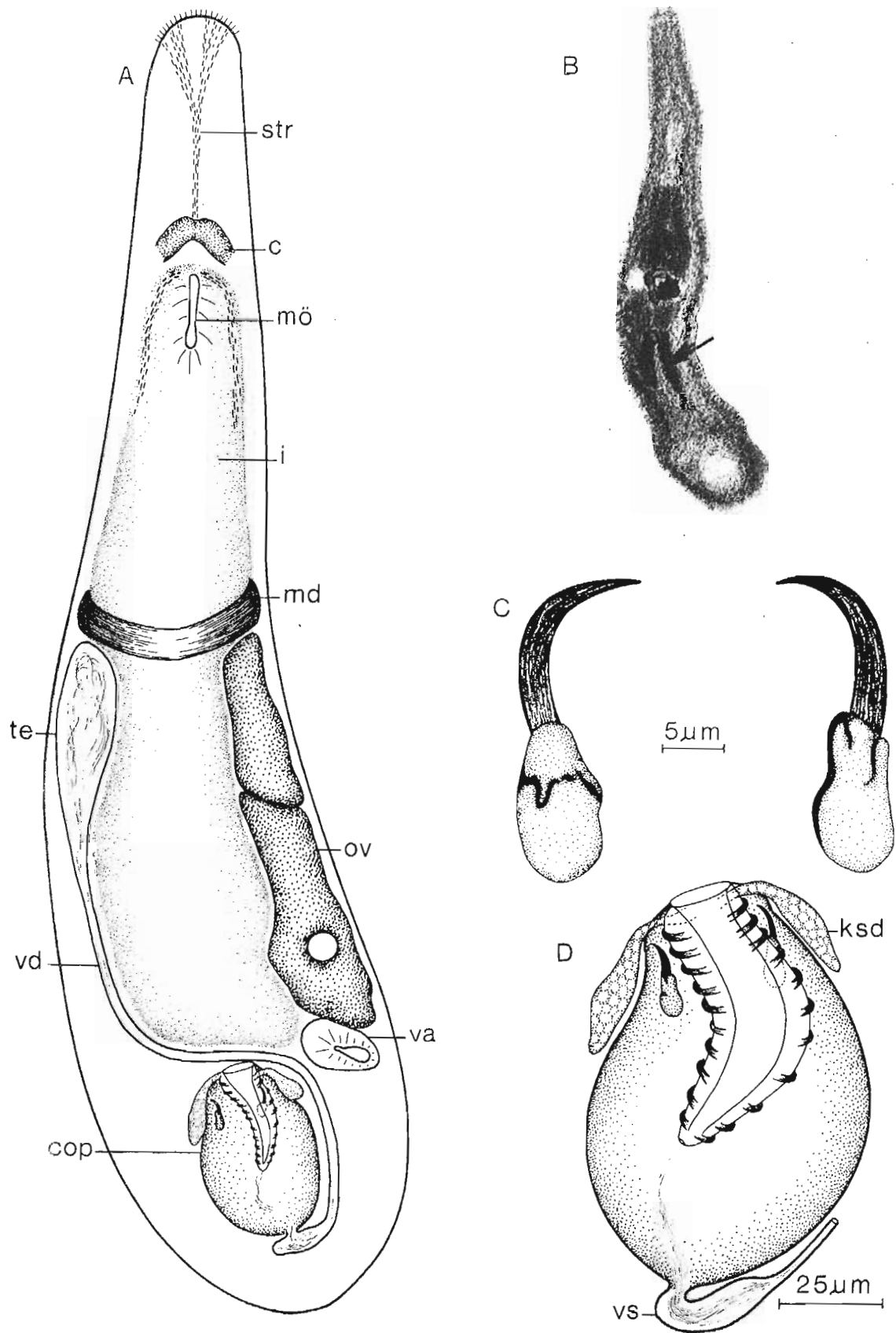
Material: Lebendbeobachtungen und Messungen an etwa 15 Exemplaren; zahlreiche Schnittserien. Holotypus: 1 Sagittalschnittserie.

Myozona aerumnosa erreicht eine Körperlänge von 1,3 bis 1,4 mm. Im durchfallenden Licht sind die Tiere rotbraun bis gelb gefärbt. Stäbchenstraßen ziehen zum Vorderende. Rhabditenbündel aus ca. 5-7 Elementen von 12-15 µm Länge sind tief in das gesamte Deckepithel eingesenkt. Dieses ist mit Ausnahme der Schwanzregion ganz bewimpert.

Bereits am lebenden Objekt sind kleine gelbliche Drüsen zu erkennen. Wie die Schnittpräparate zeigen, liegen unterhalb des Epithels 10-12 µm große Hautdrüsen. Optisch leere Drüsen wechseln mit dunkelblau bis schwarz gefärbten ab. Letzere sind auf der Ventralseite weniger intensiv tingiert und in ihrer Form flacher als auf der Dorsalseite. Sie enthalten einen deutlich sichtbaren Kern. Die genannten Drüsen entsprechen den auch bei anderen Arten der Gattung differenzierten Hautdrüsentypen (cf. MARCUS 1949, PAPI 1953, AX 1956).

Die spaltförmige Mundöffnung ist relativ weit von der Rostralspitze entfernt und wird von Rhabditendrüsen umgeben. Der Pharynx ist bewimpert. Distal umgreift ihn ein Nervenring. Die Zellen des anschließenden Darmepithels sind kubisch und mit langen Wimpern versehen.

Caudal des median gelegenen Muskeldarmes fallen an Quetschpräparaten zwei dunkle Flecke auf (Abb. 5B). Diese erweisen sich als Zellen



Abt. 5. *Myozona aerummosa*. A. Organisationsschema. B. Habitus. Der Pfeil verweist auf die schwarzen Felder caudal des Muskeldarmes. C. Haken des Kopulationsorgans (in verschiedenen Schärfenebenen). D. Kopulationsorgan.

des Intestinums, die von schwarzen Granula dicht erfüllt sind. Sie fungieren wahrscheinlich als Körnerkolbenzellen, da diese in den übrigen Abschnitten des Darmes nicht nachzuweisen sind.

Der Muskeldarm hat einen Durchmesser von $12\ \mu\text{m}$ und ist mit einer $7\ \mu\text{m}$ dicken cuticulaähnlichen Versteifung versehen (cf. Ax l.c., p. 253). In Querschnitten ist das Lumen des Muskeldarmes dreieckig.

Männliche Geschlechtsorgane (Abb. 5A, C, D; 6; 7). Unmittelbar hinter dem Muskeldarm liegt auf der linken Körperseite der unpaare Hoden. Von ihm geht ein weitlumiges Vas deferens aus. Es erweitert sich zu einer kleinen Samenblase. Diese ist durch einen kurzen Ductus seminalis mit dem Kopulationsorgan (Länge $95\text{--}100\ \mu\text{m}$) verbunden. Seine Wandung besteht aus einer mächtigen Schicht von Längs- und Ringmuskeln. Das Innere ist bis auf eine kleine caudale Zone von einem grauen, wabigen Syncytium mit degenerierten Kernen erfüllt. Das Syncytium umschließt einen eversiblen Cirrus, der von kräftigen Ring- und Längsmuskeln umgeben ist. Der Ductus ejaculatorius des Kopulationsorgans enthält dunkelblaue Kornsekrettröpfchen. Die Kornsekretdrüsen liegen außerhalb des Begattungsorganes. Ihre Ausführkanäle münden direkt in den Cirrus. Peripher sitzen dem Kopulationsorgan ein oder zwei kräftige Haken auf. Sie bestehen aus einer im Mittel $13\ (12\text{--}14)\ \mu\text{m}$ langen sichelförmigen Spitze und einem etwa $11\ \mu\text{m}$ hohen Sockel. An diesem inseriert ein Fächer von Längsmuskeln. Die Haken dienen offenbar als Verankerungs- und Reizorgane bei der Begattung. Tiere mit 1 und solche mit 2 Haken kommen nebeneinander in der gleichen Population vor. Das Kopulationsorgan wird von einem muskulösen männlichen Genitalkanal umgeben.

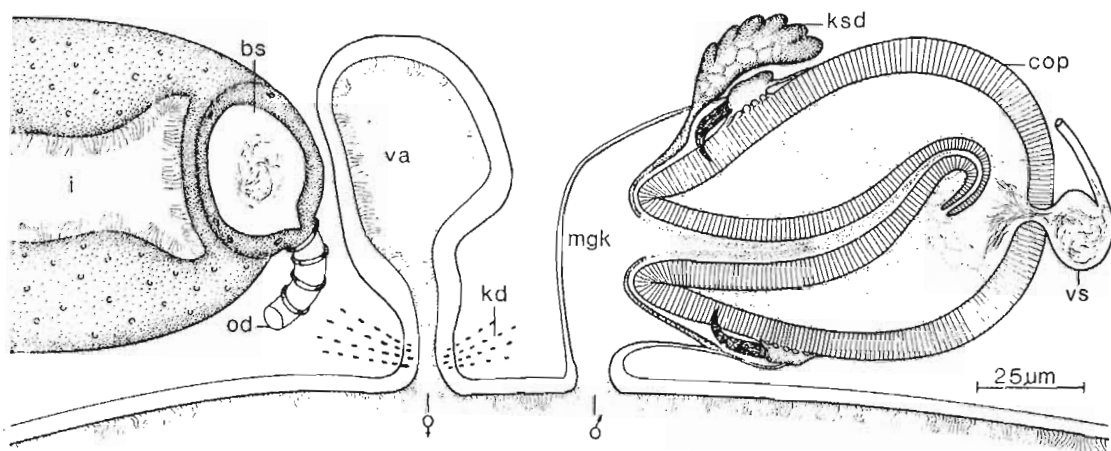


Abb. 6. *Myozona aerumnosa*. Sagittalrekonstruktion der Genitalregion, kombiniert nach Sagittal- und Querschnittserien.

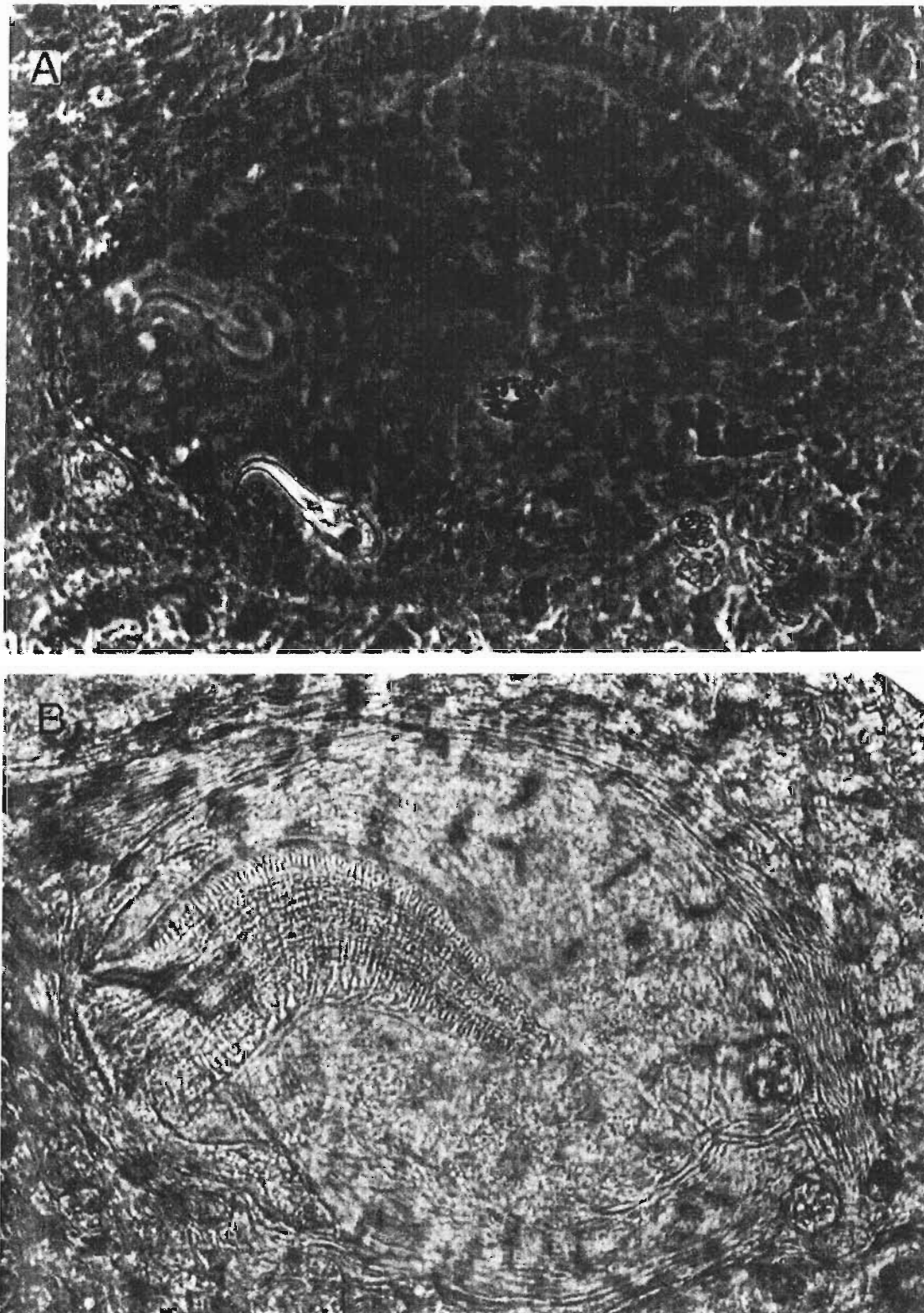


Abb. 7. *Myozona aerumnosa*. Haken des Kopulationsorganes. B. Kopulationsorgan.

Weibliche Geschlechtsorgane (Abb. 5A; 6). Das schwach gelappte Ovar liegt auf der rechten Körperseite. Von ihm führt ein kurzer, mit Ringmuskeln versehener Ovidukt zur Bursa seminalis. Diese grenzt unmittelbar an das Intestinum an. Bursa und Darmgewebe sind durch feine Muskelfibrillen getrennt. Eine Communicatio genito-intestinalis existiert nicht. Caudal der Bursa ist eine geräumige, von einer Muscularis umgebene Vagina differenziert. Ihr Epithel besteht aus hohen, bewimperten Zellen. Ein Kanal zwischen Bursa und Vagina läßt sich am Schnittmaterial nicht nachweisen. Vermutlich ist eine Verbindung der beiden Organe nur kurzfristig vorhanden.

Diskussion

Von den bisher bekannten Species der Gattung *Myozona* besitzt lediglich *M. styliifera* Ax, 1956 ein Stilett. Während jedoch bei dieser Art das Stilettrohr der Ausleitung der männlichen Geschlechtsprodukte dient, haben die Haken am Kopulationsorgan von *M. aerumnosa* eine Verankerungs- bzw. Reizfunktion. Sperma und Kornsekret werden über den muskulösen, eversiblen Cirrus abgegeben. Eine nähere Verwandtschaft der beiden Species ist daher auszuschließen.

Ökologische Angaben

Die Art konnte mit Sicherheit nur in sandigen Lebensräumen des oberen Sublitorals auf der Südseite der Insel Santa Cruz nachgewiesen werden. Solche Lebensräume wurden nur dort näher untersucht; vermutlich ist die Art daher innerhalb des Archipels noch weiter verbreitet. An den Fundstellen herrscht heterogenes, detritusreiches Sediment vor.

Neue Gattungsdiagnose

Auf Grund der am neuen Material beobachteten Organisationsmerkmale muß die von MARCUS (1949, p. 18) aufgestellte und von AX (1956, p. 257) erweiterte Gattungsdiagnose in einigen wenigen Punkten modifiziert werden.

Macrostomidae mit ventraler, postcerebral gelegener Mundöffnung. Zwei Geschlechtsöffnungen vorhanden; männlicher Porus caudal des weiblichen gelegen.

Gonaden unpaar. Hoden links, Ovar rechts im Körper differenziert.

Der Ovidukt mündet in eine dem Intestinum caudal angeschlossene Bursa seminalis; diese kann durch eine weite Communicatio genito-intestinalis mit dem Verdauungstrakt verbunden sein.

Männliches Kopulationsorgan mit unbewaffnetem Penis oder mit kutikularen Differenzierungen (Stilett, Haken).

Typus der Gattung: *Myozona evelinae* Marcus, 1949.

C. Diskussion

Die Macrostomida sind in der interstitiellen Fauna von Galapagos mit einer beträchtlichen Artenzahl vertreten. Für die Dolichomacrostomidae konnte nachgewiesen werden, daß sie in drei voneinander unabhängigen Einwanderungslinien die Inseln erreicht haben, während innerhalb des Archipels offenbar keine weitere artliche Aufspaltung stattgefunden hat (SOPOTT-EHLERS & SCHMIDT 1974). Dies gilt auch für den Formenkreis um die Gattung *Macrostomum* (SCHMIDT & SOPOTT-EHLERS, in Vorbereitung). Nicht ganz so eindeutig liegen die Dinge für die Gattung *Myozona*. Von den beiden aufgefundenen Arten steht *M. psila* zweifellos *M. lutheri* Papi, 1953 am nächsten. Ungeklärt ist dagegen die Stellung von *M. aerumnosa* innerhalb der Gattung. Sie ist jedenfalls mit *M. psila* nicht näher verwandt als mit den übrigen bisher beschriebenen Arten.

Bereits bei der Beschreibung der Typart *M. evelinae* weist MARCUS (l. c.) auf die isolierte Stellung der Gattung *Myozona* innerhalb der Macrostomidae hin.

Der apomorphe Bau der weiblichen Ausleitungswege, die Ausbildung unpaarer Gonaden sowie das nicht caudad in das Atrium ragende männliche Begattungsorgan setzen das Genus *Myozona* deutlich gegen die übrigen Gattungen der Familie Macrostomidae mit Ausnahme von *Bradynectes* Rieger, 1971 ab.

Die Existenz eines Muskeldarmes ist ebenfalls als ein synapomorphes Merkmal aller *Myozona*-Arten zu bewerten. Ein vergleichbares Organ findet sich zwar auch bei einigen Vertretern der Microstomidae (*Myozonella* Beklemischev) und Dolichomacrostomidae (*Myozonaria* Rieger, *Paramyozonaria* Rieger). Aufgrund des stärker abgeleiteten Baus der weiblichen Ausleitungswege der Dolichomacrostomidae schließt jedoch RIEGER (1971a, p. 291) eine engere Verwandtschaft zu *Myozona* aus. Offenbar hat die Ausbildung eines Muskeldarmes innerhalb der Ordnung Macrostomida mehrfach unabhängig voneinander stattgefunden.

Die Ausgliederung der Gattung *Myozona* aus der Familie Macrostomidae erscheint somit gerechtfertigt, sollte aber einer Revision der gesamten Ordnung vorbehalten bleiben (cf. RIEGER 1971b).

Es existieren zwei *Myozona*-Arten, *M. stylifera* und *M. aerumnosa*, mit cuticularen Bildungen am Kopulationsorgan. Diese Species sind nicht näher miteinander verwandt (S. 14). Eine direkte Ableitung der Haken von *M. aerumnosa* aus dem Stilett von *M. stylifera* oder umgekehrt scheidet aus. Die Bewaffnung des männlichen Organs hat bei beiden Taxa sicher unabhängig voneinander stattgefunden. Wir bewerten den Mangel von Kutikularstrukturen als ein relativ plesiomorphes Merkmal.

Allerdings können Gattungsvertreter mit rein muskulösem Kopulationsorgan in anderen Merkmalen – z. B. die Durchgliederung der weiblichen Ausleitungswege in ein Atrium und eine Vagina und die Reduktion der Körperbewimperung auf eine ventrale Kriechsohle – stärker abgeleitet erscheinen.

Von den 6 bisher bekannten *Myozona*-Arten besitzen nur 3 Species eine Vesicula seminalis (*M. stylifera*, *M. purpurea*, *M. aerumnosa*) und 2 Vertreter eine abgegliederte Vesicula granulorum (*M. evelinae*, *M. stylifera*). Ob der Mangel deutlich abgesetzter Vesiculae innerhalb der Gattung als Ergebnis einer Reduktion und damit als Apomorphie oder als ein ursprüngliches plesiomorphes Merkmal anzusehen ist, läßt sich derzeit nicht entscheiden. Diese Frage kann erst bei genauer Kenntnis der systematischen Stellung des Genus *Myozona* innerhalb der Ordnung Macrostromida beantwortet werden.

Zusammenfassung

Die Gattung *Myozona* ist in der interstitiellen Fauna der Galapagos-Inseln mit 2 Arten, *M. psila* nov. spec. und *M. aerumnosa* nov. spec., vertreten. Erstere besiedelt vorzugsweise den mittleren Teil des Sandhangs, letztere den oberen Bereich des Sublitorals.

Abkürzungen in den Abbildungen

bs	Bursa	ov	Ovar
c	Gehirn	str	Stäbchenstraßen
cop	Kopulationsorgan	te	Hoden
di	Dilatoren	va	Vagina
i	Intestinum	vd	Vas deferens
kd	Kittdrüsen	vs	Vesicula seminalis
kk	Körnerkolbenzellen	♂	männliche Geschlechtsöffnung
ksd	Kornsekretdrüsen	♀	weibliche Geschlechtsöffnung
md	Muskeldarm	GWL	Grundwasserlinie
mgk	männlicher Genitalkanal	MHWL	Mittlere Hochwasserlinie
mö	Mundöffnung	MNWL	Mittlere Niedrigwasserlinie
od	Ovidukt	NWL	Niedrigwasserlinie

Literatur

- AX, P.: Studien über psammobionte Turbellaria Macrostromida IV. *Myozona stylifera* nov. spec. Zool. Anz. **157**, 251-260 (1956).
- & P. SCHMIDT: Interstitielle Fauna von Galapagos. I. Einführung. Mikrofauna Meeresboden **20**, 1-38 (1973).
- FAUBEL, A.: Macrostromida (Turbellaria) von einem Sandstrand der Nordseeinsel Sylt. Mikrofauna Meeresboden **45**, 1-32 (1974).
- MARCUS, E.: Turbellaria Brasileiros (7). Bol. Fac. Fil. Ciênc. Letr. Univ. Sao Paulo, Zoologia **14**, 7-155 (1949).
- PAPI, F.: Beiträge zur Kenntnis der Macrostromiden (Turbellaria). Acta Zool. Fenn. **78**, 1-32 (1953).
- RIEGER, R. M.: Die Turbellarienfamilie Dolichomacrostromidae nov. fam. (Macrostromida) I. Teil. Vorbemerkungen und Karlingiinae nov. subfam. 1. Zool. Jb. Syst. **98**, 236-314 (1971a).
- : *Bradynectes sterreri* gen. nov., spec. nov., eine neue psammobionte Macrostromide (Turbellaria). Zool. Jb. Syst. **98**, 205-235 (1971b).
- SCHMIDT, P.: Interstitielle Fauna von Galapagos. IV. Gastrotricha. Mikrofauna Meeresboden **26**, 1-76 (1974).
- SOPOTT-EHLERS, B. & P. SCHMIDT: Interstitielle Fauna von Galapagos. IX. Dolichomacrostromidae (Turbellaria, Macrostromida). Mikrofauna Meeresboden **34**, 1-20 (1974).