

***Jennaria pulchra*, nov. gen. nov. spec.,
eine den psammobionten Anneliden nahestehende Gattung
aus dem Küstengrundwasser von North Carolina**

von

Reinhard M. RIEGER *)

(Institut für Zoologie der Universität Innsbruck)

***Jennaria pulchra* nov. gen. nov. spec., a new interstitial worm with annelid
affinities from the coastal ground water of North Carolina**

Synopsis: The new genus *Jennaria pulchra* is described on the basis of light and transmission electron microscopical observation. The taxonomic position of this filiform interstitial worm – so far only found in 10 specimens in the coastal ground water – is yet undecided, but the phylogenetic analysis of its characters suggests it to be close to the interstitial Annelida. Peculiar is the fact that *Jennaria pulchra* essentially lacks circular muscles in its body wall. Its organization is purely acoelomate, although it can be shown that the filling tissue between body wall musculature and the muscles on the gut is epithelial in nature for most of the length of the animal. It seem reasonable to assume that this filling tissue is derived from the non-muscular lining cells (peritoneal cells) of an original coelomic cavity. Together with the acoelomate Lobatocerebridae (RIEGER, 1980), *Jennaria pulchra* represents another exciting model, how acoelomate lower worms might have arisen through progenesis from juveniles of coelomate Spiralia during the precambrian radiation of the Bilateria.

Einleitung:

Im Zuge faunistisch-ökologischer Studien an der Sandlückenfauna der Atlantikküste North Carolinas wurde auch diese turbellariomorphe Annelide entdeckt. Ihre acoelomate Organisation ist für die phylogenetische Theorie der Entstehung der niederen Würmer aus neotänen (= progene-tischen, GOULD, 1977) Larven- bzw. Jugendstadien coelomater Spiraler (RIEGER et al., 1991) von besonderem Interesse.

Wie schon die Gruppe der Lobatocerebriden (RIEGER, 1980, 1981, 1988) zeigen auch diese Tiere eine, wiederum anders gestaltete, Kombination von Ähnlichkeiten mit den acoelomaten Turbellarien auf der einen und den coelomaten Anneliden auf der anderen Seite. Sollte durch weitere Untersuchungen gezeigt werden können, daß *Jennaria pulchra* tatsächlich innerhalb der Anneliden einzuordnen sein wird, so wird diese monotypische Gruppe – im Gegensatz zu den Lobatocerebriden – eher an die interstitiellen Polychaeten anzuschließen sein.

Im folgenden wird die neue Art *Jennaria pulchra* beschrieben und ihre Stellung innerhalb der interstitiellen Fauna diskutiert. Eine endgültige Einordnung in das System soll derzeit noch offen gelassen werden.

*) Anschrift des Verfassers: R.M. Rieger, Institut für Zoologie der Univ. Innsbruck, Technikerstraße 25, A-6020 Innsbruck, Österreich.

Material und Methode, Ethymologie:

Literatur: RIEGER & RIEGER, 1976; FRANSEN, 1980a,b; RIEGER, 1980, 1990, 1991.

Fundort: US-Atlantikküste, North Carolina, Bogue Inlet, 100 m südwestwärts der Swansboro Coastguard Station, Juli 1971. Im Bereich des Hochwasserniveaus, in 6-15 cm Sedimenttiefe, detritusreicher Feinsand, nicht gesättigt, in der Nähe der Hochwasserstation von OTT und MACHAN (1971).

Anzahl der Individuen: Insgesamt 10 Tiere aus 2 Proben. Davon 4 Individuen für Lebensbeobachtungen, 3 Individuen für Lichthistologie und 3 Individuen für TEM-Präparation.

Begleitfauna: Kleinturbellarien (*Myozona* sp., *Monocelididae* sp., *Acoela* sp. und Einzelfunde von *Retronectes* sp. VIII, STERRER und RIEGER, 1974, sowie einer Nematoplanidae), sehr wenig Harpacticiden, gut entwickelte Diatomeenflora. Angaben über Nematoden liegen keine vor.

Probenbehandlung: Extraktion mit Seewasser-Eis, modifiziert nach RUPPERT (1972). Für die verwendeten lichthistologischen und TEM-Methoden siehe ANTONIUS (1965) und RIEGER und RIEGER (1976). Semidünnserien wurden nach RICHARDSON et al. (1960) gefärbt.

Typenmaterial: Holotypus – 1 konventionelle Schnittserie; Paratypen – 1 konventionelle Schnittserie, 2 inkomplette Semidünnserien, 1 ungeschnittener Block in Celloidin/Paraffin, 1 ungeschnittener Block in Epon-Araldite. Das Typenmaterial ist im Naturhistorischen Museum in Wien hinterlegt.

Diese neue Gattung ist nach Prof. Dr. Charles E. Jenner, University of North Carolina, benannt. Da der eigentlich zuge dachte Name "Jenneria" von F. Jousseume schon 1884 an eine Gastropodengattung vergeben wurde, ist hier mit "Jennaria" die dem ursprünglichen Namen im Schriftbild und im Wortklang ähnlichste Benennung gewählt worden. Es ist zu hoffen, daß auch "Jennaria" dem Andenken an Charles E. Jenner gerecht wird. Ihm verdanken wir nicht nur die Entdeckung jener Fundorte, die die ersten neuen Gattungen amerikanischer Gnathostomuliden erbrachten (siehe RIEDL, 1969, 1970a,b, 1971; STERRER, 1973), sondern – gemeinsam mit Dr. B. Coull, South Carolina – auch jene Proben, die zur Entdeckung der Lobatocerebriden und vieler anderer neuer Organisationstypen der Sandlückenfauna der amerikanischen Ostküste führten.

Beschreibung:

Habitus:

Die Tiere sind fadenförmig; bei einem Durchmesser von etwa 50 µm erreichen sie eine Länge von 2-4 mm (Abb. 1a, d). Durch stark verzweigte, gelblich-grünliche Pigmentzellen in der Epidermis sind sie im Vorderkörper charakteristisch längsgestreift (Abb. 1a,b; 2a,b). Der mediodorsale Pigmentstreifen ist im Bereich des Gehirnes unterbrochen (vgl. Abb. 1a,b, 2a). Im Rostrum vor der Mundöffnung bilden die dünnen Ausläufer der Pigmentzellen zwischen den Längsreihen ein regelmäßiges Wabenmuster (Abb. 2c). Hinter der Mundöffnung verliert sich diese charakteristische Zeichnung bald. Am Hinterende ist die Verteilung der Pigmentzellen unregelmäßiger (Abb. 1m).

An der Rostrumsspitze tragen die Tiere einen charakteristischen Schopf aus Cilien (Abb. 1c, 3a). Sinneshaare wurden bisher nur am Rostrumsvorderrand bei Lebendbeobachtung eines Tieres festgestellt (Abb. 1c). Eine dicht bewimperte Falte setzt ventral und seitlich das Rostrum vom Mittelkörper scharf ab (Abb. 1a, 2a,b, 3a). Am Hinterende wird durch eine ventrale Genitalfalte ein Schwanzbereich deutlich (Abb. 1a,e, 3c). Unmittelbar caudal der Genitalfalte ist ein kleines Wimperfeld ausgebildet (Abb. 3b-x).

Mit Hilfe der Körpercilien bewegen sich die Tiere langsam; Vor- und Zurückschwimmen ist möglich. Im hinteren Körperbereich sind sie in den Probeschalen spiralig aufgerollt (Abb. 1d und RIEGER, 1990, Abb. 1). Damit und in der langsamen Bewegung erinnern die Tiere an filospermoide Gnathostomuliden. Von diesen sind sie durch die wesentlich rascheren Kontraktionswellen der Körpermuskulatur gut zu unterscheiden.

Epidermis:

Sie besteht aus einem einschichtigen, bewimperten, kutikularisierten Epithel. Außer den oben bereits erwähnten Pigmentzellen, die stellenweise auch die Epitheloberfläche erreichen, wird sie aus bewimperten bzw. unbewimperten Epithelzellen gebildet. Diese Zellen bilden auch die etwa 1 µm dicke Kutikula (TEM, siehe RIEGER & RIEGER, 1976). Drüsenzellen sind verhältnismäßig selten. Im Mittelkörper konnten in TEM-Schnitten einige Drüsenkomplexe nachgewiesen werden,

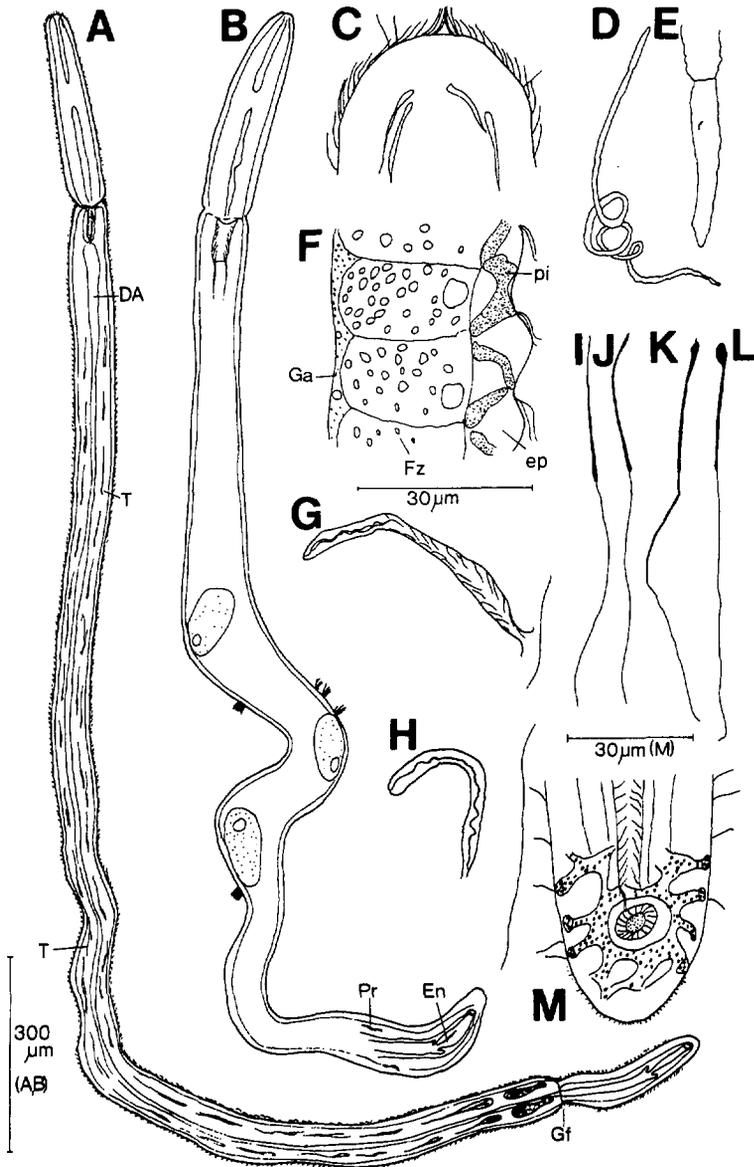


Abb. 1: Lebendbeobachtungen von *Jennaria pulchra*: a) ♂ reifes Tier, da = Darm, gf = Genitalfalte, t = Hoden; b) ♀ reifes Tier mit anhängenden Spermabündeln, en = Enteronephridien, pr = Protonephridien; c) Rostrumsspitze; d, e) Freihandzeichnungen von lebenden Tieren; f) optischer Schnitt, Dorsalansicht, rechte Körperhälfte, in der Hodenregion, ep = Epidermis, Fz = Füllzellen, ga = Gastrodermis, pi = Pigmentzelle; g, h) Protonephridien; i-l) Spermatozoen; m) Anus mit umgebenden Pigmentzellen.

die in ihrem Grundmuster (eine modifizierte Epidermiszelle mit Microfilamenten und zwei Drüsenzellentypen) an Haftorgane des Duo-Gland-Systems erinnern (s. Beschreibung und Abb. 2c in RIEGER, 1991).

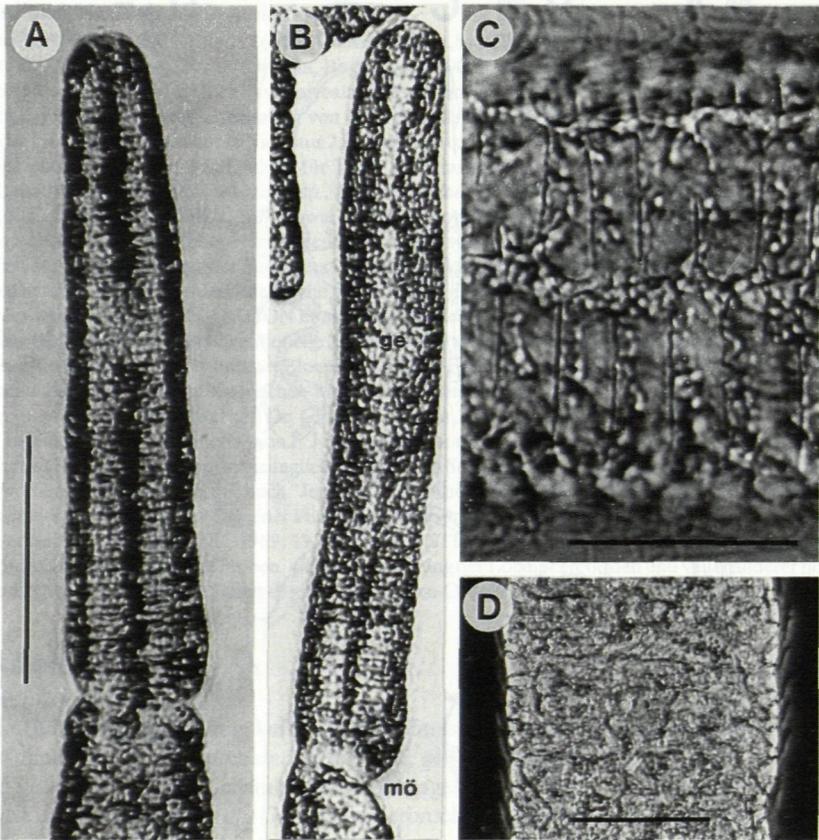


Abb. 2: *Jennaria pulchra*, Lebendbeobachtungen: a, b) Rostrum mit Gehirn (ge) und Mund (mö), a) von dorsal, b) von lateral, Maßstab = 100 μ m; c) Vergrößerung der Pigmentzellenanordnung im Rostrum, Lateralansicht, Maßstab = 20 μ m; d) Leicht gequetschtes Tier im Phasenkontrast, siehe die Cilienanordnung, Maßstab = 40 μ m.

In den cilientragenden Epithelzellen sind die Cilien so angeordnet, daß sie Querreihen, bzw. fast ganze Cilienringe quer zur Körperlängsachse bilden. Die Dichte dieser "Cilienringe" variiert in den verschiedenen Körperregionen: im Rostrum sind die Cilien etwas länger, die Ringe stehen sehr dicht (Abb. 3a), dagegen fehlen Cilien an der Hinterspitze fast völlig (Abb. 1m, 3c). Im Mittelkörper sind die Querreihen der Cilien etwa eine Cilienlänge voneinander entfernt (Abb. 2d). Cilien besitzen je eine rostrale und eine caudale Cilienwurzel.

Die Basis der Epidermis bildet eine sehr dünne, aber durchgängige Schicht extrazellulärer Matrix, die als Basallamina beschrieben werden kann (Abb. 5a, 6 und Fig. 6 in FRANSEN, 1980b).

Muskulatur:

Eigentümlicherweise besteht praktisch der gesamte Hautmuskelschlauch nur aus wenigen einzelnen Bändern deutlich schräggestreifter Längsmuskeln (Abb. 5a). Bis auf die Region des männlichen Ausleitungssystems (Abb. 3b,y) fehlen Ringmuskeln. In Mittelkörperquerschnitten zählt man etwa 5-7 Längsmuskelprofile pro Körperhälfte. Die Muskelfasern sind einzellig. Sie tra-

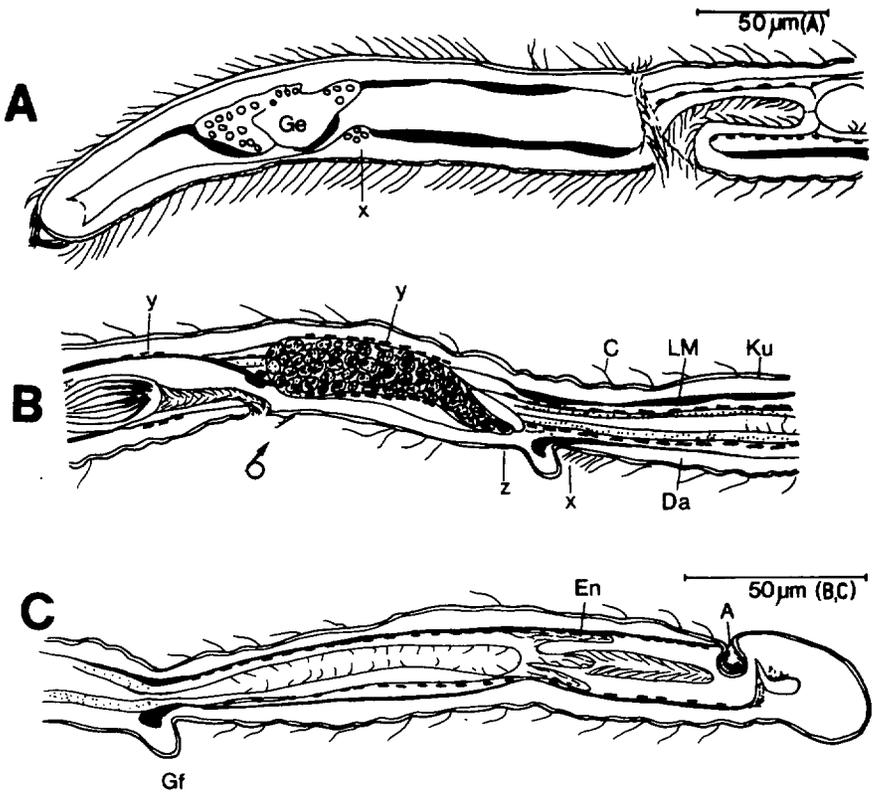


Abb. 3: *Jennaria pulchra*, Zeichnungen nach in Harz eingebetteten Tieren, ergänzt durch Semidünnschnitten; a) Vorderende mit Pharynx, Lateralansicht, ge = Gehirn, x, siehe Text, beachte bewimperte Falte links und rechts der Mundöffnung; b) Lateralansicht Bereich mit männlichen Genitalporen, c = Cilien, da = Darm, Lm = Längsmuskeln, x und y, siehe Text; c) Hinterende mit Genitalfalte (gf), Enddarm, Enteronephridien (en), anus (a), Lateralansicht.

gen den kernhaltigen Anteil an der der Basallamina abgewandten Seite. Das z-System besteht aus einzelnen stabförmigen Balken.

Nervensystem:

Von dem in der Rostrummitte gelegenen Gehirn ziehen links und rechts der Mundöffnung je ein ventrolateraler Längsnervenstamm bis ins Hinterende. Eine Querbrücke verbindet die beiden Längsstämme möglicherweise hinter dem Anus. Die Längsnerven liegen in der Epidermis (Abb. 5a), das Gehirn ist der dorsalen Seite deutlich genähert; rostral, dorsal und caudal umgeben Ganglienzellen das zentrale Neuropil (Abb. 3a). In der Höhe des Hirnhinterrandes wurde in TEM-Schnitten eine Ansammlung von 3-4 Neuronen in der ventrolateralen Epidermis gefunden (Abb. 3a, siehe x). Sowohl im Pharynxepithel wie in der Gastrodermis waren in TEM-Schnitten Ausläufer von Nervenfasern deutlich nachzuweisen.

Verdauungstrakt:

Von der Mundöffnung steigt der einfache, bewimperte Pharynx zuerst dorsal und schwenkt dann in einem knieförmigen Bogen parallel zur Längsachse des Tieres ein (Abb. 3a). Die Kutikula der Epidermis setzt sich in den Pharynx fort. Insgesamt ist dieser etwa 100 µm lang. Längs- und vor

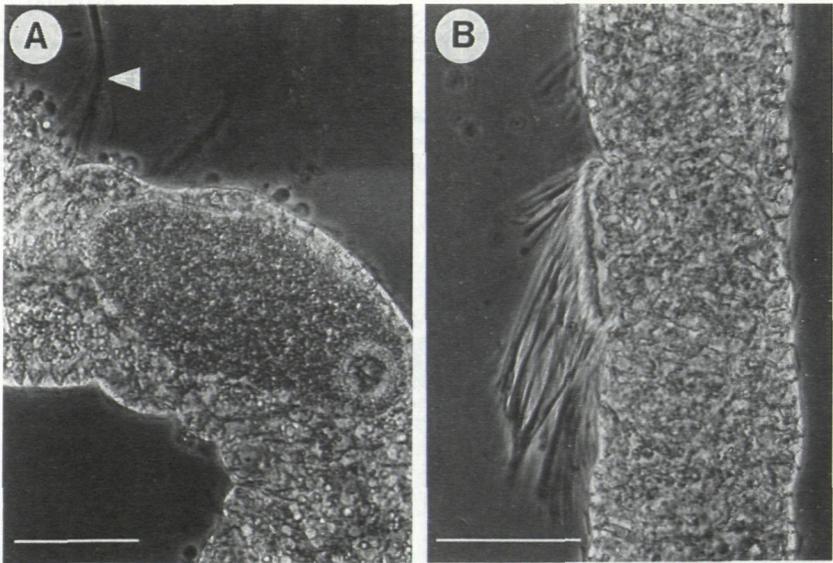


Abb. 4: Lebendbeobachtungen, *Jennaria pulchra*: a) Eizelle im weiblich reifen Tier, beachte anhängende Spermatozoen, Maßstab = 40 μm , b) Ausschnitt aus dem Mittelkörper des 2. weiblichen Tieres mit anhängender Gruppe von Spermatozoen, die Oocytendurchmesser dieses Tieres nur 20 - 30 μm , Maßstab = 40 μm . Wahrscheinlich handelt es sich in beiden Fällen um Artefakte (Aufplatzen der Hoden im Zuge der Seewassereis-Methode), siehe Text für alternative Erklärung dieser Befunde.

allem Ringmuskel umgeben diesen Vorderdarmabschnitt. Ein distaler Drüsen- bzw. Nervenring konnte nicht gefunden werden. Am Übergang zum Darm scheinen die hintersten Pharynxzellen und die ersten Darmzellen einen zelligen Verschlussapparat zu bilden.

Der Darm ist bis auf eine kleine Region unmittelbar hinter der Verbindung zum Pharynx und in der Schwanzregion nicht bewimpert. Das Darmepithel ist niedrig, die Zellen sind lateral stark miteinander verzahnt, an der luminalen Seite ragen kleine Mikrovilli oder Leisten in das Lumen.

Ein Querschnitt durch den Mittelkörper zeigt den Darm in der Mittellinie, der ventralen Seite deutlich genähert (Abb. 5b, c). Hier ist der Darm durch kleine Brücken von extrazellulärer Matrix – ähnlich einem ventralen Mesenterium – mit der Basallamina der Epidermis verbunden. Den Darm umschließen insbesondere ringförmig verlaufende Muskelfasern. Fast immer sind 2 solcher Ringmuskelfasern von einer dorsal am Darm liegenden Myocyte gebildet. Diese merkwürdigen "Darmringmuskelnzellen" geben zudem noch dorsal bzw. dorsolateral gerichtete Fortsätze ab, die als Radiärmuskelfasern eine Verbindung zur Körperwand herstellen.

Im Schwanzbereich hinter der Genitalfalte ist der Darm bewimpert und etwa in der Mitte scharf gegen den eigentlichen Enddarm abgesetzt (Abb. 3c). Letzterer besteht wieder aus dem eigentlichen Enddarm als epidermaler kutikularisierter Einstülpung und einem stark bewimperten, mit langen Microvilli versehenen Abschnitt. Zwischen den langen Microvilli sind vereinzelt Mikroorganismen zu sehen.

Außerdem sind in Semidünnschnittserien am proximalen Teil des Enddarmes dorsolateral 4-5 tubuläre Anhänge zu beobachten (Abb. 3c), welche ultrastrukturell an die Enteronephridien der Nerelliden (TZETLIN, PURSCHKE, WESTHEIDE, SAPHONOV, in press) erinnern. Diese Organe stellen jeweils eine tubuläre Zelle (Darmzelle?) dar, die mit einigen Cilien und vielen Microvilli ausgestattet ist. In einem Quetschpräparat würde auch ein ventral gelegenes Enteronephridium beobachtet (s. Abb. 1b, und RIEGER, 1991, Abb. 2f).

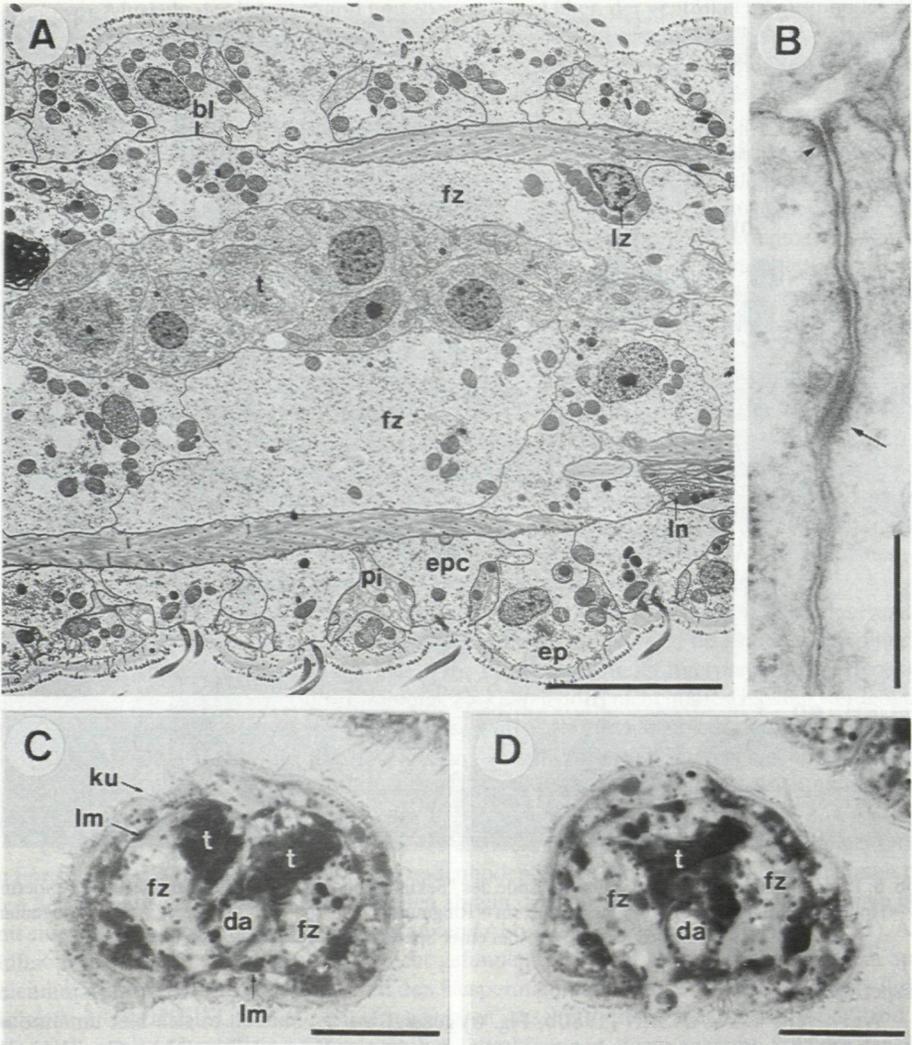


Abb. 5: *Jennaria pulchra* TEM-Ergebnisse: a) Parasagittalschnitt durch die Hodenregion, bl = Basallamina, ep = nicht bewimperte Epidermiszelle, epc = bewimperte Epidermiszelle, fz = Füllzellen = Hodenwandzellen, lm = Längsnervenstamm, lz = Längsmuskelzelle, t = Spermatogonien im Hoden, Maßstab = 10 µm; b) Zell-zellverbindungen der Hodenwandzellen = Füllzellen, Pfeilkopf = Zonula adhaerens, Pfeil = Punktidesmosom, Maßstab = 0,5 µm; c, d) Semidünnschnitte in Hodenregion, in d) sind die beiden dorsolateralen Hoden durch eine Brücke verbunden, da = Darm, fz = Füllzellen = Hodenwandzellen, Ku = Kutikula, t = Hoden, Maßstab = 20 µm.

Protonephridien:

Im Abstand von 100 - 200 µm wurden am hinteren Mittelkörper eines lebenden Tieres u-förmige Protonephridien gefunden (Abb. 1g,h). Ob diese paarig oder alternierend angeordnet sind, kann aufgrund der bisherigen Untersuchungen noch nicht gesagt werden (TEM der Reuse s. RIEGER, 1991).

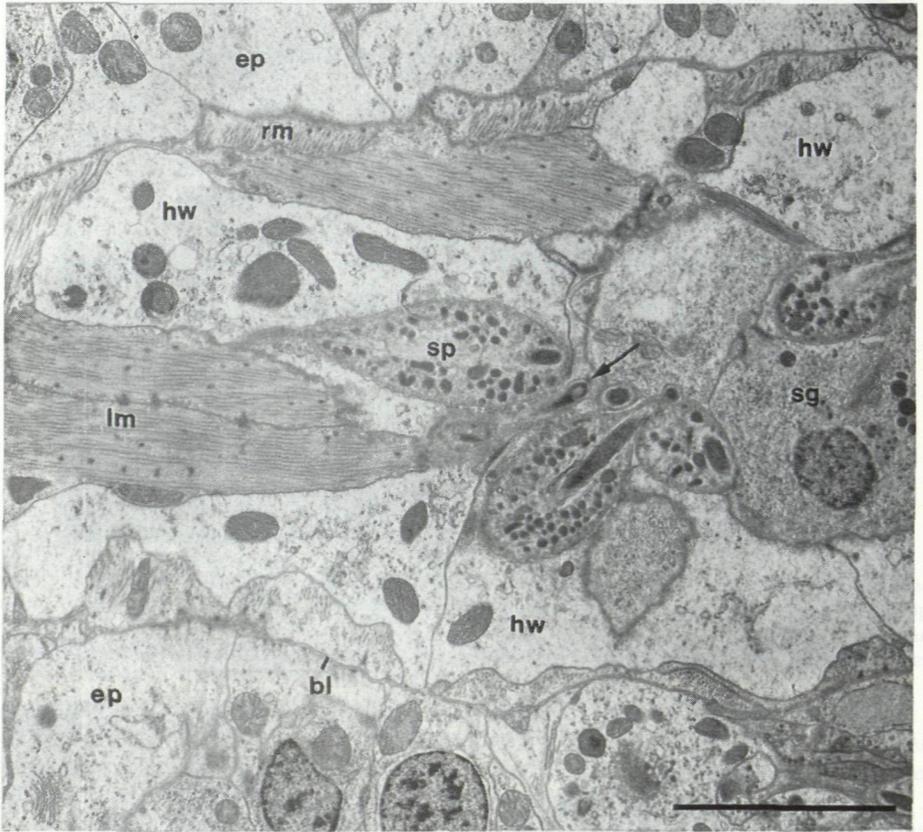


Abb. 6: Parasagittalschnitt durch das hintere Ende des "Sekundärhodens", bl = Basallamina, ep = Epidermis, hw = Hodenwandzellen, lm = Längsmuskelzelle, rm = Ringmuskelzelle, sp = Spermatozoa, sg = Spermatogonium; Pfeil kennzeichnet das Acrosom einer Spermatozoa. Maßstab = 4,66 μ m.

Körperhöhle:

Wie bereits in FRANSEN (1980b, Fig. 6) gezeigt wurde, handelt es sich hier um eine mit einem großzelligen Gewebe komplett ausgefüllte, acoelomate Körperhöhle. Dieses Gewebe ist bereits im Leben zu beobachten (Abb. 1f). Die einzelnen Zellen erinnern an größere Chloragogenzellen von Oligochaeten und sind nicht miteinander kompliziert verzahnt, wie dies bei acoelomaten Würmern häufig der Fall ist (siehe RIEGER, 1985). Die mikroanatomischen Untersuchungen ergaben, daß es sich bei diesem Gewebe im Mittelkörper nicht um ein Mesenchym sondern um ein die männliche Gonade umschließendes Epithel handelt (Hodenwandepithel, siehe unten).

Geschlechtsorgane:

Weder in den lichtoptischen Schnittserien, noch in der Semidünnschnittserie konnten Anzeichen von weiblichen Gonaden gefunden werden. Diese Tiere waren jedoch – wie auch zwei der im Leben studierten – in der männlichen Gonade voll entwickelt (Abb. 1a, 3b). Die Hoden sind paarig dorsolateral des Darmes angeordnet (Abb. 1a, 5a, c, d). Stellenweise scheinen die beiden Hoden miteinander verschmolzen (Abb. 5d). Sie erstrecken sich von der Region knapp hinter dem Pharynx bis knapp vor die hintere Genitalfalte. Hier gehen sie in je eine Samenblase und einen bewim-

perten, von Muskeln der Körperwand umgebenen Kanal über, der ventrolateral ausmündet. Das proximale Kanalende weitet sich in einem besonders ventral bewimperten Trichter. Unmittelbar über und hinter den männlichen Poren beginnt auf jeder Seite des Darmes ein mit Spermatogenesestadien erfüllter, 100-200 µm langer Sack ("Sekundärhoden", siehe unten).

Die TEM-Untersuchung zeigte, daß das oben erwähnte Füllgewebe im gesamten Mittelkörper als einschichtiges Hodenwandepithel beschrieben werden kann (Abb. 5a,b). Lediglich auf einem der zahlreichen TEM-Bilder war eine Zelle zwischen den Hodenwandepithelzellen eingeklemt angeschnitten, die möglicherweise eine Stammzelle darstellt. Das Hodenwandepithel umgibt ein unregelmäßiges, schlauchförmiges Lumen, das von heranreifenden Spermatogenesestadien ausgefüllt ist. An der dem Lumen des Hodens zugewandten Seite sind die Wandzellen mit apicalen Zonula adhaerens-artigen Zell-Zellverbindungen ausgestattet (Abb. 5b). Die basalen Seiten des Hodenwandepithels sitzen der epidermalen bzw. gastrodermalen Basallamina auf. Caudal setzt sich dieses Hodenwandepithel als männlicher Ausleitungskanal fort.

Die reifen Spermien (Abb. 1i-j) zeigen im Leben eine deutliche Gliederung in einen schlanken Kopfteil und einen monoflagellären Schwanzteil (siehe RIEGER, 1991 für TEM-Daten).

Zwei der im Leben beobachteten Tiere hatten seitlich des Darmkanales Eizellen entwickelt, in einem Fall waren diese nur etwa 20-30 µm groß. In anderen schienen die längsovalen Eizellen mit exzentrisch gelegenen Kern voll entwickelt (Abb. 1b, 4a). An diesen Tieren hingen dem ganzen Mittelkörper Büschel von Spermatogenesestadien an, die anscheinend nicht voll ausdifferenzierte Spermien waren (Abb. 4a, b). Ein solches Spermienbündel war auch im hinteren Körper eines rein männlichen Tieres, das als konventionelle Schnittserie vorlag, zu beobachten.

Vielleicht handelt es sich hier um einfache Spermatophoren, die an die Epidermis des Partners angeheftet worden waren. Derartige Reproduktionsmechanismen sind insbesondere die interstitiellen Anneliden weit verbreitet (WESTHEIDE, 1984). Nach dieser Interpretation der Beobachtungen wären die Tiere getrenntgeschlechtlich. Es kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, daß die außen anhängenden Spermien Eigenspermien waren, die durch regionales Aufplatzen des Körpers nach außen gelangen. Für diese Auffassung spricht auch, daß die anhängenden Spermien überwiegend unvollständig entwickelt waren. Diese Frage kann erst nach Bearbeitung weiteren Materials geklärt werden.

Caudal der männlichen Geschlechtsporen erstreckt sich außerdem ein blasenförmiges Organ in Fortsetzung des paarigen Hodens ("Sekundenhoden" siehe Abb. 1, 3b). Die sich in diesen beiden Säcken entwickelnden Geschlechtszellen ähneln den Spermatiden im Hoden, scheinen aber mit einem speziellen Acrosom ausgestattet zu sein (Abb. 6 und RIEGER, 1991, Abb. 5 E, H). Ausdifferenzierte Spermien wurden bisher nicht gefunden. Hier liegt also möglicherweise ein Spermienmorphismus vor, vergleichbar mit den Euspermien und Paraspermien der Gattung *Protodrilus* (v. NORDHEIM, 1987, 1988). Im caudalen Abschnitt dieses "Sekundärhodens" sind die Wandzellen mit Mikrovilli und Cilien versehen, hier könnte in einem gewissen Stadium der Entwicklung ein zusätzliches Paar männlicher Poren ausgebildet werden.

Symbiose:

Wie bei vielen aquatischen Evertebraten (siehe HOLLAND & NEALSON, 1978; GIERE, 1981; DUBILIER, 1986; OTT et al., 1982) treten auch bei *Jennaria pulchra* Bakterien in der Kutikula auf. Zusätzlich befinden sich im dicht bewimperten Abschnitt des Enddarmes eigentümliche langgestreckte Körper, die als Mikroorganismen gedeutet werden.

Diskussion:

Systematische Stellung von *Jennaria pulchra*:

Aus den vorgelegten Daten (s. auch Diskussion in RIEGER, 1991) geht hervor, daß *J. pulchra* kein Adelphotaxon zu den Lobatocerebriden darstellt. Ähnlichkeiten, wie das Auftreten einer Ku-

tikula des Mikrovillityps, der epidermalen Cilien und einer acoelomaten Bauweise, sowie das Vorhandensein eines einfachen, bewimperten Pharynx, sind als Konvergenzen anzusprechen (RIEGER, 1991).

Besonderes Augenmerk verdient das fast völlige Fehlen der Körperring- und Körperdiagonalmuskulatur, da ein Hautmuskelschlauch aus wenigen Längsmuskelbändern bei acoelomat gebauten Würmern sehr ungewöhnlich ist (siehe CLARK, 1964). Als formgebende und antagonistische Komponente kommt eigentlich nur die 0,3-0,4 µm dicke, sehr feinfaserige Mittelschicht der Kutikula in Frage (siehe RIEGER & RIEGER, 1976). Eine bevorzugte Faserrichtung, die für biomechanische Beanspruchung sprechen könnte (siehe WAINWRIGHT, 1988), ist dort nicht zu erkennen. Vielmehr bildet diese Schicht ein sehr engmaschiges Netzwerk über den ganzen Körper. Möglicherweise führen spiralige Kontraktionen der Längsmuskulatur zur charakteristischen Spiralisierung des Hinterkörpers.

Muskelzellen dienen bei niederen Würmern nicht nur der Körperbewegung, sondern können gleichzeitig eine wichtige Stützfunktion haben. Selbst innerhalb der Chordaten gibt es sehr schöne Beispiele für diese Funktion des Muskelgewebes (siehe Lit. in RIEGER et al., 1974). Möglicherweise bilden die Bänder der geordnet schräggestreiften Muskelzellen im Vorderkörper von *Jennaria* – gemeinsam mit der Kutikula und dem stark flüssigkeitsgefüllten Füllzellen – einen beim Durchkriechen des Sandlückenraumes wichtigen Stützapparat.

Während das Fehlen von Ringmuskulatur bei Turbellarien sehr selten ist (siehe PULLEN, 1957), gibt es innerhalb der Anneliden mehrere Beispiele (z.B. *Polygordius*, *Nephtys*, *Owenia*), wobei auffällt, daß diese Beispiele aus den Polychaeten nicht auf einen der beiden Lebensformtypen dieser Klasse beschränkt sind (FRANSEN, 1988). Ringmuskulatur soll aber bei erranten Formen häufiger fehlen als bei sedentären (siehe EGUILEOR et al., 1990).

Eine detaillierte Merkmalsbewertung, wie dies bei *Lobatocerebrum* durchgeführt wurde (RIEGER, 1980, 1981, 1988), muß einer weiteren Studie vorbehalten bleiben. Durch die spezielle Struktur der Kutikula, durch die etwa ringförmige Anordnung der epidermalen Cilien, sowie durch die epitheliale Organisation des Füllgewebes (= Coelenchym sensu Beklemischev, s. FRANSEN, 1980b) erscheint *Jennaria pulchra* deutlicher an die interstitiellen Anneliden angeschlossen als *Lobatocerebrum*. Dies gilt besonders für die epitheliale Natur des Füllgewebes, welches sehr wahrscheinlich ein spezialisiertes Peritoneum um die Gonade darstellt. Für diese Interpretation spricht auch, daß das Füllgewebe beider Körperseiten durch ein Matrixnetz ventral des Darmes (reduziertes ventrales Mesenterium?) getrennt ist.

Die Spermatogenesestadien bilden zwar in der Längsachse des Wurmkörpers hintereinander liegende Ansammlungen sich differenzierender Spermien, eine klare Metamerie konnte aber bisher noch nicht mit Sicherheit festgestellt werden. Aus diesem Grund ist es, wie bei *Lobatocerebrum*, ungewiß, ob *Jennaria* innerhalb oder außerhalb der Anneliden von coelomaten Spiraliern abzuleiten sein wird (siehe unten).

In diesem Zusammenhang sei nochmals die eigentümliche Metamerie in der Anordnung der Cilien (bewimperte und nicht bewimperte Epidermiszellen wechseln etwa miteinander ab) erwähnt, da diese möglicherweise mit einer Metamerie der Füllgewebszellen (bzw. Hodenwandzellen) in Zusammenhang steht (s. Abb. 1f, auch Fig. 6 in FRANSEN, 1980b). Ähnliche Anzeichen von Metamerien sind aber auch bei unsegmentierten coelomaten Spiraliern bekannt (z.B. unbewimperte Epidermis junger Echluridenlarven, s. BRUSCA and BRUSCA, 1990., p. 450).

Die lichtoptische Struktur des Füllgewebes (= Hodenwandzellen) erinnert an jene von Chlorogangenzellen bei interstitiellen Oligochaeten (mündl. Mitteilung P. GIÈRE, Hamburg). Möglicherweise handelt es sich hier bei *Jennaria pulchra* um ein analoges Speicher- und Stoffwechsellorgan.

Zusammenfassend kann zur systematischen Stellung von *Jennaria pulchra* festgehalten werden: ähnlich wie die Gattung *Lobatocerebrum* ist *Jennaria* sehr wahrscheinlich eine den intersti-

tiellen Anneliden nahestehende neue Tiergruppe, die durch progenetische Entwicklung und Verzweigung aus Larven- und Jugendstadien makrobenthischer Anneliden bzw. coelomater Spiraler entstanden sein dürfte (s. auch RIEGER, 1991). Weniger wahrscheinlich ist die Hypothese, daß *Jennaria pulchra* ein neues Taxon in der Nähe der Platyhelminthes darstellt, das sich aus turbellariomorphen Vorfahren abgeleitet hat. Eher handelt es sich bei *Jennaria* um eine weitere, parallele Entwicklungslinie zu anderen interstitiellen Polychaeten und Oligochaeten (s. letzte Zusammenfassungen der bisher bekannten interstitiellen Gattungen in BUNKE, 1988; WESTHEIDE, 1988; ERSÉUS, 1988 und WESTHEIDE, 1991). Ob *Jennaria pulchra* nun innerhalb der Anneliden (d.h. von segmental organisierten coelomaten Spiraliern) oder vor der Entstehung der Segmentierung innerhalb der coelomaten Spiraler abzuleiten ist, werden weitere ultrastrukturelle Untersuchungen (z.B. Suche nach möglichen Rudimenten der Septen in Bezug auf die hintereinander gelegenen Anhäufungen von männlichen Geschlechtszellen im Hoden) ergeben. Sollte sich eine Einordnung in die Anneliden bestätigen, dann wäre *Jennaria pulchra* – anders als *Lobatocerebrum* – sicherlich in die Nähe der interstitiellen Polychaeten zu stellen.

Zur Taxonomie:

Die neue monotypische Gattung *Jennaria* ist vorderhand taxonomisch als "incertae sedis" in einem Anhang zu den Annelida-Polychaeta einzuordnen. Die Errichtung eines eigenen, höheren monotypischen Taxons ist aufgrund der vorliegenden Daten wahrscheinlich gerechtfertigt, soll aber erst im Zusammenhang mit der Bearbeitung weiteren Materials durchgeführt werden.

Um die Errichtung eines höheren Taxons vorzubereiten, ist die Diagnose der Gattung in einen Teil (1), der die Merkmale für ein übergeordnetes Taxon zusammenfaßt, sowie einen Teil (2), der eigentlichen Gattungsdiagnose, gegliedert.

Diagnose der Gattung *Jennaria* nov. gen.:

(1): Körper langgestreckt und filiform, gegliedert in ein vor der Mundöffnung gelegenes Rostrum, einen langen Mittelkörper und einen durch eine ventrale Falte (Genitalfalte) abgegrenzten Schwanzteil.

Epidermis zumindest teilweise bewimpert. Epidermale Zilien mit rostraler und caudaler Wurzel. Epidermis zusätzlich mit einer Microvilli-Kutikula versehen. Sehr wenige Drüsen, Sinneszellen, bzw. Sinnesorgane. Reichentwickeltes Pigmentzellensystem in der Epidermis. Im Mittelkörper Haftorgane, möglicherweise des Duo-Gland-Typus.

Mundöffnung ventral hinter dem Rostrum. Pharynx bewimpert, ohne Drüsen- und Nervenring. Enddarm bewimpert, wie Pharynx deutlich abgesetzt. After dorsal an der Hinterspitze. Mitteldarm unbewimpert, mit niedrigem Epithel ausgekleidet. Mit protonephridialen Exkretionsorganen und mit Enteronephridien am Enddarm.

Nervensystem bestehend aus Zerebralganglion (der dorsalen Epidermis genähert, wahrscheinlich intraepithelial) und zwei lateroventralen intraepithelialen Längsnervenstämmen. Zusätzlich mit Nervenetz am Vorderdarm und am Mitteldarm.

Hautmuskelschlauch fast nur aus quergestreiften Längsmuskelzellen bestehend. Vereinzelt Ringmuskelfasern lediglich im Bereich der männlichen Genitalöffnungen und des "Sekundärhოდens".

Körperhöhle acoelomat (ohne intercelluäres, flüssigkeitserfülltes Hohlraumssystem). Füllgewebe (intracelluläres Hohlraumssystem) ein sich vom Gonadenwandepithel ableitendes, turgeszenztes Epithelgewebe, im Rostrum und im Enddarmbereich wahrscheinlich rein mesenchymatisch gebaut.

Männliche Gonade dorsolateral des Darmes, Spermien uniflagellar. Ein Paar männlicher Genitalporen ventral vor der Genitalfalte. Männlicher Ausführungsgang ein bewimperter Kanal in direkter Fortsetzung des Hodenwandepithels. Weibliche Gonade ungenügend bekannt.

(2) Tiere praktisch gänzlich bewimpert. Multiciliäre Epidermiszellen mehr oder weniger regelmäßig mit unbewimperten Zellen bzw. Pigmentzellen abwechselnd, Zilien daher in querverlaufenden Ringen. Je ein ventrolaterales Zilienfeld links und rechts der Mundöffnung und ein ventrales hinter der Genitalfalte. Am Rostrum mit längsverlaufenden Pigmentstreifen, die caudal der Mundöffnung undeutlicher werden. Dorsaler Pigmentstreifen im Rostrum über dem Gehirn unterbrochen.

Hoden sich vom hinteren Pharynxbereich bis zur ventralen Genitalfalte erstreckend. Hinter den Genitalporen ein Paar kurzer Säcke mit Spermatogenesestadien ("Sekundärhoden"). Letztere möglicherweise mit einem eigenen Genitalporus versehen.

Typus der Gattung:

Jennaria pulchra nov. spec.

Diagnose von *Jennaria pulchra* nov. spec.:

2 - 4 mm lang, 50 - 70 µm breit. Mundöffnung bei E 10 gelegen, Genitalfalte bei E 85. Pigment gelblich-grünlich, in charakteristischen Mustern. Kutikula etwa 1 µm dick. Cilienringe im Rostrum sehr dicht stehend, an der Hinterspitze fehlend. Pharynx etwa 100 µm lang, Enddarm etwa 120 µm. Spermien 45 - 50 µm lang, mit 18 µm langem, schlankem Kopfteil, der ein kleines Acrosom, den Kern und marginale Mikrotubuli einschließt. Im Küstengrundwasser.

Literatur:

- ANTONIUS, A. (1965): Methodischer Beitrag zur mikroskopischen Anatomie und graphischen Rekonstruktion sehr kleiner zoologischer Objekte. — *Mikroskopie*, **20**(5/6): 145 - 153.
- BUNKE, D. (1988): Aeolosomatidae and Potamodrilidae. — In: Introduction to the Study of Meiofauna (R.P. KIGGINS, H. THIEL, eds.) Smithsonian Inst. Press Washington, D.C., p. 345 - 348.
- BRUSKA, R.C. & G.J. BRUSCA (1990): Invertebrates. — Sunderland Mass., 922 pp.
- CLARK, R.B. (1964): Dynamics in Metazoan Evolution. The origin of the coelom and segments. — Clarendon Press, Oxford.
- DUBILIER, N. (1986): Association of filamentous epibacteria with *Tubificoides benedii* (Oligochaeta: Annelida). — *Mar. Biol.*, **92**: 285 - 288.
- EGUILEOR, M. de, R. VALVASSORI, G. LANZAVECCHIA & S. GIORGI (1990): Body wall muscles in the haplotaxids *Haplotaxis gordioides* and *Pelodrilus leruthi* (Annelida, Oligochaeta). — *Zoomorphol.*, **110**: 27 - 36.
- ERSEUS, C. (1988): Oligochaeta. — In: Introduction to the Study of Meiofauna (R.P. HIGGINS, H. THIEL, eds.) Smithsonian Inst. Press Washington, D.C., p. 349 - 354.
- FRANSEN, M.E. (1980a): Ultrastructure of coelomic organization in Polychaeta. — *Dissert. Univ. North Carolina, Chapel Hill*.
- (1980b): Ultrastructure of coelomic organization in annelids. I. Archiannelids and other small Polychaetes. — *Zoomorph.*, **95**: 235 - 249.
- (1988): Coelomic and Vascular Systems. — In: WESTHEIDE, W., HERMANS, C.O. (eds.) *The Ultrastructure of Polychaeta*. — *Microfauna Marina*, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York, p. 199 - 213.
- GIERE, O. (1981): The Gutless Marine Oligochaeta *Phalodrilus leukodermatus*. Structural Studies on an Aberrant Tubificid Associated with Bacteria. — *Mar. Ecol. Progr. Ser.*, **5**: 353 - 357.
- GOULD, S.J. (1977): Ontogeny and phylogeny. — The Belknap Press of Harvard Univ. Press., Cambridge, Mass., London.
- HOLLAND, N.D. & K.H. NEALSON (1978): The fine structure of the echinoderm cuticle and the subcuticular bacteria of echinoderms. — *Acta Zool.*, **59**: 169 - 185.
- NORDHEIM, H. von (1987): Anatomie, Ultrastruktur und Systematik der Gattung *Protodrilus* (Annelida, Polychaeta). — *Dissertation Univ. Osnabrück*.
- (1988): Vergleichende Ultrastrukturuntersuchungen der Eu- und Paraspermien von 13 Protodrilus-Arten (Polychaeta, Annelida) und ihre taxonomische und phylogenetische Bedeutung. — *Helgoländer Meeresuntersuchungen*, **43**: 113 - 156.

- OTT, J., G. RIEGER, R.M. RIEGER & F. ENDERES (1982): New Mouthless Interstitial Worms from the Sulphide System: Symbiosis with Prokaryotes. — *Marine Ecology*, **3**(4): 313 - 333.
- OTT, J.A. & R. MACHAN (1971): Dynamics of climatic parameters in intertidal sediments. — *Thalassia Jugoslavica*, **7**(1): 219 - 229.
- PULLEN, E.W. (1957): A histological study of *Stenostomum virginianum*. — *J. Morphol.*, **101**: 579 - 621.
- RICHARDSON, K.C., L. JARRET & E.H. FINKE (1960): Embedding in epoxy resins for ultrathin sectioning in electron microscopy. — *Stain Technol.*, **35**: 313.
- RIEDL, R.J. (1969): Gnathostomulida from America. — *Science*, **163**: 445 - 452.
- (1970a): On *Labidognathia longicollis* nov. gen., nov. spec. from the West Atlantic Coast. — *Int. Rev. Ges. Hydrobiol.*, **55**: 227 - 245.
- (1970b): *Semaegnathia* a new genus of Gnathostomulida from the North American coast. — *Int. Rev. Ges. Hydrobiol.*, **55**: 359 - 370.
- (1971): On *Onychognathia*, a new genus of Gnathostomulida from the tropical and subtropical West Atlantic. — *Int. Rev. Ges. Hydrobiol.*, **56**(2): 201 - 214.
- RIEGER, R.M. (1980): A new group of interstitial annelids (Lobatocerebridae, Nov. fam.) and its significance for Metazoan Phylogeny. — *Zoomorph.*, **95**: 41 - 84.
- (1981): Fine structure of the body wall, nervous system and digestive tract in the Lobatocerebridae RIEGER and the organization of the gliointerstitial system in Annelida. — *J. Morphol.*, **167**: 139 - 165.
- (1985): The phylogenetic status of acoelomate organization within the Bilateria: a histological perspective. — In: *The origin and relationships of lower invertebrates*. S. CONWAY-MORRIS, D. GEORGE, R. GIBSON, H.M. PLATT (eds.) Clarendon Press, Oxford, p. 101 - 122.
- (1988): Comparative ultrastructure and the Lobatocerebridae: keys to understand the phylogenetic relationship of annelida and the acoelomates. — *Microfauna Marina*, **4**: 373 - 382.
- (1990): Neue Organisationstypen mariner wirbelloser Tiere. — *Österr. Hochschulzeitung*, **5/1990**: 18.
- (1991): Neue Organisationstypen aus der Sandlückenraumfauna: die Lobatocerebriden und *Jennaria pulchra*. — *Verh. Dtsch. Zool. Ges. (im Druck)*.
- RIEGER, R.M. & G.E. RIEGER (1976): Fine structure of the archiannelid cuticle and remarks on the evolution of the cuticle within the Spiralia. — *Acta Zool. (Stockholm)*, **57**: 53 - 68.
- RIEGER, R.M., E. RUPPERT, G.E. RIEGER & Ch. SCHOEPFER-STERRER (1974): On the fine structure of gastrotrichs with description of *Chordodasys antennatus* sp. n. — *Zool. Scripta*, **3**: 219 - 237.
- RIEGER, R.M., G. HASZPRUNAR & P. SCHUCHERT (1991): On the origin of the Bilateria: traditional views and a recent alternative concept. — *Proc. Intern. Symp. Camerino 1989*. In: *The Early Evolution of Metazoa and the Significance of Problematic taxa* (SIMONETTA A.M. & S. CONWAY-MORRIS, eds.), p. 107 - 112.
- RUPPERT, E.E. (1972): An efficient, quantitative method for sampling the meiobenthos. — *Limnol. Oceanogr.*, **17**(4): 629 - 631.
- STERRER, W. (1973): On *Nanognathia*, a New Gnathostomulid Genus from the East Coast of the United States. — *Int. Rev. ges. Hydrobiol.*, **58**: 105 - 115.
- STERRER, W. & R.M. RIEGER (1974): Retronectidae — a new cosmopolitan marine family of Catenulida (Turbellaria). — In: *Biology of the Turbellaria*. B.W. RISER, M.P. MORSE (eds.), 530 pp.
- TZETLIN, B., G. PURSCHKE, W. WESTHEIDE & M.V. SAPHONOV (in press): Ultrastructure of enteronephridia and general description of the alimentary canal in *Trochonerilla mobilis* and *Nerillidium troglodactoides* (Polychaeta, Nerillidae). — *Acta Zool.*
- WAINWRIGHT, S.A. (1988): *Axis and Circumference*. — Cambridge, Massachusetts, Harvard Univ. Press, 132 pp.
- WESTHEIDE, W. (1984): The concept of reproduction in polychaetes with small body size: adaptations in interstitial species. — In: *Polychaete Reproduction*. A. FISCHER, H.D. PFANNENSTIEL (eds.). — *Fortschritte der Zoologie*, **29**: 265 - 287.
- (1988): Archiannelida. — In: H. THIEL, G. HIGGINS (eds.) *Introduction to the study of Meiofauna*. — Smithsonian Institution Press, Washington, D.C., p. 332 - 344.
- (1991): Polychaetes: Interstitial Families. — *Synopsis of the British Fauna (New Series)*. (D.M. KER-MACK & R.S.K. BARNES, eds.) Vol. 44, 152 pp.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte des naturwissenschaftlichen-medizinischen Verein Innsbruck](#)

Jahr/Year: 1991

Band/Volume: [78](#)

Autor(en)/Author(s): Rieger Reinhard M.

Artikel/Article: [Jennaria pulchra, nov.gen. nov.spec., eine den psammobionten Anneliden nahestehende Gattung aus dem Küstengrundwasser von North Carolina. 203-215](#)