

Linzer biol. Beitr.	28/1	211-220	20.8.1996
---------------------	------	---------	-----------

## **Die Enchytraeidenfauna (Annelida; Oligochaeta) entlang eines Höhengradienten im Gasteiner Tal (Salzburg) und Beschreibung der neuen Art *Fridericia antensteineri* n. sp.**

R. BAUER

**Abstract:** The composition of the enchytraeid fauna in a spruce forest and a sub-alpine meadow along an altitudinal gradient from 830 to 2.030 m a.s.l. in the „Gasteiner Tal“ was investigated. Altogether 20 species were found, one of them being new to science: *Fridericia antensteineri* n. sp.

**Key words:** Oligochaeta, enchytraeidae, new species, alpine region, Austria

### **Einleitung**

Enchytraeiden (Annelida; Oligochaeta) besiedeln die Böden der Alpen bis in die Gipfelregionen und stellen einen wesentlichen Bestandteil des saprotrophen Systems dieser Biotope dar (SCHMIDEGG 1938, FRANZ 1954). Über die Artenzusammensetzung und Habitatansprüche der „Kleinen Borstenwürmer“ in den alpinen Regionen Österreichs ist jedoch wenig bekannt. Aus dem Bundesland Salzburg liegen die Ergebnisse einer einzigen faunistischen Untersuchung vor: NURMINEN (1977) wies im Großglockner-Gebiet 32 Arten nach. Die Abundanz betrug bis zu 45.000 Individuen/m<sup>2</sup> und die Biomasse bis 2,5 g Lebendgewicht/m<sup>2</sup>.

Im Gasteiner Tal wurde die Zusammensetzung der Enchytraeidenfauna in einem Fichtenwald und einem Almgebiet entlang eines Höhengradienten von 830 bis 2.030 m Seehöhe untersucht. Als Faktoren, die für das Vorkommen der einzelnen Arten ausschlaggebend sein können, wurden der pH-Wert, der Wassergehalt und der Gehalt an organischer Substanz im Boden gemessen. Zusätzlich wurden in der Höhle „Entrische Kirche“ Aufsammlungen durchgeführt.

### **Untersuchungsgebiet**

Das Untersuchungsgebiet befindet sich in den Hohen Tauern, Bundesland Salzburg, im Bereich des Penninikums (Tauernfenster): die Obere Schieferhülle setzt sich aus einer Abfolge permomesozoischer, metamorph überprägter klastischer und karbonatischer Sedimente und Vulkanite zusammen. Sie wurde früher als jüngere oder

kalkreiche Schieferhülle bezeichnet und wird im Norden, im Bereich des Salzachtales, von der Klammkalkzone begrenzt (KRAINER 1994).

Nahe der Mündung des Gasteiner Tales, unmittelbar südlich des Klammpasses (47°16'N/13°4'E), wurden in einem Fichtenwald (*Picea abies*) vom Parkplatz an der Bundesstraße bis zum Eingangsbereich der Höhle „Entrische Kirche“ (Seehöhe 830-1.030 m, Proben 1-5), an mehreren Stellen entlang des Führungsweges in der Höhle (Probe 11) und in einem Almgebiet von der Paulbauernhütte bis zu den Paarseen (Seehöhe 1.620-2.030 m, 47°16'N/13°6'E, Proben 6-10: Standort 7 ist mit Lärchen (*Larix decidua*) und Standort 10 mit Latschen (*Pinus mugo*) bestockt) am 4. und 5. Juli 1995 Aufsammlungen durchgeführt (Abb. 1).

### Material und Methoden

An jedem Standort wurde eine Probe im Umfang von 500 cm<sup>3</sup> bis 10 cm Tiefe aus dem Boden ausgestochen. Die Bodenproben wurden in Plastiksäcken bis zur Untersuchung kühl gelagert. Die darin enthaltenen Enchytraeiden wurden in einem Baermann-Apparat ausgegrieben (Extraktionsdauer: 3 Stunden) und lebend bestimmt. Der pH-Wert (0,01M CaCl<sub>2</sub>) und die Feuchtigkeit (% Frischgewicht) wurden gemessen. Der Anteil der organischen Substanz (Humusgehalt) wurde über den Glühverlust (1h bei 550°C) geschätzt (SCHLICHTING & BLUME 1966).

### Ergebnisse

Insgesamt wurden 20 Enchytraeidenarten, darunter die neue Art *Fridericia antensteineri*, festgestellt. Ihre Verbreitung im Untersuchungsgebiet in Abhängigkeit vom pH-Wert des Bodens ist in Tabelle 1 dargestellt. In der Höhle „Entrische Kirche“ wurde nur *Enchytraeus buchholzi* gefunden, der als „r-Strategie“ mit relativ kurzer Entwicklungszeit in der Lage ist, neue Lebensräume rasch zu besiedeln. *E. buchholzi* kommt in den unterschiedlichsten Böden vor, und es wird angenommen, daß es sich dabei um eine Gruppe von mehreren Biospecies handelt, die sich morphologisch nicht unterscheiden.

#### *Fridericia antensteineri* n. sp.

**Derivatio nominis:** Die neue Art benenne ich nach Herrn Mag. Dieter Antensteiner, zum Dank für seine tatkräftige Hilfe bei den Freilandaufsammlungen und für das liebevolle Interesse an meiner bodenzoologischen Arbeit.

**Material:** Holotypus und sieben Paratypen in 70%igem Alkohol, beschriftet „Gasteiner Tal, Salzburg, SH 800-1.000 m, leg. R. Bauer, 4.7.1995“ (Biologiezentrum des OÖ. Landesmuseums Linz).

**Locus typicus:** Austria. „Klammstein“ im Gasteiner Tal, Bundesland Salzburg, SH 800-1.000 m, 47°16' N/13°4' E. Fichtenwald (*Picea abies*) vereinzelt mit Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*) und Esche (*Fraxinus excelsior*); Streuauflage; pH = 5,0-7,0.

**Diagnose:** Mittelgroße, weißlich glänzende Tiere. Die Länge der geschlechtsreifen, lebenden Würmer beträgt 13-16 mm, die Breite 408-470  $\mu\text{m}$  (IX. Segment) bzw. 408-502  $\mu\text{m}$  (Clitellum). 41-60 Segmente. Die Cuticula ist stark ausgebildet. In der vorderen Körperregion befinden sich auf jedem Segment drei Reihen von Hautdrüsen. Kopfporus und Rückenporen sind der Gattung entsprechend vorhanden. Die Borsten sind gerade, die äußeren ca. 66  $\mu\text{m}$  und die inneren ca. 39  $\mu\text{m}$  lang. Borstenformel: 2,3,4 - 2 : 2,3,4 - 2. (Abb. 2a). Wenn nur drei Borsten innerhalb eines Bündels ausgebildet sind, fehlt meistens die äußere. Das Clitellum befindet sich auf den Segmenten XII und  $\frac{1}{2}$  XIII. Die Hautdrüsenzellen sind in regelmäßigen Reihen angeordnet.

Das Gehirn ist ca. zweimal so lang wie breit (Abb. 2b). Peptonephridien sind vorhanden, sie gehören zum a-Typ nach NIELSEN & CHRISTENSEN (1959) und weisen mehrere kurze Äste auf (Abb. 2c). Der Gattung entsprechend gibt es zwei Arten von Lymphozyten (Abb. 2d): kleine hyaline ohne Zellkern und große, ganzrandig ovale mit Zellkern (ca. 33  $\mu\text{m}$  lang; c-Typ nach MÖLLER 1971).

Die Nephridien (Abb. 2e) im vorderen Körperabschnitt sind ca. 195  $\mu\text{m}$  lang und 46  $\mu\text{m}$  breit. Der Ausführgang hat eine Länge von ca. 98  $\mu\text{m}$ . Das Rückengefäß entspringt in den Segmenten XVIII bis XXIII.

Eine große, bräunlich gefärbte Vesicula seminalis reicht nach vorne bis in das X. Segment. Die Penialbulben sind rund und kompakt, der Durchmesser beträgt ca. 163  $\mu\text{m}$  (Abb. 2f). Die Samentrichter sind zylindrisch, etwa dreimal länger als breit (ca. 293: 98  $\mu\text{m}$ ; Abb. 2g), ihr Kragen ist deutlich abgesetzt und etwas schmaler als der Trichter (ca. 70  $\mu\text{m}$ ). Der Samenleiter ist lang und dünn.

Die Ampullen der Spermatheken sind rund und haben zwei sessile, tief gelappte Divertikel. Die Spermien befinden sich meistens am Rand der Divertikel. Die entalen Teile sind ungefähr so dick wie die Ampullen und münden getrennt in den Oesophagus. Der ektale Ausführgang ist lang (ca. 748  $\mu\text{m}$ ), und an seiner Mündung befindet sich eine kleine Drüse (Abb. 2h).

**Differentialdiagnose:** *F. antensteineri* n. sp. ist der Art *F. aurita* sehr ähnlich. Sie unterscheidet sich von ihr jedoch durch den sehr langen ektalen Ausführgang, durch das Vorhandensein einer Drüse an seiner Mündung, durch die tief gelappten Spermatheken-Divertikel und die Peptonephridien, die mehrere kurze Äste aufweisen.

### *Fridericia aurita* ISSEL 1905

Die Art kommt in höher gelegenen Regionen vor: NIELSEN & CHRISTENSEN (1961) wiesen sie in Italien (Cortina) in 1.300 m Seehöhe nach, und NURMINEN (1977) fand sie im Großglockner-Gebiet in 1.145-2.374 m Seehöhe. Weiters liegen Fundnachweise aus Höhlen vor (LERUTH 1939, BAUER 1996). Im Gasteiner Tal wurde *F. aurita* in der Latschenregion und im Fichtenwald nachgewiesen.

Die Tiere sind 8-13 mm lang und haben 35-48 Segmente (8 gemessene Tiere). Die Breite beträgt am Clitellum 323-416  $\mu\text{m}$  und am IX. Segment 284-313  $\mu\text{m}$ .

Borstenformel: 2,3,4 - 2,4: 2,3,4 - 2,4. Äußere Borsten 39-56  $\mu\text{m}$ , innere Borsten 20-26  $\mu\text{m}$  lang.

Die Spermatheken (Abb. 3a) haben zwei ganzrandige Divertikel, die vollständig mit Spermien gefüllt waren. Der ektale Ausführgang ist kurz (ca. 195  $\mu\text{m}$ ), und an seiner Öffnung befindet sich keine Drüse. Die Peptonephridien zählen zum a-Typ nach NIELSEN & CHRISTENSEN (1959), sie haben keine Äste und sind 290-325  $\mu\text{m}$  lang (Abb. 3b). Die Samentrichter sind etwa dreimal so lang (ca. 293  $\mu\text{m}$ ) wie breit und zylindrisch. Die Seminalvesikel ist gut entwickelt und reicht bis in das Segment X. Die Drüsenzellen des Clitellums sind in regelmäßigen Reihen angeordnet. Bei den geschlechtsreifen Tieren sind meistens 1-2 reife Eier vorhanden.

### Diskussion

Mit einer einmaligen Probennahme, bei der aus arbeitstechnischen Gründen möglichst nur vergleichbare Flächen besammelt und spezielle Standorte, mit Ausnahme der Höhle „Entrische Kirche“, ausgeklammert wurden, ist es unmöglich, alle im Untersuchungsgebiet vorkommenden Enchytraeiden-Arten zu erfassen. Dennoch wurde eine relativ artenreiche Fauna festgestellt. Die Verbreitung der Enchytraeiden im Untersuchungsgebiet ist weniger von der Seehöhe als von der Beschaffenheit des Bodens (pH-Wert, Gehalt an organischer Substanz, Wassergehalt) und der Vegetation abhängig. So wurden die *Buchholzia*-Arten, *Fridericia antensteineri* und *F. bisetosa* außer im Fichtenwald nur im mit Lärchen bestockten Teil des Almgebietes gefunden. *F. ratzeli* und *F. maculatiformis* besiedeln den Fichtenwald und fehlen in diesem nur an einer Stelle mit vergleichsweise niedrigem Gehalt an organischer Substanz und niedrigem Wassergehalt (Probe 4). *Buchholzia appendiculata* und *B. fallax* sind häufig auftretende Tiere mit holarktischer Verbreitung. NURMINEN (1977) wies im Großglockner-Gebiet beide Arten nach, und SCHMIDEGG (1938) fand *B. ppendiculata* häufig in den Nordtiroler Kalkalpen bis 2.700 m Höhe, wo sie auch in nur handtellergroßen *Saxifraga*-Polstern in Felsspalten vorkam. *B. appendiculata* reproduziert sowohl sexuell als auch durch Fragmentation. Bei juvenilen *Buchholzia*-Individuen, die in den Proben 1-5 zahlreich auftraten, konnte nicht eindeutig zwischen den Arten *B. appendiculata* und *B. fallax* unterschieden werden.

*Henlea nasuta*, *Fridericia aurita* und *Cognettia sphagnetorum* kommen regelmäßig in höher gelegenen Regionen vor und wurden bereits des öfteren in der Latschenregion der österreichischen Alpen festgestellt (BAUER, unveröff.), sie sind jedoch auch in Tallagen weit verbreitet. Ebenso wie bei den Lumbriciden (SEEWALD 1980) gibt es auch bei den Enchytraeiden keine Arten, die ausschließlich im Gebirge vorkommen. Die Besiedelung der Höhle durch eine einzige Art ist auf den geringen Anteil

organischen Materials und auf das Fehlen von modernem Holz oder Laub zurückzuführen. *Enchytraeus buchholzi* ist eine Pionierart, die kurzfristig verfügbare Nahrungsquellen nutzen kann.

*Cognettia clarae* wurde in einem Fichtenwald mit saurer Rohhumusaufgabe in der Steiermark in hoher Abundanz festgestellt (BAUER et al. 1994). Im Gasteiner Tal wurde ein juveniles Tier, das anhand der Lage des ersten Nephridienpaares und der Borstenzahl eindeutig dieser Art zugeordnet werden kann, am Ufer des Kleinen Paarsees gemeinsam mit *C. sphagnetorum* gefunden. Beide Arten sind Säurezeiger. In Anlehnung an die Gliederung von Zersetzergesellschaften nach GRAEFE (1993) ist das Vorkommen von *C. glandulosa* ein Indikator für nasse, leicht basische bis leicht saure Böden. Die übrigen im Untersuchungsgebiet festgestellten Arten besiedeln ebenfalls leicht basische bis leicht saure Böden, verhalten sich aber gegenüber dem Faktor Feuchtigkeit indifferent.

Um Standorte anhand der Enchytraeidenfauna charakterisieren und Veränderungen innerhalb der Zersetzergesellschaften eines Bodens frühzeitig wahrnehmen zu können, müssen ökologische und faunistische Vergleichsdaten an möglichst vielen Fundpunkten erhoben werden. Die vorliegende Arbeit stellt einen Ausschnitt einer Untersuchungsreihe dar, deren Ziel es ist, einen Überblick über die Verbreitung der Enchytraeiden in landschaftlich unterschiedlichen Gebieten Österreichs zu liefern, wodurch ein besseres Verständnis der Habitatansprüche der einzelnen Arten erreicht werden soll.

### Danksagung

Ich bedanke mich bei Herrn Richard Erlmoser für die Sonderführung durch die „Entrische Kirche“, bei Frau Dr. Klára Dózsa-Farkas und Herrn Doz. Dr. Erhard Christian für die Korrektur des Manuskriptes. Herrn Thomas Müllner danke ich für die technische Assistenz.

Die Arbeit wurde mit Unterstützung des FWF (Projekt P09592-Bio) und des Forschungsinstitutes Gastein-Tauernregion durchgeführt.

### Literatur

- BAUER R., KAMPICHLER C., BRUCKNER A. & E. KANDELER (1994): Enchytraeids (Oligochaeta) in an Austrian spruce forest: abundance, biomass, vertical distribution and re-immigration into defaunated mesocosms. — Eur. J. Soil Biol. 30: 143-148.
- BAUER R. (1996): Die Enchytraeiden (Annelida; Oligochaeta) der Hermannshöhle. — In: MRKOS H. (Ed.): Die Hermannshöhle bei Kirchberg am Wechsel. — Die Höhle (Wien) Wiss. Beiheft (im Druck).

- FRANZ H. (1954): Die Nordost-Alpen im Spiegel ihrer Landtierwelt. Bd. 1. — Universitätsverlag Wagner, Innsbruck, 664 pp.
- GRAEFE U. (1993): Die Gliederung von Zersetzergesellschaften für die standortsökologische Ansprache. — Mitt. dtische. Bodenkundl.Ges. 69: 95-98.
- KRAINER K. (1994): Die Geologie der Hohen Tauern. — Universitätsverlag Carinthia, 160 pp.
- LERUTH R. (1939): La Biologie du domaine souterrain et la faune cavernicole de la Belgique. — Mém. Mus. R. Hist. nat. Belgique 87: 1-506.
- MÖLLER F. (1971): Systematische Untersuchungen an terricolen Enchytraeiden einiger Grünlandstandorte im Bezirk Potsdam. — Mitt. Zool. Mus. Berlin 47: 131-167.
- NIELSEN C.O & B. CHRISTENSEN (1959): The Enchytraeidae. Critical revision and taxonomy of european species. — Natura Jutlandica 8/9, 160 pp.
- NIELSEN C.O & B. CHRISTENSEN (1961): The Enchytraeidae. Critical revision and taxonomy of european species. — Natura Jutlandica 10, Suppl. 1, 23 pp.
- NURMINEN M. (1977): Enchytraeidae (Oligochaeta) from the Grossglockner region of the Austrian Alps. — Ann. Zool. Fennici 14: 224-227.
- SCHLICHTING E. & H.-P. BLUME (1966): Bodenkundliches Praktikum. Parey Verlag, Hamburg, 209 pp.
- SCHMIDEGG E. (1938): Die Enchytraeiden des Hochgebirges der Nordtiroler Kalkalpen. — Naturwissenschaftlich-medizinischer Verein Innsbruck, 45 pp.
- SEEWALD F. (1980): Zur Ökologie und Faunistik einheimischer Regenwürmer. — Öko.L (Linz) 2: 7-13.

Anschrift der Verfasserin: Dr. Roswitha BAUER  
Institut für Zoologie, Universität für Bodenkultur  
Gregor-Mendel-Straße 33, 1180 Wien, Austria.

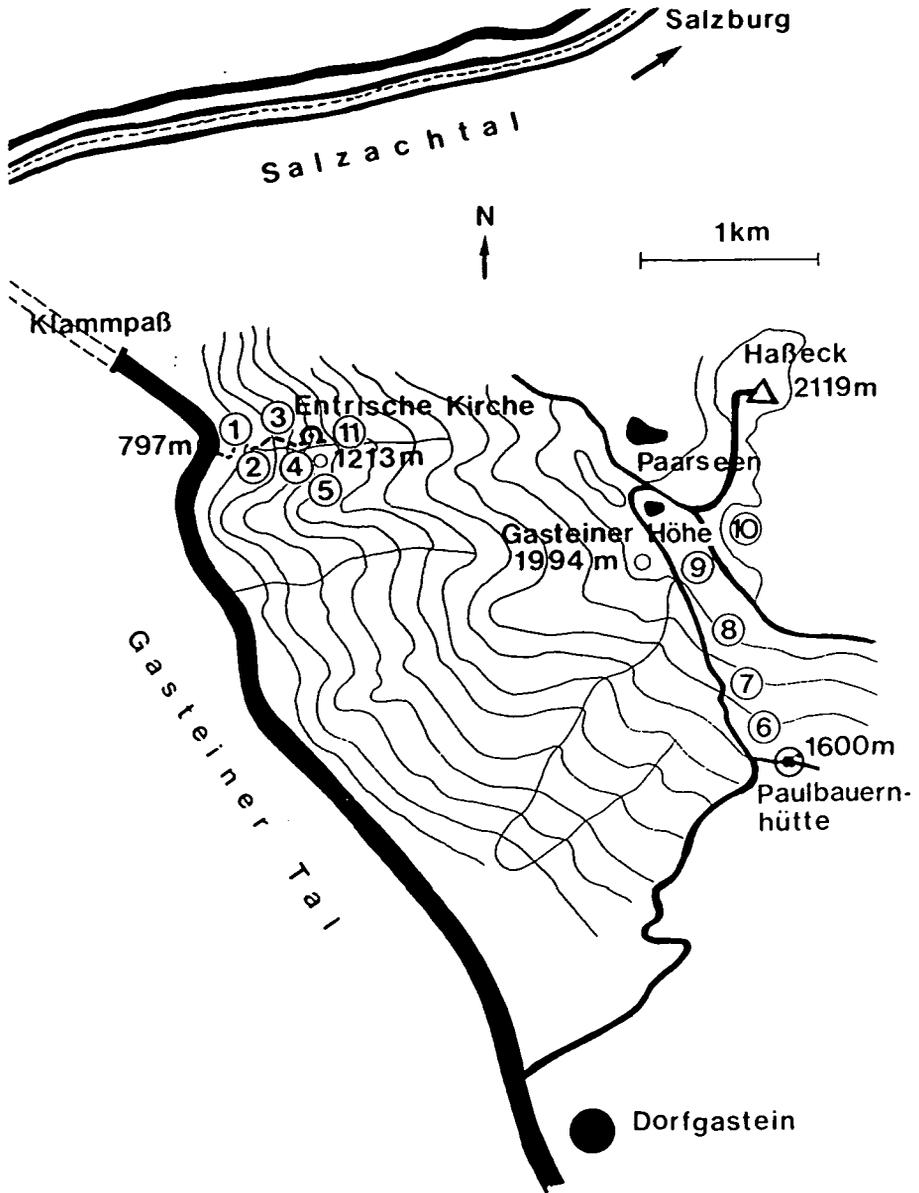


Abb. 1: Das Untersuchungsgebiet im Gasteiner Tal. Proben 1-5: Fichtenwald (*Picea abies*) 830-1.030 m Seehöhe; Proben 6-10: Almgebiet, 1.620-2.030 m Seehöhe; Probe 11: in der Höhle „Entrische Kirche“ (SH 1.213 m).

Tab. 1: Verbreitung der Enchytraeiden im Untersuchungsgebiet in Abhängigkeit vom pH-Wert des Bodens.

Probe	9	8	6	2	5	7	10	1	3	4
pH-Wert	3,9	4,5	4,5	5,0	5,5	5,5	6,0	6,5	6,5	7,0
Seehöhe (m)	1.950	1.850	1.620	880	1.030	1.730	2.030	830	930	980
Wassergehalt (%)	49,7	58,2	42,7	69,9	69,4	47,3	84,0	71,9	76,6	50,0
organ. Substanz (%)	24,4	23,8	15,6	86,6	75,5	17,4	76,3	41,6	79,0	29,6
<i>Cognettia clarae</i> BAUER 1993	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. sphagnetorum</i> (VEJDOVSKY 1877)	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-
<i>C. glandulosa</i> (MICHAELSEN 1888)	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Enchytraeus minutus</i> NIEL. & CHRIST. 1961	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Fridericia bulboides</i> NIEL. & CHRIST. 1959	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>F. paroniana</i> ISSEL 1904	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Henlea perpusilla</i> FRIEND 1911	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>E. buchholzi</i> VEJDOVSKY 1879	-	+	+	-	+	+	+	+	+	-
<i>Henlea ventriculosa</i> (D'UDEKEM 1854)	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Fridericia ratzeli</i> (EISEN 1872)	-	-	-	+	+	-	-	+	+	-
<i>F. maculatiformis</i> DÓZSA-FARKAS 1972	-	-	-	+	+	-	-	+	+	-
<i>Buchholzia</i> sp. <i>juvenil</i>	-	-	-	+	+	+	-	+	+	+
<i>B. appendiculata</i> (BUCHHOLZ 1862)	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+
<i>Fridericia bisetosa</i> (LEVINSEN 1884)	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-
<i>F. galba</i> (HOFFMEISTER 1843)	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>F. antensteineri</i> n. sp.	-	-	-	-	-	+	-	+	+	+
<i>F. aurita</i> ISSEL 1905	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-
<i>F. bulbosa</i> (ROSA 1887)	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-
<i>Henlea nasuta</i> (EISEN 1878)	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Marionina communis</i> NIEL. & CHRIST. 1959	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Buchholzia fallax</i> MICHAELSEN 1887	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+

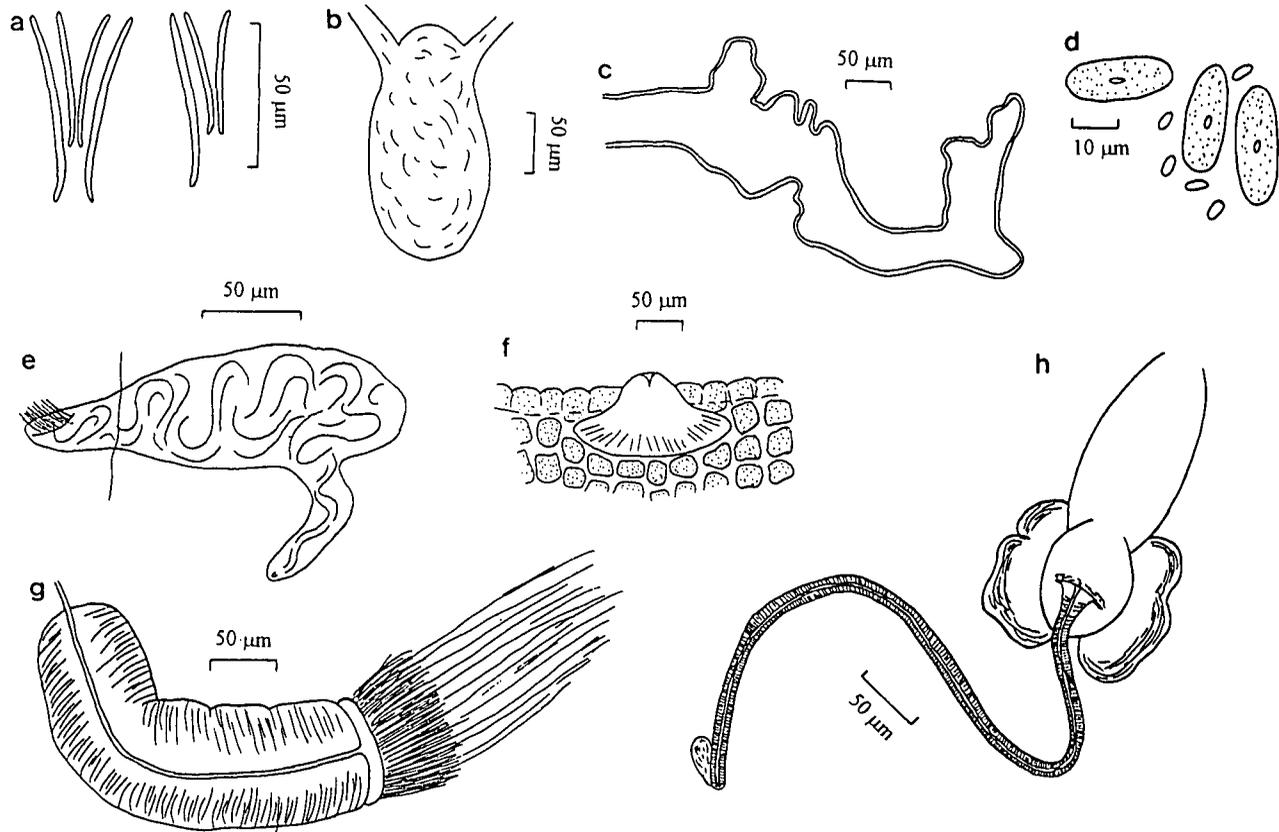


Abb. 2a-h: *Fridericia antensteineri* n. sp. a: Borstenbündel; b: Gehirn; c: Peptonephridium; d: Lymphozyten; e: Nephridium; f: Penialbulbus; g: Samentrichter; h: Spermatheka.

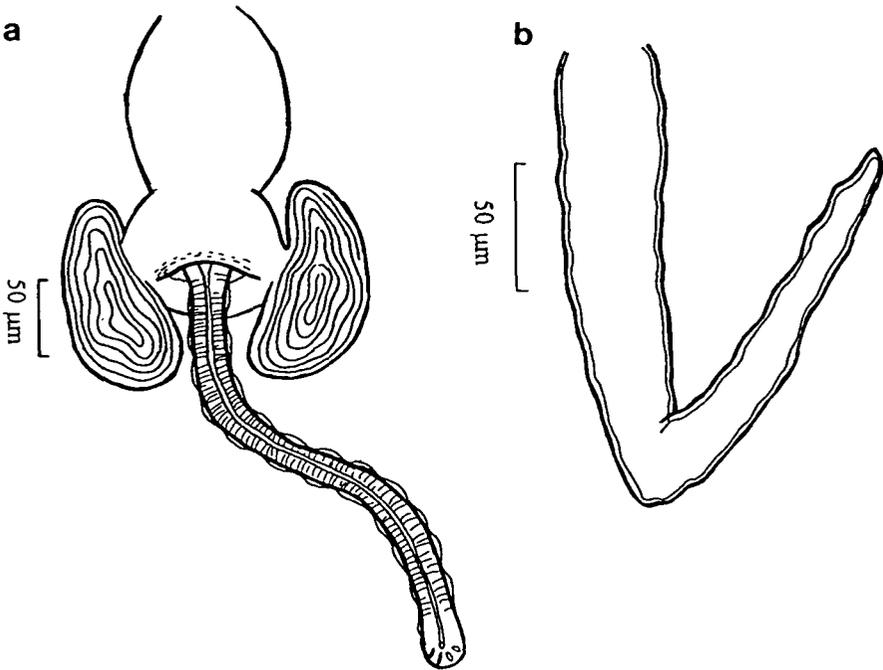


Abb. 3a-b: *Fridericia aurita*: a. Spermatheka; b: Peptonephridium.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Linzer biologische Beiträge](#)

Jahr/Year: 1996

Band/Volume: [0028\\_1](#)

Autor(en)/Author(s): Bauer Roswitha

Artikel/Article: [Die Enchytraeidenfauna \(Annelida; Oligochaeta\) entlang eines Höhengradienten im Gasteiner Tal \(Salzburg\) und Beschreibung der neuen Art \*Fridericia antensteineri\* n. sp. 211-220](#)