

ANNELIDA (RINGELWÜRMER)

ENCHYTRAEIDAE (ENCHYTRÄEN)

Bearbeiterin: R. Bauer

Die Familie der Enchytraeiden zählt innerhalb der Anneliden (Ringelwürmer) zur Klasse der Clitellaten und zur Unterklasse Oligochaeta (Wenigborster). NAKAMURA (2000) gibt die weltweite Artenzahl mit etwa 600 an. Von den etwa 30 Gattungen kommt ein Drittel nicht in Europa vor oder besiedelt ausschließlich marine Lebensräume. Bei den Angaben handelt es sich um Schätzwerte, da die Enchytraeiden-Taxonomie sich erst in den letzten Jahrzehnten zu einem dynamischen Forschungsgebiet entwickelte und viele neue Arten beschrieben und Revisionen durchgeführt werden. Teilweise werden enzymatische und genetische Methoden einbezogen. In Österreich kommen etwa 100 Arten vor.

Enchytraeiden sind durchschnittlich 1–50 mm lang und meist weiß, manchmal auch gelb, rötlich oder grün gefärbt. Äußerlich sind sie relativ einheitlich aufgebaut: Der wurmförmige Körper ist segmentiert, der äußeren Gliederung entspricht eine innere. Am ersten Segment befinden sich die Mundöffnung und zellenförmige Sinnesorgane. Mit Ausnahme der Gattung *Achaeta* befinden sich auf jedem Segment, außer im Kopf- und Clitellumbereich, vier Borstenbündel: zwei ventral und zwei dorsal. Die Borsten sind gerade oder sigmoid, mit oder ohne „Knoten“. Die einzige Gattung mit gegabelten Borsten, *Propappus*, zählt jetzt zur Familie *Propappidae* (COATES 1986).

Die drüsige Anschwellung des Clitellums befindet sich im Bereich der paarigen Geschlechtsöffnungen im 12. und 13. Segment. Alle Enchytraeiden sind Zwitter. Bei der sexuellen Fortpflanzung gelangen die Spermien des Partners in die paarigen Samentaschen im vorderen Körperbereich. Ein bis mehrere Eier werden von den drüsigen Clitellumzellen mit einem Sekret umgeben und nach vorne über den Kopf abgestreift. Dabei werden sie mit Spermien aus den Samentaschen befruchtet. Das Sekret bildet einen schützenden Kokon, in dem sich die jungen Würmer entwickeln. Bei manchen Arten ist das Clitellum in den vorderen Körperbereich – 8., 9. oder 10. Segment – verschoben. Damit verbunden ist meist die Fähigkeit zur asexuellen Fortpflanzung durch Parthenogenese oder Fragmentation. Die Tiere entwickeln sich aus unbefruchteten Eiern oder ein Wurm schnürt sich an mehreren Segmentgrenzen ab. Die fehlenden Körperteile regenerieren. Dadurch kann nach einer Störung – wie Austrocknung, Frost oder Bewirtschaftungsmaßnahmen – ein Lebensraum schnell wiederbesiedelt werden. In Nadelwald- und Moorböden können 300.000 Individuen/m² vorkommen, wobei mehr als 90 % zur meist fragmentierenden Gattung *Cognettia* zählen.

Enchytraeiden leben in terrestrischen, limnischen und marinen Lebensräumen, manche Arten besiedeln sogar Permafrostböden und Gletscher. In den österreichischen Alpen kommen sie in Vegetationspolstern bis über 3.000 m Seehöhe vor. Voraussetzung ist genügend Feuchtigkeit und ein hoher Anteil an organischer Substanz. Die Würmer ernähren sich von Bakterien, Pilzen, abgestorbenen Pflanzenteilen und toten Tieren. In der Streuzersetzung und dem Nährstoffkreislauf im Boden nehmen sie eine bedeutende Rolle ein. Aufgrund der feuchten Körperoberfläche haben Enchytraeiden einen engen Kontakt mit den im Bodenwasser gelösten Stoffen. Mortalitäts- und Reproduktionsversuche liefern Aussagen über die Toxizität eines Substrates. Die ökologischen Ansprüche der häufig vorkommenden Arten sind gut bekannt, ihnen können Zeigerwerte für Feuchtigkeit und Reaktion zugeordnet werden. Die Zusammensetzung der gesamten Annelidenfauna – Regenwürmer und Enchytraeiden – gibt als „Zersetzergemeinschaft“ Hinweise auf qualitative Prozesse im Boden und wird in Deutschland und Österreich auf Boden-Dauerbeobachtungsflächen zur Bioindikation herangezogen (GRAEFE 1993, GRAEFE & SCHMELZ 1999, BAUER 2002, 2004).

METHODEN

Die Artbestimmung der Enchytraeiden gilt als schwierig, da viele der taxonomischen Merkmale weichkörperige Strukturen innerhalb des Wurmkörpers sind. Ihre Form und räumliche Anordnung kann meist nur bei lebenden Tieren eindeutig festgestellt werden. Fixierung, Färbung und Dünnschliffe verändern viele dieser Merkmale oder stellen sie nur unvollständig dar. Daher erweisen sich Typen- und anderes Referenzmaterial oft als unbrauchbar. Weiters können die Bestimmungsmerkmale innerhalb einer Art stark va-

riieren. Eine Schwierigkeit besteht auch darin, dass sich die Taxonomen jeweils mit der Primärliteratur der einzelnen Arten befassen müssen, da monographische Zusammenfassungen weitgehend fehlen.

1776 wurde die erste Enchytraeidenart – *Lumbricillus lineatus* MÜLLER – beschrieben. Erst die von NIELSEN & CHRISTENSEN (1959, 1961, 1963) veröffentlichte, umfassende Revision der europäischen Enchytraeidenarten ermöglichte die Weiterentwicklung der Systematik dieser Tiergruppe. Die Arbeit beruht auf den im Gebiet des dänischen Mols-Laboratoriums gefundenen Arten, die hauptsächlich lebend bestimmt und an denen teilweise Chromosomenuntersuchungen durchgeführt wurden. Die Revision erfasste 28 Gattungen, davon 18 europäische, 10 nicht-europäische bzw. marine und 297 gültige Arten, von denen 110 in Europa vorkommen. Seither hat sich die Zahl gültiger Enchytraeidenarten etwa verdoppelt. Eine aktuelle Revision liegt nur von der artenreichsten Gattung *Fridericia* vor (SCHMELZ 2003).

Aus Österreich liegen nur vereinzelte faunistische Angaben auf Artniveau vor. Großteils wurde die Tiergruppe bei ökologischen Untersuchungen undifferenziert als ganze Familie „miterfasst“. Da sich die Habitatsprüche der einzelnen Arten stark unterscheiden können, gehen dadurch wesentliche Informationen über die Lebensweise der Tiere verloren.

Der Kenntnisstand in Österreich beschränkt sich auf wenige, punktuelle Untersuchungen (SCHMIDEGG 1938, FRANZ 1954, NURMINEN 1977). Ab 1992 wurden im Rahmen ökologischer und öko-physiologischer Projekte Probennahmen von Enchytraeiden durchgeführt, so dass nun Fundangaben von mehreren Standorten in Österreich vorliegen. Diese punktuellen Untersuchungen ermöglichen jedoch nach wie vor keine flächendeckenden Angaben über das Vorkommen, die genaue Artenzahl, die Ökologie und die Biologie der in Österreich vorkommenden Enchytraeiden. Die neu beschriebenen Arten sind nach dem derzeitigen Stand der Wissenschaft als Pseudoendemiten einzustufen (Tab. 10).

ERGEBNISSE UND DISKUSSION

Eine faunistische und biogeographische Interpretation der Daten ist aufgrund der wenigen Angaben nicht möglich. Ein Bezug zu den alpinen Regionen Österreichs scheint zu bestehen, ist jedoch keinesfalls abgesichert.

FAMILIE	TAXON	VORKOMMEN	BEURTEILUNG
Enchytraeidae	<i>Buchholzia</i> sp.	O, N	tax., faun.
Enchytraeidae	<i>Cognettia clarae</i> BAUER, 1993	St, S	faun.
Enchytraeidae	<i>Fridericia antensteineri</i> BAUER, 1996	S	tax., faun.
Enchytraeidae	<i>Friderica christiani</i> BAUER, 1998	S	tax., faun.
Enchytraeidae	<i>Fridericia montafonensis</i> SCHMELZ, 1998	V	faun.

◀ Tab. 10: Artenliste mutmaßlicher Pseudoendemiten der Enchytraeidenfauna Österreichs. tax. = taxonomisch kritisch, faun. = faunistisch kritisch

Buchholzia sp.

Buchholzia sp. unterscheidet sich von *B. simplex* NIELSEN & CHRISTENSEN, 1963 deutlich durch die einzelne lange Borste, die sich ventral am vierten Segment befindet, anstelle von drei viel kürzeren Borsten. Dieses Merkmal fällt auch bei juvenilen Tieren auf und wurde zum ersten Mal bei einem Exemplar aus einer Höhle im Sengsengebirge festgestellt. Der zweite Fund stammt ebenfalls aus einer Höhle, aus einer Anhäufung von Laub unterhalb der schachtartigen Öffnung der „Tiergartenhöhle“ bei Gaming. Juvenile und adulte Individuen von beiden Arten kamen in der Buchenlaubstreu in und außerhalb der Höhle vor (BAUER 1996a). Ein dritter Fundort befindet sich auf dem Raxplateau, nicht weit von der Bergstation der Seilbahn entfernt. In dem mit Fichten und Latschen bewachsenen Boden wurden neben *B. simplex* einige juvenile und adulte Individuen von *Buchholzia* sp. festgestellt. Die Probennahmen erfolgten im Rahmen eines Projektes zur Untersuchung der Ökophysiologie, der Frostresistenz und der Überwinterung von Enchytraeiden (BAUER 2002). Bei den drei Standorten handelt es sich mehr oder weniger um „Zufallsfunde“. Eine Biotopbindung bzw. Biologie kann aufgrund der wenigen Daten, deren Qualität daher als „mäßig“ einzustufen ist, nicht angegeben werden.

***Cognettia clarae* BAUER, 1993**

Der locus typicus von *C. clarae* liegt in einem Fichtenforst bei Raumberg (Bezirk Liezen) in der Steiermark. Das ganze Jahr über besiedeln die Tiere die Streuauflage, geschlechtsreife Individuen wurden jedoch nur im Frühling (Ende Juni 1992 und Ende April 1993) festgestellt. *Cognettia clarae* weist als einzige Enchytraeidenart im dritten Körpersegment auffallend braune Nephridien auf, die auch bei juvenilen Exemplaren gut sichtbar sind. Aufgrund dieses Merkmals wird diskutiert, ob es sich hier um eine eigene Gattung handelt. In Österreich wurde *C. clarae* in Böden mit niedrigem pH-Wert festgestellt, in denen auch die Art *C. sphagnetorum* vorkommt: Nadelwälder mit mächtiger Streuauflage und Grünland-Almweiden in Sportgastein, Dorfgastein, im Tennengebirge und auf der Kallbrunnalm (BAUER 1993, 1996a, 1996b, 2003, BAUER et al. 1994). Die pH-Werte liegen im Bereich von 3,8–5,9. Die Höhenstufen befinden sich zwischen 730 und 1.950 m Seehöhe. *Cognettia clarae* könnte jedoch auch in tieferen Regionen in Böden mit niedrigem pH-Wert vorkommen. Nach der soziologischen Einteilung der Zersetzergesellschaft nach GRAEFE (1993) werden die Lebensräume dieser Art als „Cognettietum sphagnetorum“ bezeichnet.

Cognettia clarae weist einen jahreszeitlich bedingten Fortpflanzungszyklus auf, der sonst nur bei wenigen Enchytraeiden-Arten festgestellt wurde. Bei *Stercutus niveus* und *Mesenchytraeus glandulosus* entwickeln sich Geschlechtsorgane nur im Sommer bzw. im Winter in Verbindung mit einer Änderung der Lebensweise und Nahrungsaufnahme (NIELSEN & CHRISTENSEN 1959, DÓZSA-FARKAS 1973, BAUER et al. 1998). Im Frühling reifen bei *C. clarae*-Individuen Geschlechtsorgane und die Tiere pflanzen sich sexuell fort. Von Herbst an kamen kleine juvenile Tiere, die bis zum nächsten Frühling an Größe zunahmen, in den untersuchten Bodenproben vor. Es gibt keinen Hinweis auf eine Fortpflanzung durch Fragmentation und/oder eine Änderung der Lebensweise im Jahresverlauf. Die Datenqualität ist mäßig. Die Frage, ob es sich bei dieser Art um einen Endemiten handelt, hängt davon ab, ob auch in anderen Regionen geschlechtsreife Tiere gefunden werden und ob diese zu einer Art oder zu mehreren Arten gehören.

***Fridericia antensteineri* BAUER, 1996**

Fridericia antensteineri wurde im Gasteiner Tal in Salzburg in einer Seehöhe von 830–1.730 m gefunden. Der pH-Wert des Bodens betrug 5,5–7,0. Von der am gleichen Standort vorkommenden Art *F. aurita* unterscheidet sich *F. antensteineri* durch den langen ektaalen Ausführgang der Spermatheken, durch das Vorhandensein einer Drüse an der Mündung des ektaalen Ausführgangs, durch die tief gelappten Spermatheken-Divertikel und die Peptonephridien, die mehrere kurze Äste aufweisen. Die systematische Stellung von *F. antensteineri* ist noch nicht endgültig geklärt (SCHMELZ 2003). Es scheint sich um einen Komplex mehrerer ähnlicher Arten zu handeln, zu dem auch *F. auritoides* und *F. aurita* zählen. SCHLAGHAMERSKÝ (2007) führt einen Fundort von *F. antensteineri* in den Weißen Karpaten an. Der Fund im Gasteiner Tal in der Streuauflage eines Fichtenwaldes, in dem vereinzelt Esche und Bergahorn wachsen, erlaubt keine Rückschlüsse auf die Biotopbindung der Art. Die Datenqualität ist als mäßig einzustufen.

***Fridericia christiani* BAUER, 1998**

Fridericia christiani kommt in beweideten Grünlandböden in Salzburg vor, von denen im Rahmen der zoologischen Untersuchung von Dauerbeobachtungsflächen Proben genommen wurden. Die Artbeschreibung (BAUER 1998) enthält die detaillierten Angaben, die *F. christiani* eindeutig von anderen *Fridericia*-Arten unterscheidet, auch von *F. nemoralis*, in deren Nähe SCHMELZ (2003) die Art stellt. *F. christiani* weist im gesamten Körperbereich auffallend grünlich gefärbte Hautdrüsenzellen auf, die am Vorderkörper in jeweils sechs Reihen pro Segment angeordnet sind. Die von NURMINEN (1970) beschriebene Art *F. nemoralis* hat vier oder weniger Querreihen mit gelblichen Hautzellen. Die Peptonephridien (paarige Drüsenorgane am Pharynx) sind bei *F. christiani* dem a-Typ zuzuordnen, da sie unverzweigt sind, während jene der Art *F. nemoralis* Verzweigungen aufweisen und daher als c-Typ eingestuft werden. An der ektaalen Körperöffnung der Spermathekenausführgänge befinden sich bei *F. christiani* keine Drüsen, bei *F. nemoralis* kommen drei gestielte Drüsen vor. Biotopbindung: Grünland, Weiden, pH-Wert: 5,4–6,3. Soziologische Einteilung nach GRAEFE (1993) – bei der alle Regenwurm- und Enchytraeidenarten eines Standortes und deren Dichte einzbezogen werden: Fridericio-Lumbricetum. Höhenvorkommen 580–1.005 m.

Die Datenqualität ist aufgrund der geringen Anzahl von beprobten Standorten mäßig.

Fridericia montafonensis SCHMELZ, 1998

Der locus typicus von *F. montafonensis* ist ein Rasen mit einem humusreichen Boden und einem pH-Wert von 6,4 in Tschagguns, Schruns, Montafon, Vorarlberg, 09°56'E/47°05'N, der bisher einzige Fundort dieser Art (SCHMELZ 1998, 2003). Die Seehöhe beträgt 730 m. Angaben über die Biologie und Biotopbindung liegen keine vor. Die Datenqualität ist mäßig.



▲ Locus typicus von *Fridericia christiani* bei St. Koloman in Salzburg. Foto: R. Bauer

LITERATURVERZEICHNIS ENCHYTRAEIDAE

- BAUER, R. (1993): *Cognettia clarae* n.sp. – eine neue Enchytraeiden-Art aus einem österreichischen Fichtenwald (Oligochaeta; Enchytraeidae). Linzer biol. Beitr. 25/2: 685–689.
- BAUER, R. (1996a): On the distribution of enchytraeids and their bioindicative applicability. Newsletter on Enchytraeidae 5: 11–16.
- BAUER, R. (1996b): Die Enchytraeidenfauna (Annelida; Oligochaeta) entlang eines Höhengradienten im Gasteiner Tal (Salzburg) und Beschreibung der neuen Art *Fridericia antensteineri* n.sp. Linzer biol. Beitr. 28/1: 211–220.
- BAUER, R. (1998): *Fridericia christiani* n.sp. – a new enchytraeid species from a pasture in Salzburg (Austria). Linzer biol. Beitr. 30/1: 5–9.
- BAUER, R. (2002): Comparison of the enchytraeid communities (Oligochaeta) in an Arctic and a subalpine area. Natura Jutlandica Occasional Papers No. 2, Natural History Museum Aarhus, Denmark, pp. 25–31.
- BAUER, R. (2003): Characterization of the decomposer community in Austrian pasture and arable field soils with respect to earthworms and potworms (Annelida: Lumbricidae and Enchytraeidae). Newsletter on Enchytraeidae 8: 41–50.
- BAUER, R. (2004): Bodenzoologische Untersuchungen (Lumbricidae und Enchytraeidae) auf Bodendauerbeobachtungsflächen im Bundesland Salzburg 1996–2004. Bericht an das Amt der Salzburger Landesregierung, 40 pp.
- BAUER, R.; KAMPICHLER, C.; BRUCKNER, A. & KANDELER, E. (1994): Enchytraeids (Oligochaeta) in an Austrian spruce forest: abundance, biomass, vertical distribution and re-immigration into defaunated monoliths. Eur. J. Soil Biol. 30: 143–148.
- BAUER, R.; KIEM, R. & PFEFFER, M. (1998): Winter survival and cold hardness in *Stercutus niveus* (Oligochaeta; Enchytraeidae). Appl. Soil Ecol. 9: 87–92.
- COATES, K.A. (1986): Redescription of the oligochaete genus *Propappus*, and diagnosis of the new family Propappidae (Annelida: Oligochaeta). Proc. Biol. Soc. Wash. 99: 417–428.
- DOZSA-FARKAS, K. (1973): Ananeosis, a new phenomenon in the life-history of the Enchytraeidae (Oligochaeta). Opusc. Zool. Budapest 12: 43–55.
- 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 standortökologische Ansprache. Mitt. Dtsch. Bodenkundl. Ges. 69: 95–98.
- GRAEFE, U. & SCHMELZ, R.M. (1999): Indicator values, strategy types and life forms of terrestrial Enchytraeidae and other microannelids. Newsletter on Enchytraeidae 6: 59–67.
- NAKAMURA, Y. (2000): Checklist of enchytraeids (Oligochaeta: Enchytraeidae) of the world. Misc. Publ. Tohoku Natl. Agric. Exp. Stn. 24: 29–104.
- NIELSEN, C.O. & CHRISTENSEN, B. (1959): The Enchytraeidae. Critical revision and taxonomy of European species. Natura Jutlandica 8-9: 1–160.
- NIELSEN, C.O. & CHRISTENSEN, B. (1961): The Enchytraeidae. Critical revision and taxonomy of European species. Natura Jutlandica, Suppl. 1: 10, 1–23.
- NIELSEN, C.O. & CHRISTENSEN, B. (1963): The Enchytraeidae. Critical revision and taxonomy of European species. Natura Jutlandica, Suppl. 2, 10, 1–19.
- NURMINEN, M. (1970): Four new enchytraeids (Oligochaeta) from southern Finland. Ann. Zool. Fennici 7: 378–381.
- NURMINEN, M. (1977): Enchytraeidae (Oligochaeta) from the Grossglockner region of the Austrian Alps. Ann. Zool. Fennici 14: 224–227.
- SCHLAGHAMERSKÝ, J. (2007): Consequences of the advance in *Fridericia* taxonomy for our knowledge of Czech and Slovak enchytraid faunas. In: TAJOVSKÝ, K.; SCHLAGHAMERSKÝ, J. & PIŽL, V. (eds): Contributions to Soil Zoology in Central Europe II. Institute of Soil Biology, Academy of Sciences of the Czech Republic, České Budějovice, 127–130.
- SCHMELZ, R.M. (1998): Description of *Fridericia montafonensis* sp.n. (Enchytraeidae, Oligochaeta) from an Austrian meadow. Mitt. hamb. zool. Mus. Inst. 95: 79–88.
- SCHMELZ, R.M. (2003): Taxonomy of *Fridericia* (Oligochata, Enchytraeidae). Revision of species with morphological and biochemical methods. Abh. des Naturwiss. Ver. Hamburg (NF) 38: 1–488.
- SCHMIDEGG, E. (1938): Die Enchytraeiden des Hochgebirges der Nordtiroler Kalkalpen. Naturwissenschaftlich-medizinischer Verein Innsbruck, 45 pp.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Carinthia II - Sonderhefte](#)

Jahr/Year: 2009

Band/Volume: [Endemiten](#)

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

Artikel/Article: [Annelida \(Ringelwürmer\) Enchytraeidae \(Enchyträen\) 308-311](#)