© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zoologicalbulletin.de; www.biologiezentrum.at

Über die in Kompost lebenden Nematoden

Von

PETER GUNHOLD, Wien

(Mit 3 Abb.)

1. Vorbemerkungen

Unsere Kenntnis der Kleintiergemeinschaft in Anhäufungen rasch zerfallender organischer Substanzen wurde in den letzten Jahren durch die Arbeiten von Paesler (1946), Franz (1950), Völk (1950), Sachs (1950) und eigene Studien über die Metazoengemeinschaft in Rinderexkrementen weitgehend vervollständigt. Die in Kompost lebenden Fadenwürmer sind jedoch nur wenig untersucht, so daß ich hierüber vom Herbst 1950 bis in den Sommer 1951 spezielle Untersuchungen durchführte, deren Ergebnisse ich hier vorlege.

Die Proben entstammen Komposthaufen verschiedenen Alters aus der Stiftsgärtnerei in Admont, Weng b. Admont und von einem großangelegten Kompostierungsversuch in Lambach/Oberösterreich. Um über die Artenzusammensetzung ein möglichst vollständiges Bild zu erhalten und Zufälligkeiten weitgehend zu vermeiden, wurden von den einzelnen Komposthaufen mehrmals umfangreiche Proben entnommen, deren Fadenwurmbesatz dann entweder durch einfaches Aufschwemmen kleiner Substratmengen in Petrischalen oder mit Hilfe von Overgaard'schen Trichterautomaten sorgfältig ausgelesen und bestimmt wurde.

Auf die Overgaard'sche Methode, deren Auslaufzeit bei Bestrahlung mit einer 40 Watt Glühlampe*) je nach Menge des in die Trichter eingebrachten Substrates immerhin 12—24 Stunden währt, kann in unserem Falle verzichtet werden, da infolge der hohen Besatzdichte des Kompostes mit Nematoden bereits durch direktes Aufschwemmen kleiner Substratmengen zahlreiche Nematoden zum Vorschein kommen. Ich wende daher die Trichtermethode nur dort an, wo von vornherein ein niedriger Nematodenbesatz zu erwarten ist. — Von zweifelhaften Formen (*Rhabditis, Diplogaster* usw.), deren Identifizierung oft nur mit Hilfe der ♂ möglich ist, wurden Zuchtversuche angestellt und so die Bestimmung weitgehend gesichert.

Es konnten 35 Arten sicher nachgewiesen werden, wovon 29 ausschließlich in organischen Zersetzungsherden vorkommen. 2 Arten *(Plectonchus extrematus. Diplogaster paesleri)* erwiesen sich als neu. Eine weitere neue Art *(Diplogaster subdentatus)*, allerdings aus Fichtenmulm, wird hier wegen der nahen Verwandtschaft mit *D. paesleri* mitbeschrieben.

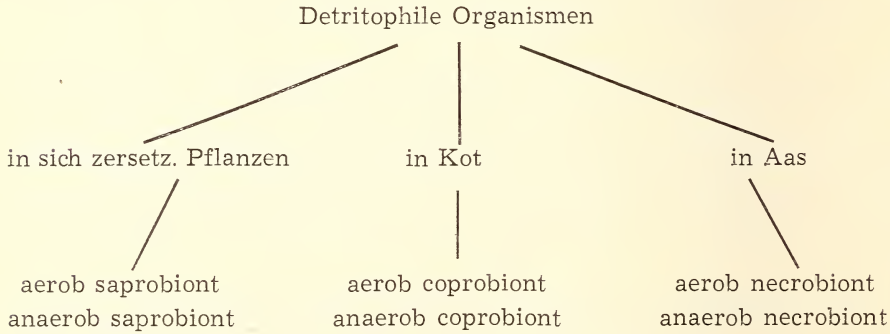
*) Die Verwendung einer stärkeren Lampe oder einer Kohlenfadenlampe, wie sie Overgaard empfiehlt, um die Auslaufzeit bzw. die Verdunstung des Wassers in den Trichtern zu beschleunigen, erwies sich, vor allem wenn größere Substratmengen in die Trichter gebracht wurden, als unzweckmäßig, da die meisten Würmer infolge zu starker Erhitzung des Automaten in Wärmestarre verfallen und dadurch nicht mehr fähig sind, in den Auslaufteil der Trichter zu gelangen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zoologicalbulletin.de; www.biologiezentrum.at

2. Allgemeines über die ökologische Wertung der in organischen Zersetzungsherden lebenden Organismen

Allen Anhäufungen sich rasch zersetzender pflanzlicher oder tierischer Abfallstoffe sind als Lebensraum für Organismen gewiße Eigenschaften gemein, die nur ganz bestimmten, an diese Verhältnisse angepaßte Organismen zusagende Lebensbedingungen bieten. Diese schon von H. Franz (1950) hervorgehobenen Milieueigenschaften sind: 1. scharfe räumliche Begrenzung gegenüber ihrer Umgebung; 2. geringe Ausdehnung; 3. rasche Veränderung des Gesamtsubstrates und damit auch der Umwelteigenschaften und schließlich 4. von der Umgebung stark abweichendes extremes Lebensmilieu.

Diesen Bedingungen entsprechend weisen alle Organismengemeinschaften, die in sich rasch zersetzenden organischen Stoffen leben, sehr charakteristische gemeinsame Züge auf. Sie bilden eine natürliche Gruppe von Synusien, die untereinander auch im Artenbestand viel Gemeinsames haben, wenngleich auch mannigfache Unterschiede in der artlichen Zusammensetzung infolge der stofflichen Verschiedenheiten der einzelnen Zersetzungsherde bestehen. Ich schlage deshalb vor, alle Organismen, die in rasch zerfallenden, in Fäulnis bzw. in Verwesung befindlichen organischen Stoffen leben, unter den Namen detritophile Organismen zusammenzufassen. Diese große ökologische Gruppe von Lebewesen kann dann nach den Substraten, in denen die einzelnen Synusien leben, wie folgt untergeteilt werden:



Dieser Einteilung geht die biozönotische auf Grund des Artenbestandes der Synusien weitgehend parallel, weil es eine ganze Reihe von Organismenarten gibt, die ausschließlich in sich zersetzenden Pflanzen bzw. in Tierkot oder in Aas leben.

3. Beiträge zur Systematik und Ökologie der in Kompost lebenden Nematoden

a) Neubeschreibungen:

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zoologicalbulletin.de; www.biologiezentrum.at

Diplogaster paesleri nov. spec.

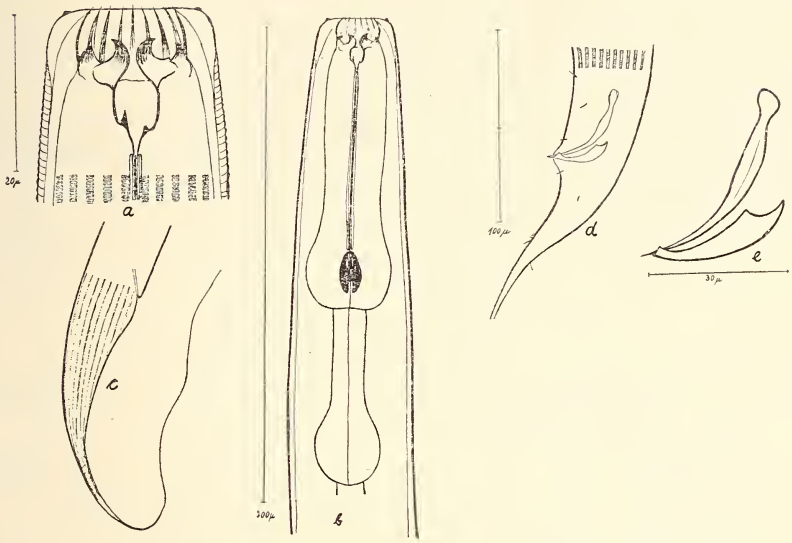


Abb. 1 *Diplogaster paesleri* n. sp.
a Vorderende, b Oesophagus d männl. Schwanz, lateral, e Spicula
c weibl. Schwanz

Fundort: Admont, Stiftsgärtnerei. Oberste aus faulenden Pflanzen bestehende Schicht eines Komposthaufens.

Maße:	10 Weibchen	10 Männchen
Länge:	1,2— 1,6 mm	0,76— 0,98
a:	28,0—30,6	27,2 —30,4
b:	6,2— 8,0	6,4 — 7,1
c:	2,4— 3,2	2,0 — 3,6
Vulva:	35—38 %	Spicula: 40—44 My
		Gubernaculum: 24—26 My

Körper — im Gegensatz zu *D. longisetosus,* der die Art sehr nahe steht — nach vorne fast nicht verschmälert. Hintere Körperhälfte bei beiden Geschlechtern gleichmäßig verjüngt, in einen langen, sehr fein auslaufenden Schwanzfaden endend. Der lippenlose Kopf ist breit abgestumpft und trägt 6 deutliche, niedrige Papillen. Mundhöhle besteht aus zwei Abschnitten, vorderer Teil sehr deutlich längsgerippt. Am Grunde des ersten Abschnittes 2 Paar kräftige, krallenförmige Zähne, die inneren größer und beweglich, die äußeren dagegen stets kleiner und unbeweglich (Abb. 1). Hinterer Abschnitt weit und ähnlich wie bei *D. parastriatus* am Grunde mit einem etwas größeren, spitzen Dorsal- und einem kleineren, stumpfen Ventralzähnchen ausgestattet. Vorderer Teil des Ösophagus kräftig, mit

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zoologicalbulletin.de; www.biologiezentrum.at

breitem Hals und muskulösem Bulbus, hinterer Teil mit birnenförmigem Scheinbulbus. Verhältnis der beiden Abschnitte ca. 7:5. Cuticula stark quergeringelt mit ungefähr 20—22 sehr deutlichen Längsstreifen. Weibliche Gonaden paarig-symmetrisch, an den Enden umgeschlagen, Vulva sehr weit vorderständig. Die Stellung der männlichen Papillenpaare sowie die Form der Spicula und des Gubernaculums zeigt Abb. 1e.

D. paesleri n. sp. zeigt sehr nahe verwandtschaftliche Beziehungen zu *D. irregularis* und *D. longisetosus,* ist aber von diesen durch den verschiedenen Bau der Mundhöhle sicher zu trennen.

Diplogaster subdentatus nov. spec.
(Abb. 2)

Fundort: Mühlau b. Admont. 4 ♀ im Mulm eines Fichtenstrunkes, 4. 10. 1950.

Maße: 4 Weibchen
Länge: 0,68— 0,76 mm
a: 18,0 —22,2
b: 5,1 — 6,3
c: 4,3 — 5,2
Vulva: 46—48 %

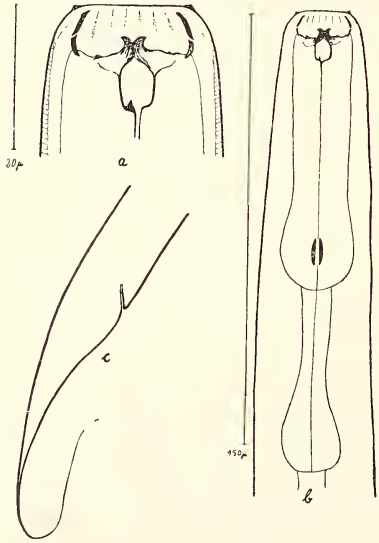


Abb. 2 *Diplogaster subdentatus* n. sp.
a Vorderende
b Oesophagus
c weibl. Schwanz

Eine kleinere Art, die wohl auch in den Formenkreis des *D. parastriatus* zu stellen ist. Körper relativ plump, nach vorne allmählich, nach hinten stärker verjüngt. Kopf breit abgerundet, mit einem Kreis von kleinen, kegelförmigen Papillen. Mundhöhle aus drei Abschnitten (Abb. 2a) bestehend. Vorderteil schwach längsgerippt. Mundhöhlenmitte mit je

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zoologicalbulletin.de; www.biologiezentrum.at

einem stark chitinisierten, krallenförmigen, im Gegensatz zu *D. parastriatus* und den anderen Arten, viel kleineren Dorsal- und Ventralzahn. Hintere Mundhöhlenkammer mit einem kleinen, spitzen Dorsalzähnchen. Ösophagus mit deutlichem Vorderbulbus und schwächerem, aber ebenso deutlich sichtbarem Scheinbulbus. Längenverhältnis beider Abschnitte ca. 7:5. Cuticula schwach geringelt, mit etwa 14 undeutlich ausgeprägten Längsstreifen. Vulva liegt etwas vor der Körpermitte. Gonaden paarig-symmetrisch. Hinterende in einem feinen Schwanzfaden auslaufend.

Auch diese Art ist von den nahe verwandten Formen durch charakteristische Merkmale, wie dreiteilige Mundhöhle, Gestalt der Bewehrung sowie Form der Cuticula leicht abzugrenzen.

Plectonchus extrematus nov. spec.
(Abb. 3)

Fundort: Lambach, Oberösterreich. In 7—8 Monate alten Komposthaufen in großer Anzahl Vorwiegend in den tieferen Schichten (60—70 cm). Mai 1951.

Maße:	10 Weibchen	10 Männchen
Länge:	0,75— 0,90 mm	0,70— 0,78
a:	32,0 —34,0	34,2 —35,4
b:	4,6 — 5,8	4,4 — 4,8
c:	8,4 — 9,2	10,5 —11,4
Vulva:	78—80 %	Spicula: 20—22 My
		Gubernaculum: 11—12 My

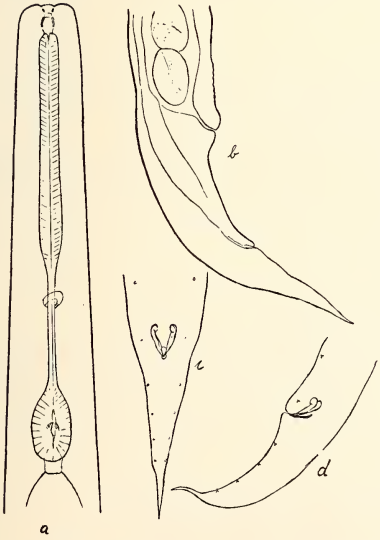


Abb. 3 *Plectonchus extrematus* n. sp.
a Oesophagus
b weibl. Schwanz
c männl. Schwanz, median
d männl. Schwanz, lateral

Körper sich nach vorne allmählich verschmälernd. Kopf mit 6 flachen Lippen, offenbar ohne Papillen. Mundhöhle aus mehreren Teilstücken zusammengesetzt, die aber nur beim lebenden Tier deutlich sichtbar sind.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zoologicalbulletin.de; www.biologiezentrum.at

Die Mundhöhle ist weit geöffnet. Ösophagus lang, der erste Teil stark muskulös; Teil 2 mit dünnem Hals, der in einem ellipsenförmigen Klappenbulbus übergeht. Nervenring knapp vor der Mitte des zweiten Teiles. Kardia deutlich. Gonade unpaar, an ihrem Ende umgeschlagen. Vulva weit nach hinten verlagert. Körper hinter ihr plötzlich verringert. Körperbreite bei der Vulva: 0,022 mm; knapp hinter der Vulva: 0,016 mm. Cuticula fein geringelt, knapp vor der Vulva Ringelung meist deutlicher. Schwanz mittellang, spitz zulaufend. Männchen mit 6 Papillenpaaren, davon 2 praeanal. Lage und Form des männlichen Kopulationsapparates zeigt die Abb. 3 c—d.

b) Auflösung des Genus *Rhabditophanes* Fuchs 1930[1])

Ein umfangreiches Nematodenmaterial aus Komposthaufen gestattete eingehende Untersuchungen über die beiden Genera *Rhabditophanes* Fuchs und *Cheilobus* Cobb 1924. Hierbei zeigte sich, daß das von Fuchs 1930 aufgestellte Genus *Rhabditophanes* mit *Cheilobus* Cobb identisch ist. *Rhabditophanes brassicae* Fuchs 1930 selbst stimmt mit *Cheilobus schneideri* Bütschli 1873 überein. Das ♂ von *Ch. schneideri,* das bisher als unbekannt galt, hat Fuchs 1930 fälschlich unter dem erwähnten Genus beschrieben. Ich fand zahlreiche ♂ dieser Art, die mit den Fuchs'schen Zeichnungen so gut übereinstimmten, daß auf eine weitere Beschreibung verzichtet werden kann. Die zweite von Fuchs aus Mulm bei *Pissodes piceae* und *Scolytus intricatus* beschriebene Art *insolitus* ist ebenfalls von *Cheilobus* generisch nicht abtrennbar.

c) Der Artenbestand und die Sukzession der Nematodengemeinschaft in Kompost

Im Folgenden werden die einzelnen im Kompost gefundenen Arten systematisch geordnet angeführt, wobei zu jeder Art die Fundorte (= F) und die ökologische Wertung (= ÖW) angegeben wird.

1. *Dorylaimus borborophilus* de Man

Fundort: Admont, Stiftsgärtnerei, 4 Monate alter Kompost, mehrere ♀; Weng b. Admont, 1 Jahr alter Kompost. Paesler (1946): Rinder- und Pferdemist, alte Kuhfladen; Schlesien und Admont. De Man (1876): Kuhmist, Holland. Sachs (1950): Kuhfladen.
ÖW: Offenbar detritophil.

2. *Dorylaimus obtusicaudatus* Bastian

Fundort: Admont, in der obersten Schicht älterer Komposthaufen.
ÖW: terricol, habitatfremd.

[1]) Während der Drucklegung von Goodey (1951, Soil and Freshwater nematodes, London), durchgeführt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zoologicalbulletin.de; www.biologiezentrum.at

3. *Mononchus dolichurus* Ditlevsen

Fundort: Admont, 2 ♀ in etwa 8 Monate altem Kompost.
ÖW: terricol, habitatfremd.

4. *Mononchus macrostoma* Bastian

Fundort: Lambach, 8 Monate alter Kompost, oberste Schicht, 2 ♀.
ÖW: terricol und aquatil, habitatfremd.

5. *Plectus cirratus* Bastian

Fundort: Admont, 2 ♀ in 1 Jahr altem Kompost.
ÖW: terricol, habitatfremd.

6. *Cheilobus schneideri* Bütschli = (*Rhabditophanes brassicae* Fuchs)

Fundort: Admont und Lambach, regelmäßig doch nie massenhaft in mehr frischeren Komposthaufen. Reiter (1928): Gemüsegärten, faulende Gemüsepflanzen, verwesende Regenwürmer etc.; Fuchs (1930): in faulen Krautblättern und anderen Gartenabfällen.
ÖW: detritophil.

7. *Rhabditis aspera* Bütschli

Fundort: Admont, in faulenden Gemüseabfällen auf frischem Komposthaufen, zahlreich. Bütschli (1873): in faulenden Runkelrüben bei Frankfurt/M.; Reiter (1928): wiederholt in Gemüsegärten, Innsbruck; Sachs (1950): in Kuhfladen. selten. Völk (1950): oft an Aaskäfern, seltener in Regenwürmern.
ÖW: detritophil, ? saprobiont.

8. *Rhabditis curvicaudata* A. Schneider

Fundort: in Admont, in frischen Komposthaufen, zahlreich. Reiter (1928): Gartenerde und faulenden Vegetabilien etc., Salzburg, Tirol; Paesler (1946): Kompost, Rinderdünger und Stallmist, Admont, Schlesien.
ÖW: detritophil.

9. *Rhabditis cylindrica* Cobb

Fundort: in frischen und etwa 34 Monate alten Komposthaufen, zahlreich und in alten Kuhfladen, Admont. Reiter (1928): Düngerhaufen b. Innsbruck; Paesler (1946): in alten Kuhfladen und Schafmist; Völk (1950): 2 mal in Regenwürmern und in gefrorener Gartenerde.
ÖW: detritophil.

10. *Rhabditis elongata* A. Schneider

Fundort: Admont, in frischen und älteren Komposthaufen, zahlreich; Weng b. Admont, zahlreich in 1 Jahr altem Kompost. Oerley (1886): Schneckenkot und morscher Fichtenrinde; Reiter (1928): Dünger, Kompost, Gemüsegärten, Wiesen, Äcker, Altherr (1938): Im Bergwerkstollen von Bex in schleimigen Massen; Paesler (1946): in ziemlich frischem Fladenmist, Rindermist und Kompost; Scheiplalm, Niedere Tauern; Schlesien; Völk (1950): 4 mal in Regenwürmern und 2 mal an Aaskäfern (*Necrophorus vespillo*); Sachs (1950): Vereinzelt in Kuhfladen.
ÖW: detritophil.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zoologicalbulletin.de; www.biologiezentrum.at

11. *Rhabditis icosiensis* Maupas

Fundort: Admont, in frischem bis acht Monate altem Kompost, zahlreich; Reiter (1928): Wiederholt im Dünger, Hausschweinexkrementen, Menschenkot, faulenden Kartoffeln, Gemüsegärten und faulenden Regenwürmern.
ÖW: detritophil.

12. *Rhabditis inermis* A. Schneider

Fundort: Admont, nur in ganz frischen aus faulenden Vegetabilien bestehenden Komposthaufen in größerer Zahl gefunden; ebenso in geringer Anzahl in Kuhfladen. Reiter (1928): Rindermist, Schweinemist und faulenden Kartoffeln; W. Schneider (1932): In Kiemenhöhle von *Cambarus* spec.; Paesler (1946): Rindermist und Strohdünger; Sachs (1950): In Kuhfladen wenige Tiere, ständig in Ställen anzutreffen.
ÖW: detritophil.

13. *Rhabditis longispina* Reiter

Fundort: Admont, nur in frischen aus faulenden Vegetabilien bestehenden Komposthaufen, ebenso in frischeren Kuhfladen. Reiter (1928): Häufig im Dünger, im Kompost und einmal in Menschenkot in einem Bergwald. Sachs (1950): In Kuhfladen, „Kuhfladenbewohner".
ÖW: detritophil.

14. *Rhabditis pellioides* Bütschli

Fundort Admont, in frischen und etwas älteren Komposthaufen sowie zahlreich in Kuhfladen gefunden. Bütschli (1873): Auf einem faulenden Pilz; Sachs (1950): „Kuhfladenbewohner".
ÖW: detritophil.

15. *Rhabditis producta* A. Schneider

Fundort: Admont, in frischen bis 6 Monate alten Komposthaufen, zahlreich. Reiter (1928): in faulenden Pilzen; Paesler (1946): Massenvorkommen in Kompost aus Endivienblättern und in einer faulen Gurke.
ÖW: detritophil.

16. *Cephalobus elongatus* De Man

Fundort: Admont, in alten Komposthaufen in den obersten Schichten.
ÖW: terricol, habitatfremd.

17. *Plectonchus extrematus* n. sp. Gunhold

Genaue Angaben siehe Seite 5.

18. *Panagrolaismus detritophagus* Fuchs

Fundort: Lambach, in 8 Monate alten Komposthaufen zusammen mit der vorigen Art zahlreich. Fuchs (1930): in faulenden Rot- und Weißkraut und verschiedenen faulenden Gartenabfällen; Sachs (1950): in Kuhfladen, Franken, Bonn.
ÖW: detritophil.

19. *Panagrolaimus rigidus* A. Schneider

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zoologicalbulletin.de; www.biologiezentrum.at

Fundort: Admont, Weng b. Admont, Lambach; regelmäßig in bis 1 Jahr altem Kompost. Paesler (1946): einer der häufigsten saprob lebenden Nematoden: faulen Gurken und Pflaumen, morschem Holz, hinter Baumrinde und sogar in der Erde; Sachs (1950): in Kuhfladen selten, Erlangen.
ÖW: detritophil.

20. *Diplogaster agilis* Skwarra

Fundort: Admont, Weng b. Admont, Lambach; regelmäßig in frischen und älteren (1 Jahr) Komposthaufen angetroffen. W. Schneider (1938): Komposthaufen, Niederrhein; Tropfkörper der Kläranlage in Geldern.
ÖW: detritophil.

21. *Diplogaster? demani* W. Schneider

Fundort: Admont, wenige inadulte ♀ in ca. 3 Monate altem Kompost. W. Schneider (1923): in Blumenerde.
ÖW: noch ungenügend erforscht.

22. *Diplogaster gracilis* Bütschli

Fundort: Admont, Weng b. Admont, Lambach; in frischem sowie in 3, 8, 10 Monate altem Kompost, zahlreich. Bütschli (1876): in Mist; Franz (1942): massenhaft in faulenden Unkrauthaufen. Paesler (1946): in Dünger und Kompost.
ÖW: detritophil.

23. *Diplogaster inaequidens* Paesler

Fundort: Lambach, in 8 Monate alten Komposthaufen, zahlreich. Paesler (1946): 2 Monate alter Rinderstallmist, Schlesien.
ÖW: detritophil.

24. *Diplogaster lheritieri* Maupas

Fundort: Admont, Lambach; in frischem und älterem Kompost, zahlreich und vereinzelt in Kuhfladen. Maupas (1900): faulende Substanzen, in frischen und faulenden Pilzen, feuchter Erde; Marcinowski (1909): in faulenden Kartoffeln, an keimenden Getreidekörnern; Paesler (1946): Rinderdünger (1 ♀, 2 juv.); Sachs (1950): „Fremdling" im Kuhmist.
ÖW: detritophil.

25. *Diplogaster longisetosus* Paesler

Fundort: Admont, in frischen und älteren Komposthaufen, regelmäßig aber nie in Massen. Paesler (1946): in Kompost und Dünger, Admont; Schlesien.
ÖW: detritophil.

26. *Diplogaster monhysteroides* Bütschli

Fundort: Admont, Weng b. Admont, Lambach; regelmäßig in älteren Komposthaufen, auch in Kuhfladen häufig angetroffen. Bütschli (1874): in Kuhmist, Kiel; Paesler (1946): Pferde- und Rindermist sowie in Kompost; Sachs (1950): in Kuhfladen.
ÖW: detritophil.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zoologicalbulletin.de; www.biologiezentrum.at

27. *Diplogaster? nudicapitatus* Steiner

Fundort: Lambach, einige ♀ in 8 Monate altem Kompost.
ÖW: ungenügend erforscht.

28. *Diplogaster paesleri* n. sp. Gunhold

Genaue Angaben siehe Seite 3.

29. *Diplogaster parastriatus* Paesler

Fundort: Admont, Weng b. Admont, Lambach; in frischen und älteren bis 10 Monate alten Komposthaufen häufig. Ebenso in Kuhfladen gefunden. Paesler (1946): In Dünger, faulenden Substanzen und in Baumsäften, die in Gärung übergegangen waren; Sachs (1950): in Kuhfladen, Ammersee.
ÖW: detritophil.

30. *Diplogaster spirifer* Skwarra

Fundort: Admont, Weng b. Admont, Lambach; regelmäßig aber stets nur vereinzelt in älteren bis über 1 Jahr alten Komposthaufen. W. Schneider (1938): in Kompost, Kurische Nehrung; Tropfkörper zur Abwasserreinigung am Niederrhein; Paesler (1946): in Rinderdünger.
ÖW: detritophil.

31. *Diplogaster striatus* Bütschli

Fundort: Admont, Weng b. Admont, Lambach; häufig in frischeren und älteren Komposthaufen. Bütschi (1876): in fauligen Massen auf der Oberfläche des Mains; Paesler (1946): Kompost aus faulen Kohlblättern sowie in Rinder- und Pferdedünger.
ÖW: detritophil, ? saprobiont.

32. *Cylindrocorpus macrolaimus* Goodey

Fundort: Lambach; in geringer Zahl in etwa 8 Monate altem Kompost. W. Schneider (1938): in feuchter Erde und faulenden Substanzen.
ÖW: detritophil, ? saprobiont.

33. *Demaniella cibourgensis* Steiner

Fundort: Lambach; in 3—15 Monate alten Komposthaufen, in geringer Zahl. Steiner (1914): in fauligem Gras, Schweiz; Paesler (1946): in Rinderdünger und Kompost.
ÖW: detritophil.

34. *Butlerius filicaudatus* Adam

Fundort: Admont, in frischem und 3 Monate altem Kompost, 8 ♀. Adam (1930): in Komposthaufen bei Utrecht.
ÖW: detritophil, ? saprobiont.

35. *Tylopharynx foeditus* Bütschli

Fundort: Admont, Weng b. Admont; Lambach. In 2—15 Monate alten Komposthaufen, auch in Kuhfladen. Bütschli (1874): Kuhmist, Kiel. Sachs (1950): in Kuhfladen.
ÖW: detritophil.

36. *Rotylenchus robustus* De Man

Fundort: Admont, in älteren Komposthaufen.
ÖW: terricol, seltener aquatil; habitatfremd.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zoologicalbulletin.de; www.biologiezentrum.at

37. *Aphelenchoides* spec.

Mehrere unbestimmbare Larven in verschieden altem Kompost gefunden.

38. *Anguina* spec.

Mehrere unbestimmbare ♀ und Larven aus verschieden altem Kompost.

d) Sukzession der Nematodengemeinschaft in Kompost

Wie aus der Tabelle 2 hervorgeht, ist eine Veränderung der Nematodengemeinschaft mit zunehmendem Alter des Kompostes deutlich nachweisbar. Dieser Wechsel in der Artenzusammensetzung geht aber nicht plötzlich vor sich, wie es in Kulturversuchen oft der Fall ist, sondern ganz allmählich und zwar in der Weise, daß gewisse Arten immer weniger häufig auftreten und schließlich verschwinden, andere dagegen ständig zahlreicher werden. So stellen frische, vorwiegend aus faulenden Pflanzenresten bestehende Kompostanhäufungen die optimalsten Entwicklungsbedingungen für die meisten *Rhabditis*-Arten dar, während beispielsweise die Vertreter aus der Gattung *Diplogaster* erst dann die für sie günstigsten Milieuverhältnisse vorfinden, wenn die *Rhabditis*-Arten bereits stark abnehmen. Daß sich die Veränderungen des Tier- und Arten-Bestandes im Freien in einem weit größeren Zeitabstand als in Kulturen vollzieht, kommt sehr instruktiv in Tabelle 1 zum Ausdruck, welche die prozentuelle Veränderung einer Artenverbindung im Laufe von 20 Tagen festhält.

Tab. 1 Mengenverhältnis der Nematodenarten einer Kultur bei Zimmertemperatur aus faulenden Salatblättern in Prozenten des Gesamtbesatzes

Arten	Alter der Kultur in Tagen								
(adult)	1	3	6	7	9	12	14	18	20
Rhabditis aspera	70	40	10	5	5	5	—	—	—
Rhabditis inermis	15	30	60	40	10	10	5	—	—
Rhabditis icosiensis	10	15	15	30	50	25	5	—	—
Diplogaster parastriatus	5	10	15	25	35	60	90	95	90
Diplogaster monhysteroides	—	—	—	—	—	—	—	5	10

Bei der Anlage der Kultur dominierte *Rhabditis aspera*, trat aber in den folgenden Tagen stark zurück und überließ *Rh. inermis* den Vorrang. Nach weiteren zwei Tagen fiel auch *inermis* stark zurück, an ihre Stelle rückte *Rh. icosiensis*, die wohl klar dominierte, aber nicht mehr in dem Ausmaße das Bild beherrschte wie ihre Vorgänger. Das mag wohl im ständigen Ansteigen des räuberisch lebenden *Diplogaster parastriatus* begründet liegen, dessen Anteil nach 18 Tagen 95 % aller Nematoden betrug. Drei Erscheinungen, auf die schon Reiter (1928) hinwies, sind in diesem

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zoologicalbulletin.de; www.biologiezentrum.at

Zusammenhang von besonderem Interesse: 1. das Dominieren ausschließlich einer Art; 2. das Ansteigen der Individuenmenge mit abnehmender Artenzahl und 3. die damit verbundene Entwicklung der Misch- zur Reinkultur. In Paralleluntersuchungen im Freien konnte gleichfalls regelmäßig Dominieren einer Art beobachtet werden, deren alleinige Herrschaft jedoch nur in ganz wenigen Fällen. Offenbar tritt eine solche nur dann ein, wenn Nahrungsreserven nicht mehr in ausreichendem Maße zur Verfügung stehen, so daß als Folge eine scharfe Konkurrenz der Arten einsetzt, die es schließlich nur den stärksten ermöglicht, sich erfolgreich zu behaupten. Die Bestätigung dieser Annahme finde ich durch die Beobachtung, daß Massenkulturen, deren Wurmbesatz im Verhältnis zur dargebotenen „Nahrung" zu hoch ist, meist schon nach kurzer Zeit zu Reinkulturen werden, während im umgekehrten Falle die Massenkultur viel

Tab. 2. Die Sukzession der Nematodengemeinschaft in Kompost

Arten	Alter der Komposthaufen in Jahren								
	frisch	0.2	0.6	0.8	1.2	1.5	2	3	4
Rhabditis curvicaudata	4								
Rhabditis inermis	4								
Rhabditis longispina	3								
Rhabditis cylindrica	4	3							
Diplogaster paesleri	2	2							
Butlerius filicaudatus	1	1							
Rhabditis icosiensis	4	3	1						
Rhabditis producta	4	3	1						
Diplogaster lheritieri	1	2	2						
Rhabditis elongata	3	3	2	1					
Cheilobus schneideri	2	2	2	2					
Diplogaster agilis	1	1	1	1					
Diplogaster gracilis	1	2	3	3					
Diplogaster parastriatus	2	4	3	3					
Diplogaster longisetosus	1	2	1	1					
Panagrolaismus rigidus	1	2	2	2					
Tylopharynx foetidus		1	2	4	3				
Diplogaster striatus		1	2	3	3				
Diplogaster monhysteroides		1	3	4	1				
Diplogaster spirifer		1	1	1	1				
Demaniella cibourgensis		1	2	2	1				
Dorylaimus borborophilus		1	1	1	1				
Rhabditis teres	3	3	2	1	1	1			
Rhabditis curvicaudata	2	2	2	2	1	1			
Mononchus papillatus			1	1	1	1	1	1	1
Mononchus dolichurus			1						
Rotylenchus robusta				1	1	1	1	1	1
Cephalobus elongatus						1	1	1	1
Plectus cirratus						1	1	1	1
Dorylaimus obtusicaudatus							1	1	1

Es bedeuten: 4 = massenhaft
3 = sehr häufig
2 = häufig
1 = vereinzelt

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zoologicalbulletin.de; www.biologiezentrum.at

länger erhalten blieb bzw. überhaupt nicht zur Reinkultur wurde. Zweifellos spielt hier nicht ausschließlich die Quantität, sondern auch die Qualität der verfügbaren Nahrung eine nicht zu unterschätzende Rolle. Untersuchungen, die vor allem Sachs (1950) und ich selbst über die Sukzessionsverhältnisse gewisser in Kuhfladen lebender Nematoden anstellten, zeigten, daß dort der Artenwechsel in erster Linie von der Sukzession bestimmter Mikroorganismen wie Pilzen und Bakterien abhängig ist. Daß derart innige Wechselbeziehungen auch bei den in Kompost lebenden Fadenwürmern bestehen, kann wohl angenommen werden, obwohl nähere Untersuchungen nicht angestellt wurden. Die Tatsache, daß viele der Kompost bewohnenden Arten, wenngleich auch in wechselnder Menge, in verschiedenen Altersstufen des Substrates angetroffen werden, beweist, daß diese Arten nicht streng auf gewisse Zersetzungsstufen angewiesen sind und daher nicht als Nahrungsspezialisten im engsten Sinne bezeichnet werden können.

e) Tiefenverteilung, Besatzdichte und jahreszeitlich bedingte Periodizität

Für die Tiefenverteilung gilt im allgemeinen: solange Fäulnis- bzw. Verwesungsprozesse vor sich gehen, reicht die Besiedlung bis in das Stapelinnere, wobei die Schichten von 20—30 cm stets die höchste Besatzdichte aufweisen. Mit zunehmender Vererdung des Kompostes sinkt die Besiedlungsdichte infolge des Verschwindens fast sämtlicher detritophiler bzw. saprobionter Formen sehr rasch ab. Das folgende Auftreten meist terricoler Arten beschränkt sich nur noch auf die oberste nicht über 10 cm tiefe Schicht. In der Tabelle 3 sind die Besatzdichten von 8 Monate alten, nach verschiedenen Verfahren hergestellten Komposthaufen, bezogen auf 1 m^2 und 4 cm Schichtmächtigkeit, zahlenmäßig zusammengestellt. Der Vergleich läßt erkennen, daß der Einfluß der verschiedenen Kompostierungsverfahren auf die Besatzdichte des Substrates mit Nematoden gering ist. Die Artenzusammensetzung läßt keine wesentlichen Unterschiede in Abhängigkeit von der Kompostbeschaffenheit erkennen.

Die in Tabelle 3 vergleichend gegenübergestellten Lambacher Komposte wurden nach folgenden Kompostierungsvorschriften hergestellt:

1. Verfahren nach Prof. Seifert (München).

   Schichten von je 20 cm Pflanzenresten (Unkraut, Getreidestroh, Kartoffelkraut, Rübenabfälle etc.) werden mit Brannt- oder Ätzkalk in einer Menge von ½ kg je qm Kompostfläche zwischengeschichtet. Nach Fertigstellung der Kompostmiete wird mit einer 2 Finger dicken Erdschicht abgedeckt, oben mit einer Mulde versehen und so viel Jauche beigefügt, bis der ganze Haufen damit durchsetzt ist.

2. Verfahren unter Beigabe von Bioterron, hergestellt von der Fa. Dr. Sattler & Co., Wien.

   Schichten von je 20 cm Pflanzenresten der gleichen Zusammensetzung wie im ersten Versuch werden mit 0,5—0,7 kg Bioterron je 1 qm Kompostfläche zwischengeschichtet. Nach Fertigstellung der Kompostmiete wird diese mit 10 cm Erde allseits abgedeckt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zoologicalbulletin.de; www.biologiezentrum.at

3. Verfahren nach A. Francé.

2 Teile Pflanzenreste derselben Zusammensetzung wie im Versuch 1 werden mit 1 Teil Stallmist unter Zufügen von reichlich Schmutzwasser bzw. Jauche sehr gut durchmischt und aus dem Mischmaterial die Kompostmiete hergestellt. Nach 4 Wochen wird diese zum ersten Mal umgeschaufelt, nach weiteren 4 Wochen ein zweites Mal, wobei der Kompostmasse Impfstoff nach dem Verfahren Francé zugefügt wird.

4. Verfahren mit künstlicher Belüftung durch Preßluft.

6 Teile Pflanzenabfälle der Zusammensetzung wie oben, 1 Teil Pferdemist, 1 Teil Rindermist und 1 Teil je zur Hälfte Saturationsschlamm und Erde werden gut gemischt und das Gemenge in Schichten von 25 cm Höhe übereinander gelagert. Nach Fertigstellung jeder Schicht wird gründlich mit Jauche befeuchtet, nach Fertigstellung der Miete wird diese mit einer 10 cm mächtigen Erdschicht abgedeckt. 8 Tage nach Anlage der Miete wird mit einer Sonde Preßluft eingeblasen und dieser Vorgang wird in Abständen von mehreren Wochen wiederholt.

5. Vereinfachtes Indore-Verfahren nach Howard.

Es werden abwechselnd Schichten von Pflanzenresten der Zusammensetzung wie oben, von Stallmist sowie von Erde und Saturationsschlamm im Mengenverhältnis 1:1 in der Weise übereinandergeschichtet, daß die Schicht der Pflanzenabfälle 15 cm hoch, die beiden anderen je 5 cm hoch sind. Die Miete wird nach Fertigstellung in der Längsmitte mit 2 Luftschächten versehen und allseits mit Erde 10 cm hoch abgedeckt.

6. Landläufiges Lambacher Verfahren.

Es werden 2 Teile Pflanzenreste der Zusammensetzung wie in den anderen Versuchen mit 1 Teil Erde unter Zufügung von Kalk überschichtet. Dann folgt wieder eine Schicht Pflanzenreste usw. Die fertige Miete wird mit Erde abgedeckt.

Im Versuch hatten alle Mieten an ihrer Basis eine Breite von 2,50 m, an der Oberkante eine solche von 0,40 m. Die Höhe der Mieten betrug nach ihrer Anlage übereinstimmend 1,75 m. Bei Abschluß des Versuches bestanden im Verrottungsgrad zwischen den einzelnen Komposten geringe, aber deutlich meßbare Unterschiede im Verrottungsgrad. Die Verrottung war in den Mieten, deren Material bei Versuchsbeginn gut durchmischt worden war, weiter fortgeschritten als bei denjenigen, bei denen die einzelnen Materialien getrennt geschichtet waren. Umlagerung während der Lagerzeit hatte die Rotte besonders begünstigt.

Tab. 3: Der Nematodenbesatz von 8 Monate altem Kompost pro 1 qm

Kompostierungs-verfahren	10—14 cm	25—29 cm	60—64 cm
1.	2,329.600	5,529.264	990.080
2.	2,053.376	4,388.064	694.512
3.	1,486.864	6,614.715	613.512
4.	2,071.059	14,135.814	383.360
5.	1,383.266	5,075.200	734.400
6.	3,222.852	3,847.926	893.497

Wie eingangs erwähnt, erstreckten sich meine Untersuchungen über den Zeitraum von September 1950 bis Anfang Juni 1951. Während dieser Zeit konnten fast sämtliche Arten durchlaufend im Kompost beobachtet werden. Sogar im tiefsten Winter, wo oft mehr als ein halber Meter Schnee die Haufen bedeckte, blieb die Artenzusammensetzung im Vergleich mit der wärmeren Jahreszeit völlig unverändert. Das zeigt einerseits, daß die kompostbewohnenden Fadenwurmarten und die übrigen Kleintiere in ihrem Auftreten von der Jahreszeit weitgehend unabhängig

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zoologicalbulletin.de; www.biologiezentrum.at

sind, andererseits, daß der Entwicklung der Kleintiergemeinschaft während des ganzen Jahres keine Schranken gesetzt sind. Die mikroklimatischen Verhältnisse ermöglichen hier also ähnlich wie in gestapeltem Stallmist eine ununterbrochene Generationsfolge; denn die Wärmemengen, die bei der Rotte von Kompost entstehen, sind so groß, daß das Organismenleben auch während der kalten Jahreszeit nicht zum Stillstand kommt.

f) Biologische Beobachtungen

Schon Sachs (1950) konnte bei *Rhabditis völki,* einem in Rinderexkrementen lebendem Fadenwurm, Vorgänge zwischen den beiden Geschlechtern beobachten, die ihn lebhaft an das bei manchen höheren Tieren übliche „Balzen" erinnerten. Ich selbst konnte ähnliche Beobachtungen bei *Diplogaster parastriatus* machen, dessen Kopulation ebenfalls durch eine Art „Liebesspiel" eingeleitet wird. Der Vorgang dieser „Brautwerbung", der sich in mehrere Phasen gliedert, ist folgender: Das in der Regel ziemlich träge ♀ wird zuerst durch sehr lebhaft tänzelnde Bewegungen des ♂ der Länge nach umkreist, scheinbar ohne dabei tiefer beeindruckt zu werden. Erst nach etwa 5—10 Minuten beginnt das ♀ das Vorderende zu heben, worauf sich der Tanz des ♂ auf dieses konzentriert. Nachdem sich beide Kopulanten des öfteren mit ihren Kopfteilen abgetastet haben, wandert das ♂ vom Vorderteil ab und sucht die Nähe der Vulvagegend auf. Dort umschlingt es das ♀, worauf nach einigen suchenden Bewegungen der Spicula die Kopulation erfolgt. In der Kopulationsstellung bilden die beiden Partner einen rechten Winkel. Die Umschlingung ist sehr innig und eine Trennung der Geschlechter schwer durchführbar. Es gelingt daher mühelos, die Tiere in diesem Zustand mit einer feinen Nadel oder einem ähnlichen Instrument auf einem Objektträger zu überführen. Die Dauer der Kopulation scheint lang zu sein; sie war in einem Falle nach 5 stündiger Beobachtung noch nicht gelöst.

Schrifttum:

Franz, H. (1942): Untersuchungen über die Kleintierwelt ostalpiner Böden. I. Die freilebenden Erdnematoden. Zool. Jahrb. (Syst.) 75, 349-546.

— (1950): Neue Forschungen über den Rotteprozeß von Stallmist und Kompost. Veröff. Bundesanst. F. alp. Landw., Admont, 2.

Fuchs, G. (1930): Neue an Borken- und Rüsselkäfer gebundene Nematoden, halbparasitische und Wohnungseinmieter. Zool. Jahrb. (Syst.) 59, 505 ff.

Gisin, H. (1947): Analyses et synthéses biocénotiques. Ann. Sci. phys. nat., ser. 5, XXIX.

Gunhold, P. (1951): La biocénose des métazoaires dans les excréments de bovins (Résumé). Ann. biol. T. 27. Fasc. 4, Paris.

— Die Metazoengemeinschaft in Rinderexkrementen. Umfangr. druckfert. Manuskript.

Paesler, Fr. (1946): Beitrag zur Kenntnis der im Dünger lebenden Nematoden. Öst. Zool. Z. 1, 87-128.

Reiter, M. (1928): Zur Systematik und Ökologie der zweigeschlechtlichen Rhabditiden. Arb. Zool. Inst. Innsbruck, 3, H. 4.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zoologicalbulletin.de; www.biologiezentrum.at

Sachs, H. G. (1950): Die Nematodenfauna der Rinderexkremente. Zool. Jahrb. (Syst.) 79, 3.

Schneider, W. (1939): Freilebende und pflanzenparasitische Nematoden. In Dahl, Tierwelt Deutschlands, Jena.

Thorne, G. (1949): On the classification of the *Tylenchida*, new order (*Nematoda, Phasmidia*). Proc. Helminth. Soc. Washington, Vol. 16, 2.

Völk, J. (1950): Die Nematoden der Regenwürmer und der aasbesuchenden Käfer. Zool. Jahrb. (Syst.) 79, 1-79.

Anschrift des Verfassers: Dr. Peter GUNHOLD, Bodenbiologische Abt. der Landwirtschaftl. chemischen Bundesversuchsanstalt, Wien II/27, Trunnerstraße 1.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Bonn zoological Bulletin - früher Bonner Zoologische Beiträge.

Jahr/Year: 1952

Band/Volume: 3

Autor(en)/Author(s): Gunhold Peter

Artikel/Article: Über die in Kompost lebenden Nematoden 151-166