©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Osnabrücker Naturwissenschaftliche Mitteilungen
Band 22, S. 235-253, 1996

Über die moosbewohnende Rotatorienfauna Madagaskars

Walter Koste

Kurzfassung: Fünf in Naturreservaten Madagaskars gesammelte Moosproben wurden auf ihre Besiedlung mit Rotatorien (Rädertiere) untersucht. Es konnten 9 monogononte und 25 digononte (bdelloide) Species gefunden werden, darunter *Macrotrachela herzigana*, eine bisher unbekannte Spezies. 25 Arten waren bisher aus Madagaskar nicht bekannt.

Abstract: Five moss samples collected in conservation areas of Madagascar were investigated for Rotifera. 9 monogonont and 25 digonont (Bdelloidea) species were found. *Macrotrachela herzigana* was described as a new species. 25 species were unknown for Madagascar until now.

Key words: Madagascar, moss-inhabiting rotifers, new species

Autor:
Dr. W. Koste, Ludwig-Brill-Str. 5, D-49610 Quakenbrück, Germany

1 Einleitung

Mit der Erfassung der Rotatorienfauna Madagaskars haben sich bisher nur einige Forscher beschäftigt, doch sie begannen bereits früh. So schrieb Voeltzov (1891): „Beim Durchmustern der Wasserproben aus diesen Reisen fällt jedem sofort der ungeheure Reichtum nicht nur von Individuen, sondern auch von Arten der Rädertiere auf." Später, im Jahre 1908, nennt Murray für Madagaskar aus Moosproben fünf bdelloide Rotatorien, nämlich *Habrotrocha angusticollis*, *H. perforata*, *H. crenata, Macrotrachela multispinosa* und *Rotaria sordida*.

Ferner hat sich Berzins (1982) mit den Rädertieren der großen Insel beschäftigt und eine umfangreiche Artenliste vorgelegt. Sie wurde von Segers (1992) ergänzt und berichtigt. Leider fehlen bei diesem Autor Angaben über bdelloide Arten.

Zu dem nun vorliegenden Beitrag zur Erweiterung der Kenntnisse über Rädertiere der durch seine endemische Makrofauna so interessanten Insel kam der Verfasser durch die Überlassung von fünf getrockneten Moosproben, die von Herrn Prof. Dr. Alois Herzig (Biol. Station des Burgenlandes, Österreich) während einer Studienreise in verschiedenen Naturschutzgebieten gesammelt wurden.

In Tabelle 1 sind die Fundorte aufgeführt; die Karte (Abb. 1) zeigt die ungefähre Lage der Sammelstellen.

2 Untersuchungsgebiet

Madagaskar liegt auf der Südhalbkugel zwischen 12 und 26 südlicher Breite beziehungsweise 43 bis 50 östlicher Länge. Die Insel ist bis zu 580 km breit und 1600 km

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

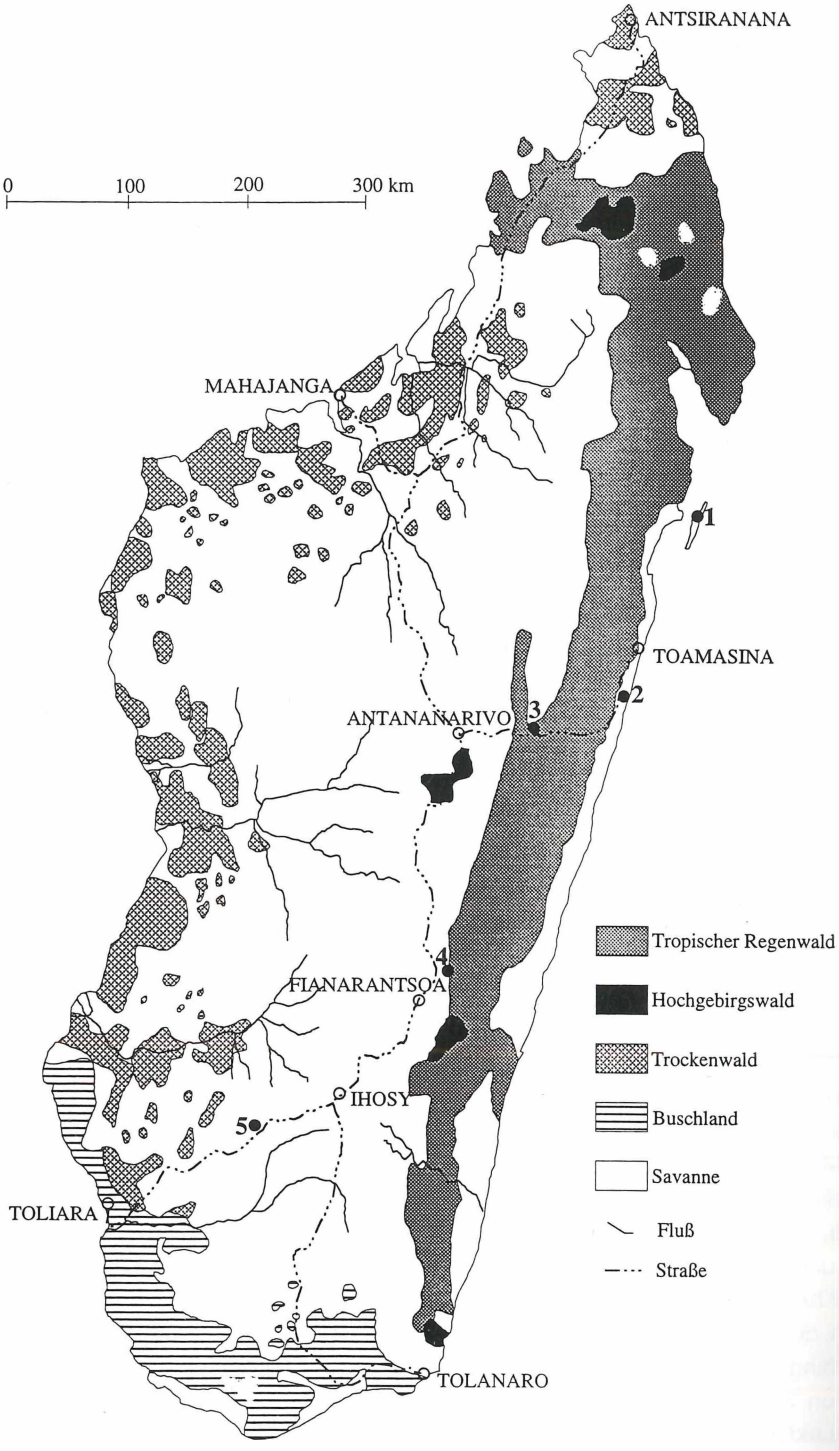


Abb. 1: Die Vegetation auf Madagaskar (modifiziert nach Preston-Mafham 1991) – Sammelstellen 1-5.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Tab. 1: Kurzbeschreibung der Fundorte von Moosproben und Rindenstücken.

1. Nosy Boraha (Sainte Marie)	Eine 60 km lange und 5-6 km breite Insel, die der Ostküste nördlich von Taomasina (Tamatave) vorgelagert ist. Die sanften Hügel (um 100 m hoch) sind von üppiger Vegetation überzogen. Ein schmaler Streifen (1-2 km breit) des ursprünglichen Regenwaldes ist in der Mitte der Insel noch erhalten. Das Klima auf der Insel ist feucht und heiß, die Niederschläge liegen bei 3500 mm pro Jahr, die Temperaturen sind > 25° C. Die Aufsammlung der Moose erfolgte am Ufer eines kleinen Urwaldbaches von Steinen und Baumrinden. Koordinaten: 16°53′S; 49°5′SE.
2. Canal des Panganales	Dieser Kanal erstreckt sich entlang der Ostküste in Nord-Süd-Richtung und verbindet Flußmündungen und Seen. Er stellt einen wesentlichen Wasserweg dar. Der Entnahmeort war ein mit Nepenthes (Kannenpflanze) bewachsenes Ufer eines kleinen Sees in der Nähe von Ankaninny Nofy. Das Klima ist feucht und heiß (cf. Ostküste). Koordinaten: 18°37′S; 49°12′E.
3. Andasibe (Naturreservat Perit-Analamazoatra)	Das Reservat ist ein tropischer Regenwald mittlerer Höhenlage (800-1300 m), der Jahresniederschlag liegt bei 1700 mm. Die Baumkronen erreichen in diesem Wald eine Höhe von 20-25 M. Baumfarne sind häufig, ein üppiger Moos- und Flechtenbewuchs tritt auf. Die gesammelten Moose stammen von einem Baumbewuchs. Koordinaten: 21°54′S; 48°25′E.
4. Nationalpark Ranomafana	Tropischer Regenwald mittlerer Höhenlage; in diesem Gebiet beträgt der Jahresniederschlag 2600 mm. Zahlreiche Flüsse durchqueren den Park. Die Probe wurde am Ufer des Namorona von Steinen entnommen. Koordinaten: 21°15′S; 47°28′E.
5. Ranohira (Isalo Nationalpark)	Dieser Gebirgspark liegt an der Straße von Fianarantsoa nach Toliara (Tuléar) in einer Seehöhe von 514-1268 m; es ist dies ein Teil des Isalo Gebirgsmassives. Es handelt sich hier um eine durch Erosion spektakulär gestaltete Landschaft: großflächige Steppenlandschaft, in die bizarre Sandsteinfelsformationen und tiefe Schluchten eingestreut sind. In den Schluchten findet man entlang von Flüssen Farne und Palmen. Die Moosprobe entstammt einem kleinen Wasserfall einer Oase („Piscine Naturelle") am Rivière de Sable. Das Klima ist trocken und heiß (Niederschlag Oktober-März: 850 mm; Sommertemperaturen >30° C). Koordinaten: 22°32′S; 45°22′E.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

lang (Abb. 1). Nahe der Küstenstadt Toliara schneidet der südliche Wendekreis die große Insel, sie liegt also noch größtenteils im Tropengürtel (Preston-Mafham 1991).

Die Landoberfläche ist außerordentlich kontrastreich. Unmittelbar hinter dem schmalen Küstensaum im Osten beginnen die Steilstufen zum Zentralplateau, das mit Höhen zwischen 800-1600 m fast zwei Drittel der Insel einnimmt. Drei Gebirge erreichen eine Höhe von über 2500 m.

Letztere bestimmen ganz unterschiedliche Klimazonen auf dem Minikontinent (Herzog & Baumgärtner 1994, 15; Hesz 1991: 13). Vielfach nehmen die Niederschläge von Osten nach Westen und von Norden nach Süden ab. Unter dem Einfluß des permanent wehenden Südostpassats erhalten die küstennahen Berge jährlich bis zu 5000 mm Regen. Demgegenüber kann es in den Halbwüsten des Südwestens vorkommen, daß es nur einen Gewitterregen im Jahr gibt.

Die ursprünglichen Wälder Madagaskars mitsamt ihrer weltweit bekannten endemischen Flora und Fauna sind zum größten Teil durch die traditionellen Feldbaumethoden (Brandrodung) vernichtet worden. Schon im Jahre 1927 hat deshalb die damals französische Kolonialregierung die ersten zehn Naturschutzgebiete ausgewiesen. Später hat der WWF ein Artenschutzvorhaben und einen Umweltaktionsplan in Gang gesetzt. Danach begann eine Wiederaufforstung. Heute sind 2 % der Landesfläche (37 Gebiete) Reservate oder Nationalparks.

In Tabelle 1 sind die von Prof. Dr. Herzig besuchten Schutzgebiete aufgeführt.

3 Material, Methoden, Abkürzungen

Die Proben sind bereits während der Studienreise in kleinen Leinensäckchen getrocknet worden. Sie wurden mir in einer Plastiktasche übersandt. Hier sind sie der Reihe nach wie folgt behandelt worden: Teile der Moose und Rindenstückchen kamen in eine Petrischale. Darin sind sie in feine Teile zerschnitten und danach mit destilliertem Wasser übergossen worden.

In diesem Aufguß konnte bereits nach etwa vier Stunden eine lebhafte Mikrofauna beobachtet werden, die viele Rotatorien – meist bdelloide Formen – neben freilebenden Amöben, Testaceen, Nematoden, Tardigraden, Gastrotrichen und Ciliaten enthielt. Nach einigen Tagen traten auch Nauplien von Harpacticiden und kleine Stadien von Wassermilben auf.

Zur Identifizierung sind die Rädertiere einzeln mit Hilfe von Feinpipetten auf Objektträger übertragen worden. Wenn sie länger zu beobachten waren, z. B. zur Anfertigung von Abbildungen, wurde der Tropfen mit einem durch Plastilinfüßchen gestützten Deckglas geschützt und in einer feuchten Kammer aufgehoben. Dazu eigneten sich mit nassem Fließpapier ausgelegte Petrischalen. Die Objektträger wurden täglich kontrolliert und, wenn Verdunstungen begannen, mit Probenwasser aufgefüllt. Die meisten Bdelloiden blieben wochenlang am Leben.

Da bdelloide Rädertiere nicht auf Narkotica reagieren, mußten sie durch vorsichtiges Pressen mit dem Deckglas – ohne sie zu töten – und Absaugen eines Teiles des Präparatewassers festgehalten werden.

Wie Donner (1965: 20) bereits beobachtete, kriechen die Boden- und Moos-Bdelloidea sehr selten über den Rand des Deckglases ins Freie hinaus. Sie scheuen offenbar das freie Wasser. So sind sie leicht aufzubewahren und wiederzufinden, lebend längere Zeit zu halten und jederzeit mikroskopisch zu überprüfen.

Bei der Anfertigung von objektgetreuen Abbildungen leistete eine Videokamera mit

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

angeschlossenem Monitor und Videoprinter gute Hilfe.

Die Maße der Tiere wurden möglichst bei lebenden Exemplaren gemessen. Die Kauer-Präparation ist mit Hilfe von Natriumhypochlorit durchgeführt worden. Der Körper wird dabei nach kurzer Streckung aufgelöst und es bleibt der Kauer (Trophi) übrig. Dauerpräparate konnten nicht angefertigt werden, da sich Illoricata nicht dafür eignen. Sie schrumpfen zu nicht identifizierbaren Klümpchen bereits bei dem Versuch der Entwässerung in der schwächsten Glycerin-Lösung zusammen (Abb. 10 c).

Zur Bestimmung der Bdelloiden wurde das Werk von Donner (1965) und für die Monogonota das Bestimmungswerk von Koste (1978) verwendet. Die Identifizierung gelang bei letalen Formen, die gelegentlich angetroffen werden, nicht immer. Diese Artefakte werden in der folgenden Artenliste (Tabelle 2) nicht erwähnt.

In dieser Tabelle und in den anschließenden Bemerkungen zu einigen Species werden folgende Abkürzungen gebraucht: T = Tafel; Abb. = Abbildung; Lit. = Literatur, in der über die Art berichtet wurde, insbesondere über ihre Verbreitung; Lg. = Länge, bei Bdelloidea bezieht sich diese Angabe auf das kriechende, gestreckte Tier.

Abundanzen: 1 = Einzelfund; s = selten, 2 – 5 Exemplare; v = verbreitet, 6 – 10 Exemplare; h = häufig, 11 – 20 Exemplare; sh = sehr häufig, über 20 Exemplare.

4 Ergebnisse

Die gefundenen Rädertiere sind in der Tabelle 2 aufgelistet. Es handelt sich sowohl um monogononte als auch um digononte Arten. Die ersteren überleben Trockenzeiten mit Latenzeiern, die in einer miktischen Periode bei Gefährdung ihres Lebensraumes entstehen. Sie enthalten einen Embryo, der lange Diapausen überstehen kann. Diese „resting eggs" haben sämtlich eine Doppelschale, die sie in die Lage versetzt, Substrate zu besiedeln, die extremen Feuchtigkeitsschwankungen ausgesetzt sind, z. B. Böden, Flachgewässer oder wie in unserem Falle xerophytische Moose. Beispiele sind hier die monogononten *Cephalodella bryophila* (Abb. 2), die *Wierzejskiella vagneri* (Abb. 3) und *W. velox* (Abb. 4).

Die digononten, asexuellen Bdelloidea überwinden Trockenzeiten und extreme Temperaturen ihrer Lebensräume durch die Fähigkeit, durch Kontraktion (Abb. 10 c) in einer Trockenstarre („Anabiose") zu verharren, bis einige Wassertropfen sie zu einem „neuen" Leben erwecken (Lindau 1959/60).

Wie die Tabelle 2 zeigt, ist in Moosen die Rotatorienfauna mehr durch bdelloide als durch monogononte Arten vertreten. Von den 34 Rädertierarten gehören systematisch gesehen nur 9 zu den Monogononta, dagegen 25 Species zu den Bdelloidea. Von den in der Tabelle aufgeführten Rädertierarten sind nach Berzins (1982) und Segers (1992) bereits aus Madagaskar bekannt: *Lecane agilis*, *L. inermis*, *L. nana*, *L. pyriformis*, *Adineta vaga*, *Habrotrocha angusticollis*, *H. perforata*, *H. constricta*, *Macrotrachela habita*.

Demnach sind in dieser Untersuchung 25 Rotatorienarten neu für dieses zoogeographische Gebiet.

Bemerkungen zu einigen Arten

4.1 *Cephalodella bryophila* (Pawlowski, 1938) (Abb. 2 a-b)

Diese kleine *Cephalodella* ist von seinem Entdecker in einem von Sonne ausgedörrten Sphagnumpolster und später in einem Moospolster an Baumstümpfen in Litauen,

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Tab. 2: Liste der gefundenen Arten und Angaben zur Häufigkeit an den fünf untersuchten Standorten. Zur Erläuterung der Proben-Nr. vergleiche Kapitel 2; zur Definition der Häufigkeitsangaben Kapitel 3.

Proben-Nr.	1	2	3	4	5	Abb.-Nr.
Monogononta						
1. *Cephalodella bryophila* (Pawlowski, 1938)		s			1	Abb. 2
2. *Encentrum mustela* (Milne, 1885)				1		
3. *E. saundersiae* (Hudson, 1885)				1		
4. *Lecane agilis* (Bryce, 1892)		v	s	s	s	
5. *L. inermis* (Bryce, 1892)		s	s	s	s	
6. *L. nana* (Murray, 1913)	1	1	s			
7. *L. pyriformis* (Daday, 1905)		1	1	1	1	
8. *Wierzejskiella vagneri* (Koniar, 1955)		s	h	s		Abb. 3
9. *W. velox* (Wiszniewski, 1932)			s	s		Abb. 4
Digononta (Bdelloidea)						
10. *Adineta vaga* (Davis, 1873)	h	v	sh	h	1	
11. *A. grandis* (Murray, 1910)			s	1		Abb. 5
12. *Dissotrocha aculeata* (Ehrenberg, 1832)	s			1		
13. *D. macrostyla* (Ehrenberg, 1838)					s	
14. *D. spinosa* (Bryce, 1892)	v					Abb. 6
15. *Habrotrocha angusticollis* (Murray, 1905)	v	v	v		v	
16. *H. aspera* (Bryce, 1892)				1		
17. *H. constricta* (Dujardin, 1841)	s	s	v			
18. *H. lata* (Bryce, 1892)		s	s	h		
19. *H. maculata* (Murray, 1911)				1		Abb. 7
20. *H. perforata* (Murray, 1911)			s	h		Abb. 8
21. *H. pusilla* (Bryce, 1893)				s		
22. *H. rosa* (Donner, 1949)	s		s			
23. *H. tranquilla* (Milne, 1916)			s			
24. *H. spicula* (Bryce, 1913)			s			Abb. 9
25. *Macrotrachela bilfingeri* (Bryce, 1923)	1					Abb. 10
26. *M. ehrenbergi* (Janson, 1893)	1					
27. *M. herzigana* nov. spec.				s		Abb. 11
28. *M. habita* (Bryce, 1894)	s		s	v		Abb. 12
29. *M. plicata* (Bryce, 1892)			1	s	1	
30. *M. quadricornifera* (Milne, 1916)	s		s			Abb. 13
31. *M. multispinosa* (Thompson, 1892)		1				
32. *Philodina grandis* (Milne, 1916)	s					
33. *Ph. plena* (Bryce, 1894)		v	s			
34. *Rotaria sordida* (Milne, 1916)	1					
Summe Arten	13	12	19	18	8	

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

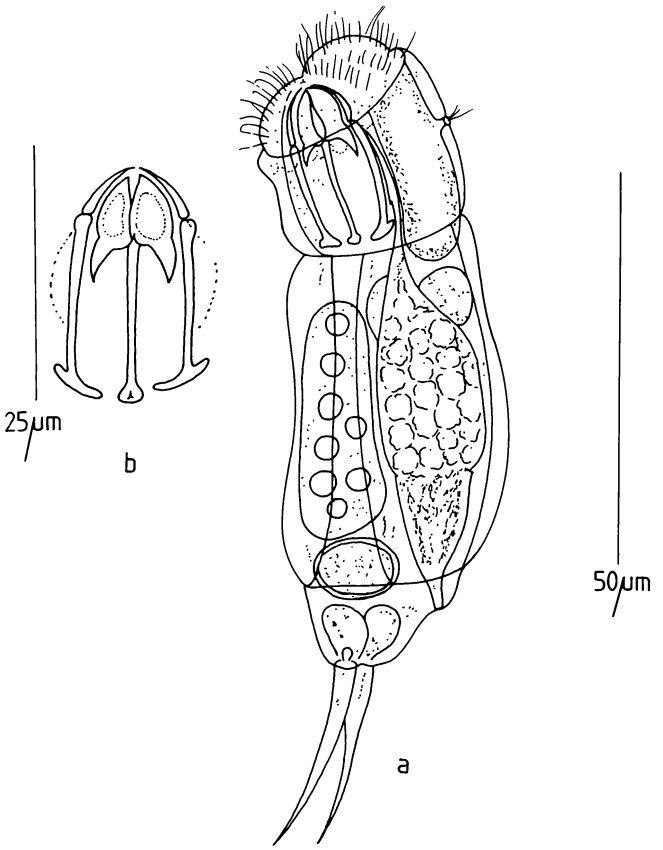


Abb. 2: *Cephalodella bryophila*, a lateral, b Kauer (Trophi).

im Urwald von Bialowieza gefunden worden. Wulfert (1951) meldete diese Spezies aus Moosen vom Glatzer Schneeberg. Die Gestalt ist bei diesem Tier stark zusammengedrückt. Der in dieser Gattung übliche Schwanzanhang über dem Anus fehlt. Der Mastax reicht bis zur Nackenfalte. Das Gehirn ist verhältnismäßig lang. Augenflecke fehlen. Die Zehen sind sehr dünn und biegsam, ähnlich wie bei *C. hoodi* (Gosse, 1886). Sie können auch s-förmig gebogen sein. Der Kauer hat beiderseits der Rami lange Alulae (Abb. 2 b). Die Manubrien sind am Ende gekrückt und haben eine auffallende Basallamelle.

Maße: Gesamtlg. 125-128 µm; Kauerlg. 25 µm; Zehenlg. 25 µm.

Verbreitung: Polen, s.o., Rumänien, Österreich. Neu für das tropische Madagaskar.

Lit.: Pawlowski (1938: 123, T. 9: 1); Wulfert (1951: 448, Abb. 1 a-c); Donner (1970: 216); Koste (1978: 363, T. 127, Abb. 4 a-c).

4.2 *Wierzejskiella vagneri* (Koniar, 1955) (Abb. 3 a-c)

Von Koinar im Edaphon und Moos einer Doline in der Tatra (Slovakei) entdeckt. Seitdem ist die Species nicht mehr gemeldet worden.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

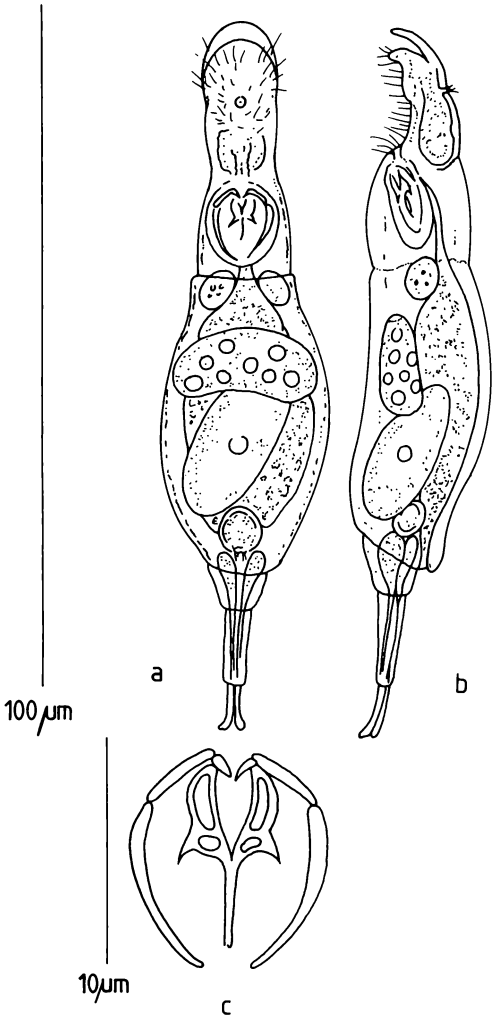


Abb. 3: *Wierzejskiella vagneri*, a ventral, b lateral, c Kauer.

In Madagaskar lebte sie in sphagnumähnlichen Moosen. Die Art ähnelt einer *Bryceella*. Der Kauer ist aber typisch für eine Dicranophoridae. Die Tiere bewegen sich ruckartig. Dabei wechseln sie ständig die Richtung. Bei einem Moostrümmer verweilen sie für einen Augenblick und umkreisen ihn und weiden das Pflanzenstück mit ihren vorstreckbaren zangenförmigen Trophi ab. Dieses Tier war schwer zu fixieren, um es zeichnen zu können. Aber nicht nur seine Mobilität, sondern auch seine Kleinheit sind die Ursache, daß es sich in sehr dünnen Wasserfilmen schnell bewegen kann. Wie die Abb. 3 a-b zeigen, ist die Art sehr winzig. Das Rostrum ist hakenförmig heruntergebogen. Das Räderorgan ist stark ventral gestellt. Der Mastax hat keine Speicheldrüsen. Augenflecke wurden nicht gesehen. Charakteristisch sind die Rami mit den spitzen Alulae (Abb. 3 c).

Maße: Gesamtlg. 100-108 µm; Zehenlg. 24 µm; Kauerlg. 10-13 µm.

Verbreitung: 1. Fund Slovakei; 2. Fund in Madagaskar.

Lit.: Koniar (1955: 460, Abb. 11 a-c); Bartos (1959: 764, Abb. 133); Koste (1978: 483, T. 187, Abb. 6 a-c).

4.3 *Wierzejskiella velox* (Wiszniewski, 1932) (Abb. 4 a-c)

Vereinzelt trat auch *W. velox* auf, die sein Entdecker im Hygropsammon von Seenstränden in Polen zuerst bemerkt hat. Es ist ein schlankes, äußerst bewegliches Rotator, das wie *W. vagneri* ruckartig schwimmt und wie diese plötzlich die Schwimmrichtung ändert. Durch seine wurmartige Flexibilität ist die Art an das zwischen den Sandkörnern befindliche Kapillarwasser adaptiert. Die stumpfen Zehen mit Ausführungsporen der langen Klebdrüsen des Fußes befestigen die *Wierzejskiella* für Augenblicke auf seinem rastlosen Wege durch das Substrat. Sein aus drei Scheinsegmenten bestehender Fuß unterscheidet *W. velox* von den anderen Mitgliedern seines Genus. Außerdem ist der Kauer mit seinen spitzen Unci und doppelten scharfen Ramienden ein gutes anatomisches taxonomisches Merkmal (Abb. 4 c). *W. velox* ist größer als *W. vagneri*!

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

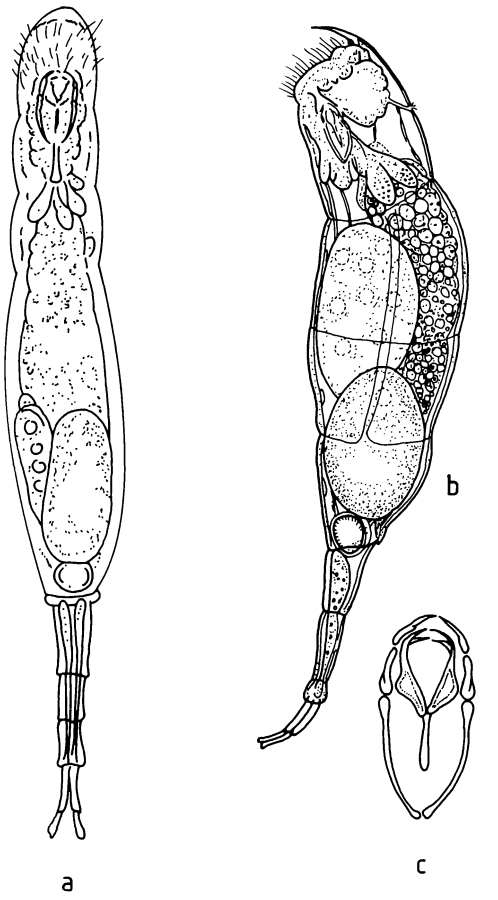


Abb. 4: *Wierzejskiella velox*, a ventral, b lateral, c Kauer.

Maße: Gesamtlg. 230-350 µm; Zehenlg. 22-30 µm; Kauerlg. 30-45 µm; Männchen sind bekannt (s. Koste 1976: T. 24, Abb. 3 b).

Verbreitung: Im Hygropsammon, an Uferrändern, in Moosen, in Europa, N-Amerika und neu in Madagaskar.

Lit.: Wiszniewski (1932 b: 93, T. 4, Abb. 11-13); (1934: 367, T. 61, Abb. 46-50); Neiswestnova-Shadina (1935: 558, Abb. 3); Koste (1976: 212, T. 24, Abb. 3 a-c), (1978: 482, T. 187 Abb. 1 a-d, Abb. 14-8).

4.4 *Adineta grandis* (Murray, 1910) (Abb. 5)

Das Genus *Adineta* (Hudson & Grosse, 1886) umfaßt heute 12 Arten. Die *Adineta vaga*, die häufigste Spezies, ist nach Donner (1965) noch durch einige Subspecies erweitert. Auch *A. grandis*, von Murray 1910 in Süßwassermoosen der Arktis entdeckt, er-

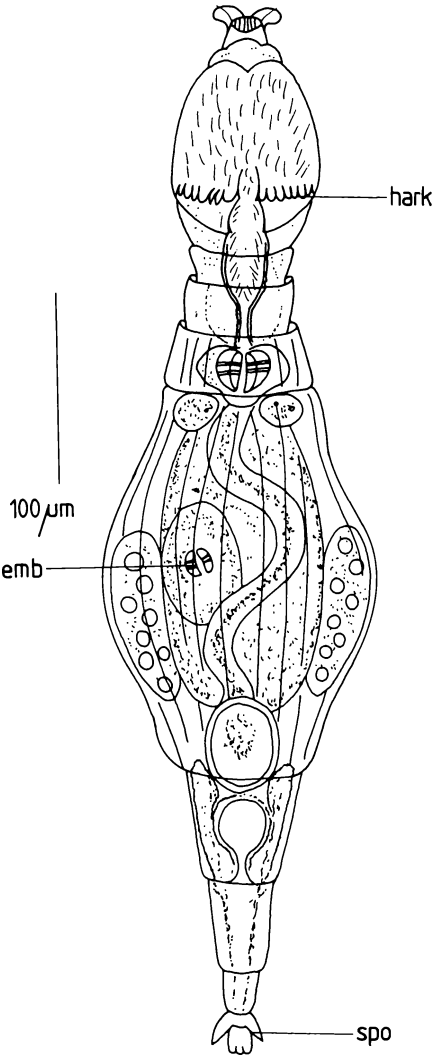


Abb. 5: *Adineta grandis*, Gesamtlg. 560 µm, emb Embryo, hark Harkenapparat am Pharynxeingang, spo Sporen vor den drei Zehen.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

scheint auf den ersten Blick als eine große *A. vaga*, da bei beiden Kopf und Sporenform (spo) gleichförmig sind. Doch gibt es große unterschiedliche taxonomische Merkmale. Diese Art ist im Gegensatz zu *A. vaga* vivipar (Abb. 5, emb). Ferner ist der Hakenapparat (hark) vor dem Pharynx an der Kopfunterseite mit beiderseitigen sieben U-Häckchen ausgestattet; bei *A. vaga* sind es nur vier.

Maße: Gesamtlg. 306-700 μm; Kauerlg. 30 μm.

Verbreitung: Antarktis; Deutschland (Schwarzwald); neu für Madagaskar (Romonafana- und im Perinet-Urwald).

Lit.: Murray (1910: 51, T. 12, Abb. a-d); Donner (1965: 273, Abb. 200 a).

4.5 *Dissotrocha spinosa* (Bryce, 1892) (Abb. 6 a-c)

Diese seltene bdelloide Art ist bisher nur aus Europa bekannt, und zwar aus Sphagnen. Einige mehr oder weniger kontrahierte Exemplare befanden sich in Moos aus dem Schutzgebiet St. Marie. Es sind sehr kleine Bdelloidae. Charakteristisch sind für die Spezies die langen Stacheln am Vorderrand

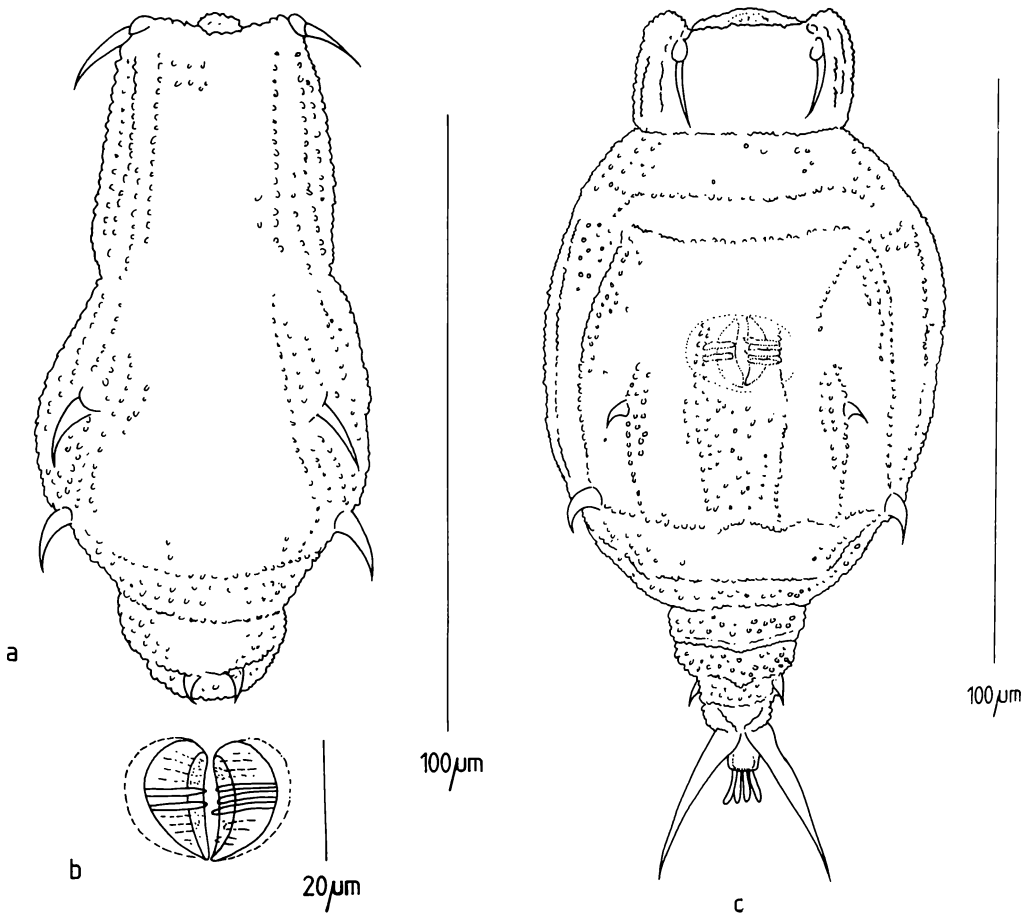


Abb. 6: *Dissotrocha spinosa*, a leicht kontrahiert dorsal, b Kauer, c ventral, kontrahiert mit gestreckten Sporen, Gesamtlg. 210 μm.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

des Integuments. Nach der Literatur soll das Tier auf jeder Unciplatte drei Hauptzähne haben. Die Madagaskar-Exemplare hatten unpaare (2 + 4) (s. Abb. 6 b). Der Rumpf hatte bei einem kontrahierten Tier sechs Stacheln auf dem Rücken (Abb. 6 a). Ventral befanden sich sechs kurze Stacheln (Abb. 6 c). Die Sporen waren relativ lang und sehr spitz.

Maße: Gesamtlg. 180 µm; Kauerlg. 20 µm.

Verbreitung: Mitteleuropa; neu für Madagaskar.

Lit.: Bryce (1892: 22, T. 2, Abb. 3); Donner (1965: 186, Abb. 133 d-e).

4.6 *Habrotrocha maculata* (Murray, 1911) (Abb. 7)

Das von Donner (1965) beschriebene Tier wurde nur einmal in der Probe aus dem Urwald des Nationalparks Ranomafana angetroffen, und zwar ohne Gehäuse. Die Rumpfhaut war bei diesem Fund mit kleinen perlenartigen Höckern besetzt. Deshalb wurde er anfänglich als *H. aspera* (Bryce, 1892) bestimmt. Beim Zeichnen wurden aber die morphologischen Besonderheiten der *H. maculata* deutlich, u. a. der Fuß und die kleinen spitzen Sporen (ohne Zwischenstück). Der Kauer besaß vier (4/4) Hauptzähne. Donner (1962) sah die Art mit 3/3 Zähnen.

Maße: Gesamtlg. 210 µm; Räderorgan 24 µm breit; Sporenbreite 12 µm.

Verbreitung: N-Amerika; Kanada (Columbien); Österreich (?).

Lit.: Murray (1911: 292, T. 8, Abb. 12); Donner (1962: 307-308, Abb. 3 a-d); (1965: 28, Abb. 7 e-f).

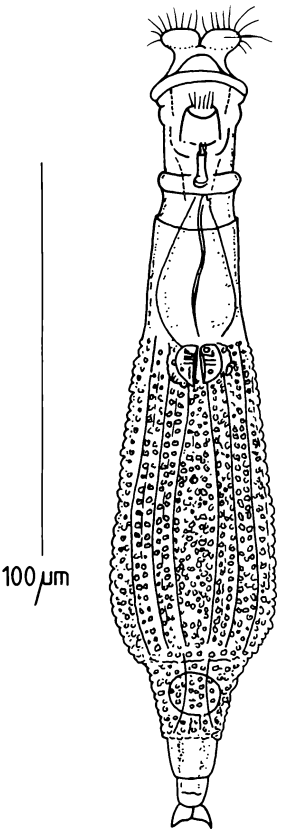


Abb. 7: *Habrotrocha maculata*, dorsal.

4.7 *Habrotrocha perforata* (Murray, 1906) (Abb. 8 a-e)

Von dieser gehäusebauenden *Habrotrocha* befanden sich vor allem viele anscheinend leere Gehäuse (Abb. 8 d-e) im Moos aus dem Urwald des Nationalparks Ranomafana. Sie waren nicht transparent, sondern dunkelbraun gefärbt. Nach etwa vier Tagen war bei einer Kontrolle des Aufgusses endlich ein fressendes, also räderndes Tier zu beobachten (Abb. 8 a). Die Gehäuse sind alle dorso-ventral abgeflacht. Die kleine caudale Öffnung (s. Abb. 8 a, d) wird beim Rädern durch die plumpen papillenförmigen

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

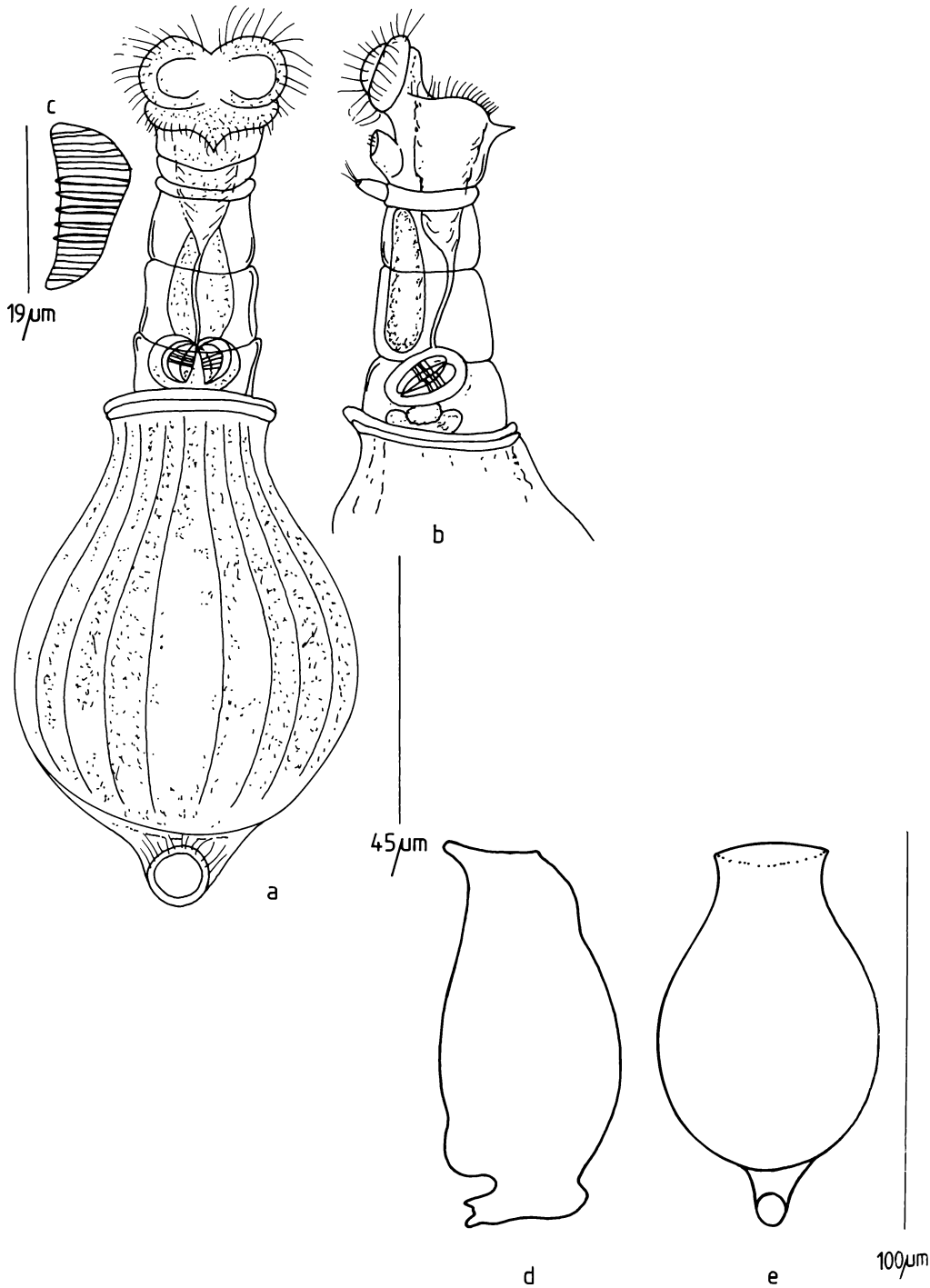


Abb. 8: *Habrotrocha perforata*, a fressendes (räderndes) Tier, b lateral, Kopfabschnitt, c Kauer mit 4 Hauptzähnen (Uncihälfte), d leeres Gehäuse lateral, e ventral.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Zehen und fast gleichförmige Sporen verschlossen. Die Oberfläche der Wohnröhren ist schwach mit Längsfalten plissiert. Die Trochalscheiben stehen fast senkrecht zur Unterlippe, das Rostrum ist kurz, ebenfalls der Dorsaltaster. Der Kauer (Abb. 8 c) hat auf den beiden Unciplatten fünf starke Zähne.

Maße: Gehäuselg. 85-108 μm; Kauerlg. 19-20 μm.

Verbreitung: Nach Donner aus dem Schweizer Jura, den Alpen, aus Mittel- und S.-Afrika, Mittel- und S-Amerika, Himalaja, Neuseeland, Pazifische Inseln und Madagaskar bekannt.

Lit.: Murray (1906: 640, Abb. 11 a-c); Donner (1965: 32, Abb. 11 a-c); Shiel & Green (1996: 193).

4.8 *Habrotrocha spicula* (Bryce, 1913) (Abb. 9)

Die wegen ihrer nach hinten gerichteten Spitze auf dem Präanalpeudosegment leicht bestimmbare Art war häufiger in dem Moos aus dem Reservat Perinet. Das Rostrum, der Fuß und die Sporen sind auffallend kurz. Im Gegensatz zu anderen *Habrotrocha* sind die Nahrungspillen dieser Art merkwürdig klein. Das kleine Rädertier kriecht ruhig und langsam umher, dabei ist die nach hinten gerichtete Spitze immer, die kurzen Sporen mit dem breiten Zwischenstück beim Strecken nur gelegentlich zu sehen.

Maße: Gesamtlg. 170-200 μm; fressend 137 μm; Pillen 3,5 μm; Kauerlg. 15 μm, auf jeder Unciplatte 4 Hauptzähne.

Verbreitung: In Moosen, Flechten und Nadelstreu in Europa, wurde aber auch aus Java und Neuseeland gemeldet; für Madagaskar neu.

Lit.: Voigt (1956: 51, T. 1, Abb. 25); Donner (1965: 32, Abb. 12 a-d).

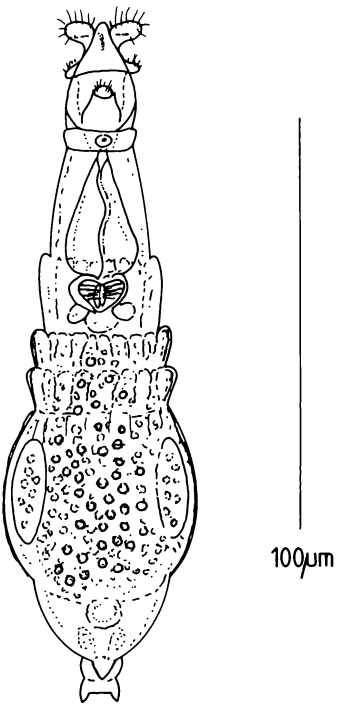


Abb. 9: *Habrotrocha spicula* ventral, Gesamtlg. 180 μm.

4.9 *Macrotrachela bilfingeri* (Bryce, 1913) (Abb. 10 a-c)

In dem Moos aus dem Schutzgebiet St. Marie befand sich eine kleine bdelloide Art, die bisher noch nie außerhalb Europas gesehen wurde. Es handelte sich um *Macrotrachela bilfingeri* (= *Mnioba quinquetuberculata* Bartos, 1938). Unter allen beschriebenen Formen ist diese die häufigste. Ihr Körper ist mit Höckern besetzt. Bisher hat man (Bartos 1943, 1959) je nach Lage und Anzahl der Höcker zehn Formen beschrieben. Die *M. bilfingeri* aus Madagaskar hatte drei Paar laterale rundliche, an dem Rumpf ein Paar rundliche, zwei an den Enden des Pseudoanalsegmentes, zudem drei derartige Vorsprünge auf diesem letzten Körperabschnitt.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

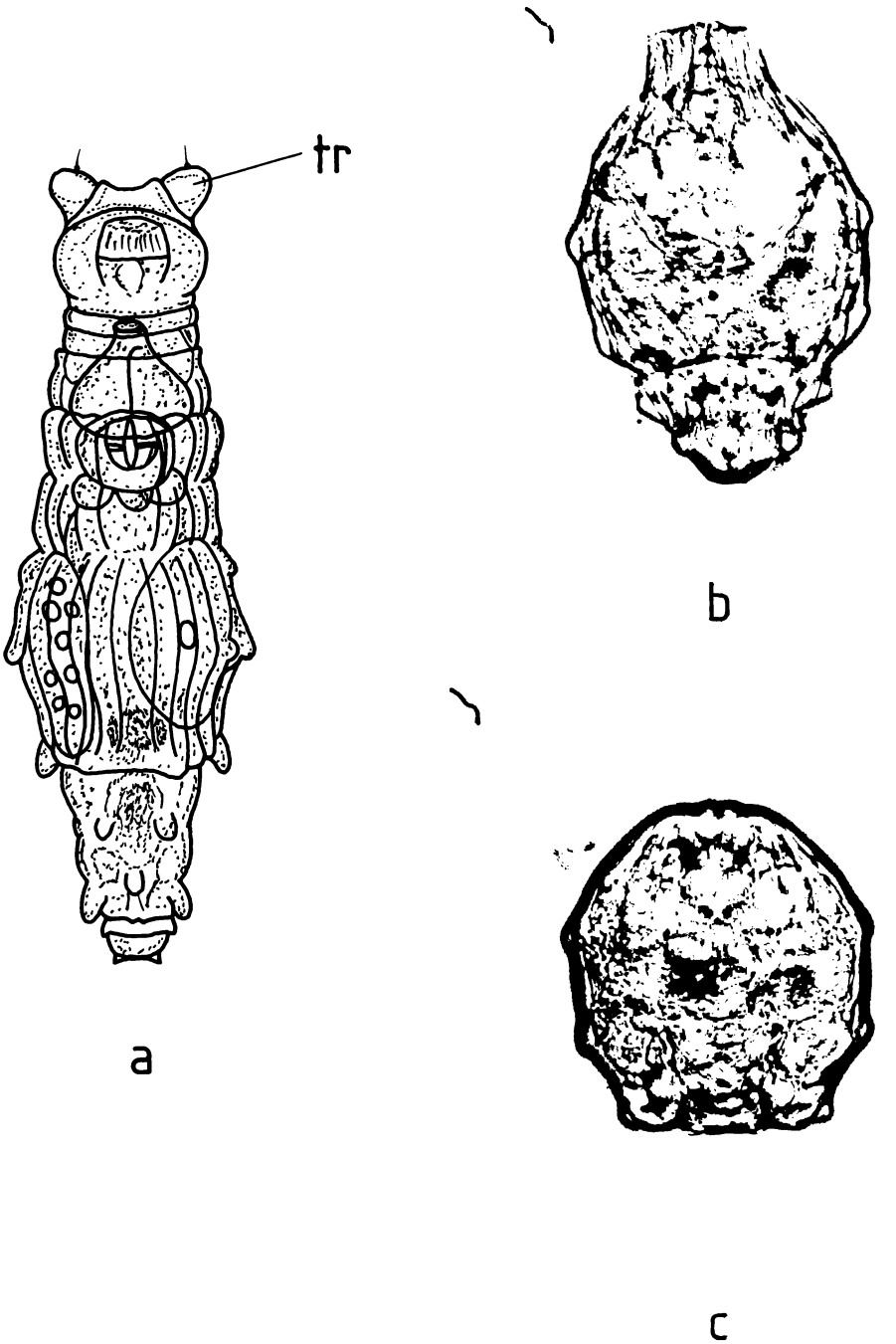


Abb. 10: *Habrotrocha bilfingeri*, a dorsal fressend, tr Trochalscheiben des Räderorgans, Cilien sind weggelassen, b leicht kontrahiert, c stark kontrahiert (Lg. 120 μm).

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Das Tier wird charakterisiert durch ungewöhnlich kleine Sporen. Die Trochalscheiben (tr) sind durch einen breiten Sulcus voneinander getrennt. Der Kauer hat ein Paar doppelte Hauptzähne. Die Oberlippe ist in der Mitte leicht eingedrückt.

Maße: fressend 200 μm, kontrahiert 120 μm Lg.; Sporenbreite 10 μm. In der Literatur sind Längen von 275-350 μm erwähnt.

Verbreitung: Bisher nur aus Mittel- und S-Europa incl. Rußland bekannt; für Madagaskar neu.

Lit.: Bartos (1943: 231-236, Abb. 1), (1959: 236, Abb. 39, A-P); Donner (1965: 124, Abb. 92 a).

4.10 *Macrotrachela herzigana* nov. spec. (Abb. 11 a-e)

Es gibt wenige Bdelloidea, die auf ihrer Haut warzige Auswüchse haben. Dazu gehören *Habrotrocha nodosa* (Murray, 1911) und *Macrotrachela formosa* (Murray, 1911). In

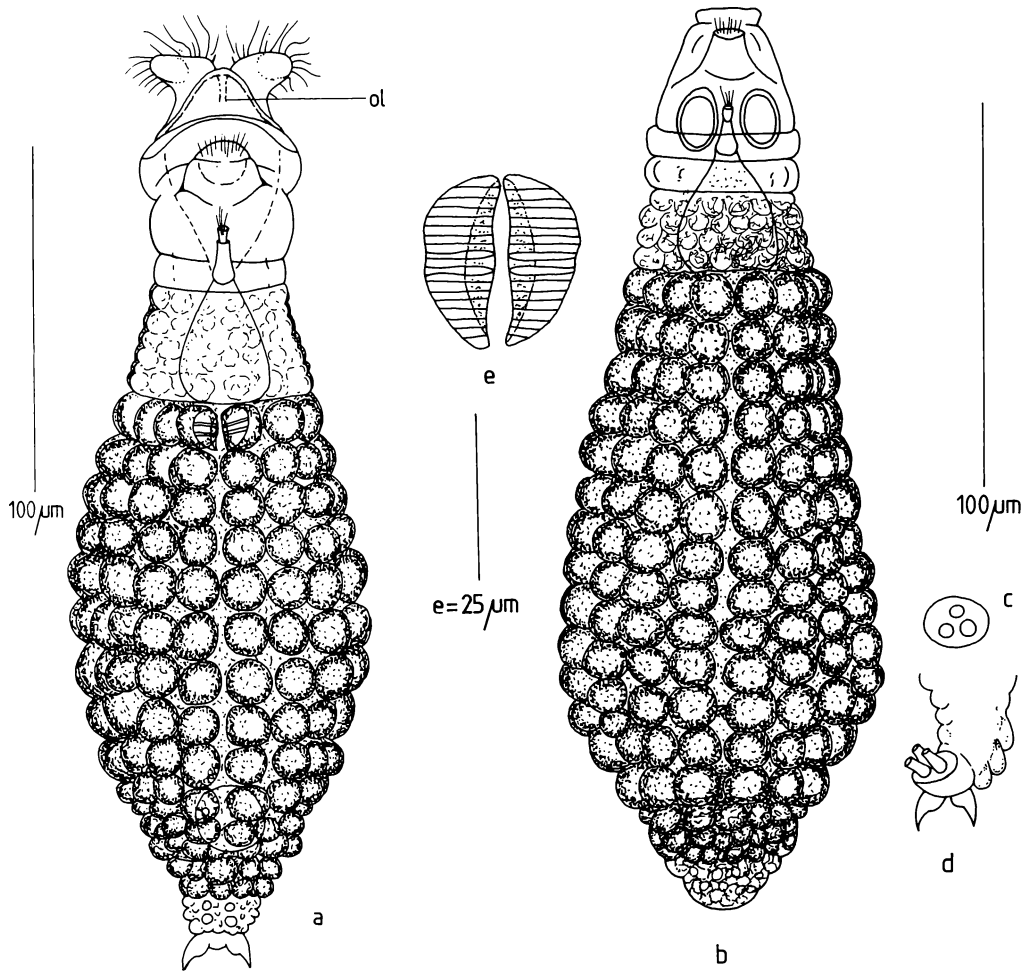


Abb. 11: *Macrotrachela herzigana* nov. spec., a rädernd, ol Oberlippe, b leicht kontrahiert, dorsal, c letztes Fußglied von unten, d Fußende mit Sporen und Zehen, e Kauer mit zwei Hauptzähnen.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

der Moosprobe aus dem Isola-Massiv-Nationalpark waren einige (4) lebende Bdelloidea, die den obengenannten sehr ähnlich waren. Zuerst ergab sich bei näherer Betrachtung, daß die Tiere nicht in das Genus *Habrotrocha* gehören: es fehlten Übereinstimmungen im Kauerbau (Abb. 11 e) und der Form der Sporen (s. Donner 1965: 85, Abb. 64 b-c). Der Vergleich mit *M. formosa* (Donner 1965: Abb. 85 d, Murray 1906: 641, T. 18, Abb. 3 a-b) brachte auch keine Identität. Die Warzen auf der Kutikula der neuen *Macrotrachela* hatten größere Maße und die Oberlippe ihrer Köpfe (ol) war einfach zungenförmig und nicht gespalten wie auf der Abb. von Murray.

Zu den morphologischen Differenzen siehe untenstehende Tabelle.

Die aufgeführten Merkmale berechtigen dazu, diese Funde als nov. spec. zu betrachten. Ich dezidiere sie aus Dankbarkeit dem Sammler dieser Probe, dem Ak. Prof. Dr. Alois Herzig, Direktor der Hydrobiol. Station des Burgenlandes, Illmitz, Österreich, und benenne sie *Macrotrachela herzigana* nov. spec.

	Gesamtlg.	Kauerlg	Sporen-spitzenbr.	Warzen-größen
M. formosa	480 µm	32 µm	23 µm	5-7 µm
M. nov. spec.	240-250 µm	22 µm	15 µm	9-10 µm

4.11 *Macrotrachela habita* (Bryce, 1894) (Abb. 12 a-b)

Diese kosmopolitisch verbreitete Art wurde in drei Proben angetroffen. Der rädernde Kopf ist kurz. Der Rüssel (Rostrum) ist breit. Die Oberlippe ist stets mehr oder weniger gekerbt, in der Gestaltung ihrer Umrandung manchmal – wie in der Abb. 12 a zu sehen – sehr auffallend. Auch die Sporen (Abb. 12 b) sind innerhalb der Population verschieden; sie sind aber immer am Grunde breit getrennt und nach außen stark divergierend. Der Kauer hat zwei kräftige Hauptzähne. Die Eier (Abb. 12 a) haben meist vorgezogene Pole. Auf dem letzten Fußglied befindet sich ein kleiner rundlicher Höcker. Das Tier ist auch aus Humusböden und Laubstreu bekannt, doch nahezu mehr in Moosen, besonders Sphagnen zu finden.

Maße: Gesamtlg. 370-570 µm; Kauerlg. 25-27 µm; Sporen außen 10 µm; Abstand der Spitzen 20-28 µm.

Verbreitung: Kosmopolit.

Lit.: Bartos (1959: 239 [Verbreitung], Abb. 39); Donner (1965: 131, Abb. 39); Berzins (1982: 4).

4.12 *Macrotrachela quadricornifera* (Milne, 1886) (Abb. 13 a-b)

Die in der Abb. 13 a dargestellte *Macrotrachela* ähnelt mehr der *M. versicularis* (s. Donner 1965: Abb. 86 f, g), weil sie einen Kauer mit vier Hauptzähnen hat und eine sehr breite Korona. Doch die stark entwikkelten Fortsätze auf dem letzten Fußglied, die Form der Sporen und der starke, fast plump geformte Körper sprechen mehr für eine *M. quadricornifera*. Letztere ist ja hinsichtlich der Ausbildung der Fortsätze und

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

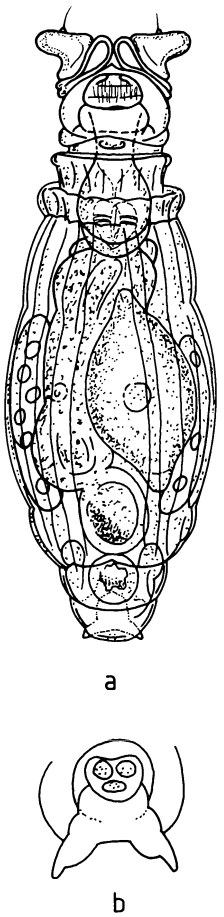


Abb. 12: *Macrotrachela habita*, a dorsal, Oberlippe gekerbt und mit zwei Schleifen begrenzt, b Sporen von unten mit Fußende.

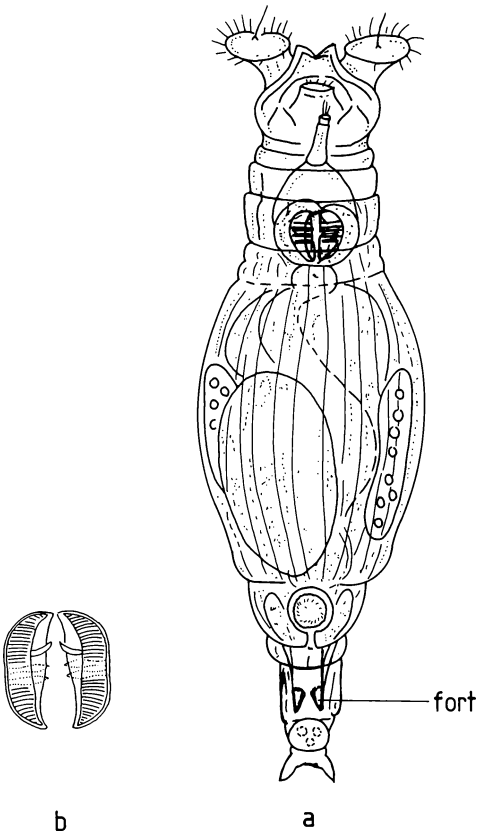


Abb. 13: *Macrotrachela quadricornifera*, a dorsal, fort Fortsätze auf dem vorletzten Fußglied, b Kauer von unten.

auch der Variabilität der Räderorganteile schwer morphologisch auf einen bestimmten Typ abzugrenzen.

Es sind wegen der unklaren Abgrenzungen zwischen den beobachteten Formen eine Reihe von Varietäten und Subspezies beschrieben worden, die hier aber nicht berücksichtigt werden. Die Formen aus den Moosen der untersuchten Proben hatten alle kräftige spitze Fußfortsätze und Räderorgane mit einer gekerbten Oberlippe. Einige hatten Unciplatten mit vier Hauptzähnen, manchmal waren nur zwei deutliche Hauptzähne zu erkennen, die einen bis zwei schwächere Nebenzähne hatten. Nach Auflösung des Mastax sind auf der Unterseite der Unciplatten ein Paar nach innen gekrümmter Fortsätze zu sehen (Abb. 13 b, s. hierzu Koste 1970: 321, T. 2, Abb. i).

Maße: Gesamtlg. 200-405 μm; Kauerlg. 28-30 μm; Subitanei an den Polen stark ausgezogen, 90-100 / 45 μm.

Verbreitung: In Madagaskar nur in zwei Proben; Kosmopolit.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Lit.: Donner (1965: 116-119, Abb. 86 f-g; Abb. 87-88); Koste (1970: 328-332, Abb. 1-4 incl. T. 1 u. 2); Koste & Shiel (1968: 775-777, Abb. 9 a-d).

5 Diskussion

Die in fünf Moosproben von verschiedenen Naturschutzgebieten der Insel Madagaskar festgestellten 34 Rotatorien-Arten ergeben natürlich nur einen kleinen Beitrag zur Kenntnis der Rotatorienfauna der großen Insel. Bis auf die in dieser Publikation als nov. spec. beschriebene *Macrotrachela herzigana* sind alle anderen Arten aus anderen Kontinenten bekannt, jedoch nicht aus allen. *Wierzejskiella vagneri* und *Cephalodella bryophila* sind z. B. bisher nur in Europa, d. h. in der Paläarktis, bekannt gewesen. Das gleiche gilt auch für *Macrotrachela bilfingeri* und *Philodina grandis*, letztere entdeckte Murray zuerst in der Antarktis. Diese „Streuung" in der zoogeographischen Verbreitung ist manchmal überraschend und unerklärlich. Ursache könnte hier die Bindung der Species an bestimmte Moose oder autökologische Feuchtigkeitsverhältnisse sein. Die Überlebensfähigkeit der Rädertiere durch Latenzeierbildung bei den Monogononta und die Trockenstarre (Anabiose) bei den Bdelloidea ermöglichen ja weite Reisen.

Über die Rotatorienfauna der „Madagassensis" ist im einzelnen noch sehr wenig bekannt. Es müssen noch weitere Untersuchungen auch in ihren anderen Lebensräumen, z. B. dem Edaphon oder in Trockengebieten durchgeführt werden, um einen Überblick über die Rotatorienfauna Madagaskars zu erhalten. Vielleicht könnten wir auf dieser geologisch so alten Insel noch Überraschungen erleben.

Dank

Wie schon erwähnt, wurde mir diese Arbeit durch Herrn Akad. Prof. Dr. Alois Herzig, Direktor des Hydrobiologischen Instituts des Burgenlandes in Illmitz, Österreich, ermöglicht, der die Proben für mich auf einer Studienreise durch Madagaskar sammelte. Dafür bedanke ich mich an dieser Stelle nochmals sehr.

Literatur

Bartos, E. (1943): Beiträge zur Kenntnis der Bdelloidea (Rotatoria). III. Die Formenveränderung bei *Macrotrachela bilfingeri* Bryce. – Zool. Anz. 142: 231-236.

Bartos, E. (1959): Virnici – Rotatoria. – Fauna CSR 15: 1-969.

Berzins, B. (1982): Zur Kenntnis der Rotatorienfauna von Madagaskar. – Limn. Inst. Lund, Ak. Publ. 1-24, T. 1-12. AV-ventr. Lund.

Bryce, D. (1892): On the macrotrachelous Callidinae. – J. Quekett. Microscop. Club., ser. 2 (5): 15-23.

Bryce, D. (1894): Further notes on macrotrachelous Callidinae. – J. Quekett. Microscop. Club., ser. 2 (5): 436-455.

Donner, J. (1962): Neue und wenig bekannte Bdelloidea (Rotatoria) des Bodens. – Acta Zool. Academ. Scient. Hungaricae VIII (1, 3): 227-333.

Donner, J. (1965): Ordnung Bdelloidea (Rotatoria, Rädertiere). – Best.-Bücher Bodenfauna Europas 6: 1-297. Akademie-Verlag: Berlin.

Herzog, M., Baumgärtner, V. (1994): Madagaskar. 143 S. – München: Südwest-Verlag.

Hesz, U. (1991): Madagaskar. Landschaften, Tiere, Pflanzen. 142 S. – LB-Naturführer, Hannover: Landbuchverlag.

Koniar, P. (1955): Prispevok k poznaniu virnikov (Rotatoria) Vysokych Tatier. – Biologia 10: 449-463.

Koste, W. (1970): Macrotrachela quadricornifera, ein moosbewohnendes bdelloides Rädertier. – Mikrokosmos 59: 328-332. 2 Tafeln, Abb. 1-4.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Koste, W. (1976): Über die Rädertierbestände (Rotatoria) der oberen und mittleren Hase in den Jahren 1966-1969. – Osnabrücker Naturwiss. Mitt. 4: 191-263.

Koste, W. (1978): Rotatoria. Die Rädertiere Mitteleuropas. Bestimmungswerk, begr. von M. Voigt. Überordnung Monogononta. 2. Aufl., Bd. I: 1-673, Bd. II: 234 Tafeln. Berlin, Stuttgart: Borntraeger.

Koste, W. (1996): On soil Rotatoria from a Lithotelma near Halali Lodge in Etosha National Park in N-Namibia, South Africa. – Int. Revue ges. Hydrobiol. 81 (3): 353-365.

Koste, W., Shiel, J. (1986): Rotifera from Australien inland waters. I. Bdelloidea (Rotifera: Digononta). – Aust. J. Mar. Freshwat. Res. 37: 765-792.

Lindau, G. (1959/60): Über Anabiose-Forschung. Gibt es einen Stillstand des Lebens? – Math.-naturwiss. Unters. 12: 297-301.

Milne, W. (1886): On the detectiveness of the eye-spot as a means of energetic distinction in the Philodinea. – Proc. Philos. Soc. Glasgow 17: 134-145.

Murray, J. (1906): Some Rotifera of the Sikkim Himalaya. – J. Roy. Micr. Soc. London 1906: 637-644.

Murray, J. (1910): Antarctic rotifera. – British Antarctic Exp. 1907-1909. – Reprint Sci. Inv. 1: 41-65.

Murray, J. (1911 a): Canadian Rotifera: Collected by the Shackleton Antarctic Expedition, 1909. – J. Roy. Micr. Soc. London 1911: 285-297

Murray, J. (1911 b): Rotifera of New Zealand collected by the Shackleton Antarctic Expedition 1907-1909. – J. Roy. Micr. Soc. London 31: 573-583.

Neiswestnova-Shadina (1935): Zur Kenntnis des reophilen Mikrobenbenthos. – Arch. Hydrobiol. 28: 555-582.

Pawlowski, L.K. (1938): Materialien zur Kenntnis der moosbewohnenden Rotatorien Polens. I. – Annal. mus. zool. Pol. Warszawa 13 (12): 115-159.

Preston-Mafham, K. (1991): Madagaskar. A natural history. 224 S. – Facts on File: New York.

Segers, H. (1992): Taxonomy and Zoogeography of the Rotiferfauna of Madagaskar and the Comores. – J. Afr. Zool. 106: 351-361.

Shiel, R.J., Green, J.D. (1996): Rotifera recorded from New Zealand, 1859-1995, with comments on zoogeography. – New Zealand J. Zool. 23: 193-209.

Voeltzov, A. (1891): Vorläufiger Bericht über die Ergebnisse einer Untersuchung der Süßwasserfauna Madagaskars. – Zool. Anz. 14: 214, 221-230.

Wiszniewski, J. (1932): Les Rotifers des rives sablonneuses du Lac Wigry. – Arch. Ryact. 6: 86-100.

Wulfert, K. (1951): Das Naturschutzgebiet auf dem Glatzer Schneeberg. Die Rädertiere des Naturschutzgebietes. – Arch. Hydrobiol. 44 (3): 441-471.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Osnabrücker Naturwissenschaftliche Mitteilungen

Jahr/Year: 1996

Band/Volume: 22

Autor(en)/Author(s): Koste Walter

Artikel/Article: Über die moosbewohnende Rotatorienfauna Madagaskars 235-253