Die

Tierwelt Deutschlands

und der angrenzenden Meeresteile

nach ihren Merkmalen und nach ihrer Lebensweise

Herausgegeben von

Professor Dr. Friedrich Dahl

12. Teil

Spinnentiere oder Arachnoidea

IV: Bärtierchen (Tardigrada)

von

Dr. **Ernst Marcus**
Privatdozent an der Universität Berlin, Assistent am zoologischen Institut der Universität

Mit 265 Abbildungen im Text



Jena
Verlag von Gustav Fischer
1928

Alle Rechte vorbehalten
Printed in Germany

Meiner Frau Eveline

Vorwort.

Im Einverständnis mit den Herren Verleger und Herausgeber sind im Folgenden sämtliche bisher bekannt gewordenen Tardigradenarten beschrieben worden, da die über mehrere Kontinente ausgedehnte Verbreitung so vieler Arten der leicht verschleppbaren Tiere vermuten läßt, daß bei gründlicher Durchforschung manche bisher nicht in Deutschland festgestellten Species hier auch zu finden sein werden.

Die Einordnung der Bestimmungstabellen zwischen die Diagnosen, wie in den anderen Teilen des Gesamtwerkes, wurde dadurch unmöglich gemacht, daß sehr viele Species in mehreren Tabellen aufgeführt werden mußten.

Es ist sehr wahrscheinlich, daß eine Reihe von Arten heute nur durch die an Ausführlichkeit und Genauigkeit so sehr verschiedenen Diagnosen und Abbildungen der Autoren getrennt sind, und sich bei fortschreitender Kenntnis der Variationsbreite der Species als Synonyma erweisen werden. Trotzdem wurden in dieser ersten Synopsis der Tardigraden so wenig Species wie möglich eingezogen und meist nur Hinweise auf besonders nahe Beziehungen zwischen den einzelnen Arten gegeben. Es sollte nämlich diese auch für den Nicht-Spezialisten bestimmte Darstellung nicht durch allzu viele kritische Bemerkungen belastet werden; außerdem wird eine Revision zweckmäßigerweise erst dann in größeren Umfang vorzunehmen sein, wenn eine Bestandsaufnahme des gesamten zu diskutierenden Materials, wie es hier zusammengetragen ist, als Basis dienen kann.

Die nach dem einmal festgelegten Plan der „Tierwelt Deutschlands" vorgenommene Einordnung der Tardigrada bei den Spinnentieren besagt nichts über die noch ganz unsichere systematische Stellung der Gruppe im Tierreich; inzwischen abgeschlossene embryologische Untersuchungen weisen sie zu den Arthropoda, zwischen Onychophoren und Eutracheaten.

Meine Frau Eveline hat an dieser Synopsis weit über das Zeichnen der Figuren hinausgehend mitgearbeitet; da sie auf eigenen Wunsch nicht mit als Autorin genannt ist, möge die Widmung die Gemeinsamkeit unserer Arbeit zum Ausdruck bringen.

Berlin, am 6. Oktober 1928.

Ernst Marcus.

Inhaltsübersicht.

Seite

Vorwort V
Inhaltsverzeichnis VII
A. Allgemeine Naturgeschichte der Tardigraden 1
1. Erklärung der in Figur 1—40 verwendeten Abkürzungen . . 1
2. Charakteristik 2
3. Morphologie 2
4. Lebensweise 16
5. Untersuchungstechnik 31
B. System der Tardigraden 32
Bestimmungstabelle der Ordnungen, Unterordnungen und Gattungen der Tardigraden 32
I. Ordnung. Heterotardigrada 34
1. Unterordnung. Arthrotardigrada 34
1. Gattung. *Batillipes* 34
2. Gattung. *Bathyechiniscus* 36
3. Gattung. *Tetrakentron* 37
4. Gattung. *Halechiniscus* 38
5. Gattung. *Oreella* 39
2. Unterordnung. Echiniscoidea 40
1. Gattung. *Echiniscoides* 40
2. Gattung. *Parechiniscus* 41
3. Gattung. *Echiniscus* 42
Bestimmungstabelle der *Echiniscus*-Gruppen . . 43
Echiniscus arctomys-Gruppe 44
Echiniscus gladiator-Gruppe 54
Echiniscus spinulosus-Gruppe 55
Echiniscus scrofa-Gruppe 65
Echiniscus blumi-Gruppe 79
Echiniscus granulatus-Gruppe 95
Echiniscus biunguis-Gruppe 103
Echiniscus-spec. incertae sedis 105
4. Gattung. *Pseudechiniscus* 105
II. Ordnung. Eutardigrada 115
1. Gattung. *Macrobiotus* 115
Bestimmungstabelle der *Macrobiotus*-Gruppen . . 117
Macrobiotus aculeatus-Gruppe 117
Macrobiotus intermedius-Gruppe 120
Macrobiotus hufelandii-Gruppe 137
Macrobiotus-spec. incertae sedis 158
2. Gattung. *Hypsibius* 162
Bestimmungstabelle der *Hypsibius*-Gruppen . . . 165
Hypsibius-Diphascon-Gruppe 165
Hypsibius ornatus-Gruppe 176
Hypsibius tetradactylus-Gruppe 190
Hypsibius dujardini-Gruppe 199
Hypsibius-spec. incertae sedis 213
3. Gattung. *Milnesium* 216
C. Literaturverzeichnis 219
D. Sachverzeichnis 226

A. Allgemeine Naturgeschichte der Tardigraden.

1. Erklärung der in Fig. 1—40 verwendeten Abkürzungen

(für Fig. 3, 4 und 6 besondere Bezeichnungen).

1—6 = laterale Darmdivertikel (bei *Batillipes*)
I = Unterschlundganglion
II—V = erstes bis viertes Bauchganglion
a = After
ac = alte Cuticula
ad = anale Drüse
ak = alte Kralle
am = Muskelansatzstelle
ap = Apophyse
b = Blutkörper (Speicherzelle)
bd = bukkale Drüse
c = Clava
cc = Cystencuticula
cd = kaudaler Mediandorn (bei *Batillipes*)
ch = mediane Haftlappenversteifung (bei *Batillipes*)
co = Konnektiv vom Außenlappen des Gehirns zum ersten Bauchganglion; in Fig. 18 Konnektiv der Bauchkette
coe = Coecum (kaudaler Darmblindsack bei *Batillipes*)
cu = Cuticula
d = Ductus deferens
dd = dorsale Drüse
de = Lateraldorn bei *Batillipes*; dem bei *e* der Echiniscen (vgl. Fig. 3) entsprechend
di = distaler Beinabschnitt (bei *Batillipes*)
do = Dorn auf dem Bein (bei *Tetrakentron*)
e = Epidermis
ei = Ei
f^1—f^4 = Dornen auf den Beinen (bei *Batillipes*)
ft = Fetttropfen im Gehirn (bei *Batillipes*)
fu = Furca des Stiletts
g = vorletzter Lateraldorn (bei *Batillipes*)
$g\alpha_1$, $g\alpha_2$ = Nebenganglien des vierten Beinpaares
go = Gonoporus
h = Hülle (bei *Tetrakentron*)
hl = Haftlappen (bei *Batillipes*)
k = Kralle
kd = Krallen- oder Extremitätendrüse
ko = Komma
l = Cirrus lateralis
le = äußerer Lappen des Gehirns
li = innerer Lappen des Gehirns
m = Muskel
mc = Cirrus medianus
md = Mitteldarm
me = Cirrus medialis externus
mi = Cirrus medialis internus
mm = Mitteldarmmuskel
mr = Mundröhre
mw = Mundhöhlenwand
na = anales Nebenganglion
nc = neue Cuticula
ng = Nebenganglion der Beinpaare eins bis drei
nk = neue Kralle
o = Mundöffnung
oa = Ovar-Aufhängeband
oc = Auge
od = Ovidukt
oe = Ösophagus
ov = Ovar
oz = Ovarendothelzelle
p = Papilla cephalica
pa = Papille auf dem vierten Bein von *Tetrakentron*
pr = proximaler Beinabschnitt (bei *Batillipes*)
r = Rectum
rm = Rektalmuskel (Musc. levator ani)
rs = Receptaculum seminis
s = Stilett
sch = Schlundröhre (bei den *Hypsibius*-Arten der *Diphascon*-Gruppe verlängert)
sh = Scheidenhalter
sk = Schlundkopf
sl = Schlundkopfleiste
sm = Stilettmuskel
so = Sinnesorgan von *Tetrakentron*
sp = Munddrüse
sr = Schlundring
ss = Stilettscheide
st = Stiletträger
t = Hoden
ü = Übergang vom Ösophagus (Vorderdarm) zum Magen (Mitteldarm)
v = Vakuole in der Krallendrüse
vm = „Vasa Malpighii", laterale Darmanhangsdrüsen
vs = Vesicula seminalis (bei *Batillipes*)
z = Zehen (bei *Batillipes*)

2. Charakteristik.

Kleine, meist nicht über 1 mm messende, bilateral-symmetrische Tiere, aus einem Kopf- und vier Rumpfsegmenten bestehend, mit stark kutikularisierter, nichtchitiniger Körperbedeckung, mit vier Paar lateroventral gelegenen, vom Rumpf deutlich abgesetzten, bekrallten oder mit Haftlappen versehenen, durch Eigenmuskulatur bewegten Extremitäten, mit glatter, in Spezialgruppen zerfallender Stammesmuskulatur und splanchnischer Längsmuskulatur des Mitteldarms. Mund ventroterminal; Stomodaeum mit großen, paarigen, sekretorisch und exkretorisch tätigen Drüsen, mit zwei vorstoßbaren Kalkzähnen (Stiletten) und dem als Saugvorrichtung wirksamen Schlundkopf versehen. After, bei mehreren Gattungen Kloake, ventral. Nervensystem aus Supra- und Subösophagalganglion und strickleiterförmiger Bauchkette mit vier Ganglien bestehend. Gonaden als unpaare Säcke ausgebildet, mit paarigen (♂) oder im Grundplan paarigen (♀) Ausführungsgängen, die mit ventralem Gonoporus oder in das Rectum münden. Frei in der Leibeshöhle flottierende Speicherzellen. Zirkulations- und Respirationsorgane fehlen. Geschlechter getrennt. Eierlegend. Entwicklung direkt.

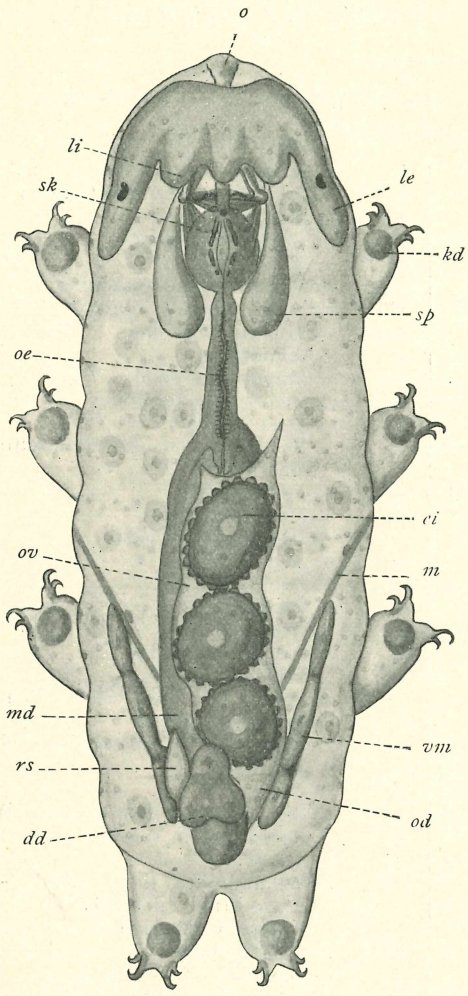


Fig. 1[1]). *Macrobiotus hufelandii*-♀. Dorsalansicht eines Exemplares mit skulpturierter Cuticula. Muskulatur fortgelassen. ca. 500 : 1.

3. Morphologie.

Der längliche, dorsal gerundete, ventral abgeflachte Körper ist von einer Cuticula bedeckt. Die kleinsten bisher gemessenen Tardigraden sind eben geschlüpfte *Echiniscus intermedius* mit 51 μ, die längsten *Milnesium tardigradum* und kanadische *Macrobiotus hufelandii* mit

1) Wo nichts anderes angegeben ist (Fig. 37), sind die Figuren 1—40 früheren Arbeiten des Verf. entnommene, oder hier zuerst publizierte Originale.

1200 μ. Die Cuticula besteht aus einer albuminoiden, laugelöslichen Substanz, nicht aus Chitin. Sie bildet etwa 8 Ringfalten um den Körper, ist bald glatt, bald in verschiedener Weise skulpturiert: mit Gruben, knotenförmigen Verdickungen, hohlen Papillen, Dornen, Haaren, nie aber mit durchgängigen Poren versehen. Die Cuticula der Meerestardigraden ist zart, bei *Tetrakentron* mit locker abgehobener Außenschicht (Hülle) versehen (Fig. 19, *h*), bei den in Moos- und Phanerogamenpolstern sowie im Süßwasser lebenden Eutardigraden ist sie stärker. Am dicksten ist die Cuticula bei den besonders in trockenen Moos-, Flechten- und Phanerogamenrasen vorkommenden Echiniscen und Pseudechiniscen, die mit ihrer namentlich dorsal sehr dicken Cuticula eine deutliche Anpassung an dieses Milieu zeigen. Die Anordnung der verstärkten Partien der dorsalen Cuticula, der sogenannten Platten des Panzers der zuletzt genannten Genera ist systematisch wichtig. Mit medianer, also longitudinaler Furche versehene Platten werden als paarig bezeichnet. Bei *Echiniscus* (Fig. 3) unterscheidet man (160, p. 2): 1. Die Kopfplatte, die den größten Teil der Dorsalseite des Kopfes bedeckt. 2. Die Schulterplatte oder erste Rumpfplatte, nie paarig, fast stets ohne Transversalfurche. 3. Die erste Schaltplatte, die meist einfach ist, von der ersten bis zur zweiten Rumpfplatte reichen oder auch nur an diese letzte angrenzen kann. 4. Die zweite Rumpfplatte, die paarig ist und bei mehreren Species etwas rostral von der Mitte eine transversale Furche aufweist. 5. Die zweite Schaltplatte, die meist der ersten ähnlich gebaut ist. 6. Die paarige dritte, oft mit einer Transversalfurche versehene Rumpfplatte. 7. Die dritte, selten deutlich ausgebildete, meist nur durch Skulpturierung der Cuticula angedeutete Schaltplatte. 8. Die Endplatte, die fast immer zwei laterokaudale, medianwärts konvergierende Furchen, die Kleeblattkerben, aufweist. Als facettiert wird die Endplatte bezeichnet, wenn die äußeren Partien scharf ventralwärts gebogen sind, wobei die Grenze gegen die zentralen Teile der Platte als

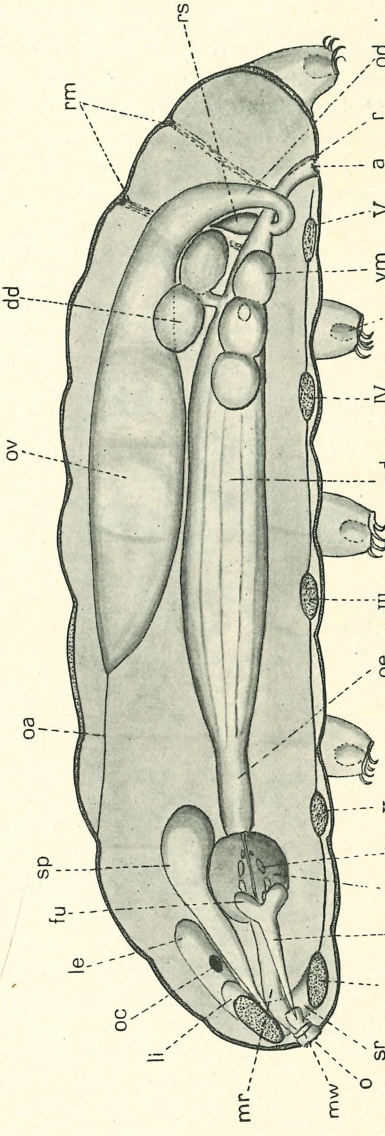


Fig. 2. Schema der Organisation eines Tardigraden (Typ: *Macrobiotus hufelandii*-♀). Die linke Hälfte der Körperwand, des Nervensystems und die linke Munddrüse (Speicheldrüse) entfernt. Schnittflächen punktiert.

eine meist dreimal gewinkelte Kante hervortritt. Die Bezeichnungsweise für bestimmte, durch das Vorkommen kutikularer, lateraler und dorsaler Anhänge (Haare, Dornen, Zapfen usw.) ausgezeichnete Ecken der genannten Platten ist aus Fig. 3 ersichtlich. Bei *Pseudechiniscus* (Fig. 4) werden folgende Platten unterschieden (160, p. 18): 1. Die Kopfplatte. 2. Die Schulterplatte oder erste Rumpfplatte. 3. Die erste, oft transversal geteilte Schaltplatte, die, wenn sie einfach ist, stets an die Schulterplatte grenzt. 4. Die zweite paarige Rumpfplatte. 5. Die zweite Schaltplatte, die immer an die zweite Rumpfplatte grenzt und oft, wie die erste, transversal geteilt ist. 6. Die dritte paarige Rumpfplatte. 7. Die dritte, stets vorhandene Schaltplatte. 8. Die vierte Rumpfplatte, die bald ein einheitlicher Halbring, bald mehr oder weniger deutlich paarig ist. 9. Die

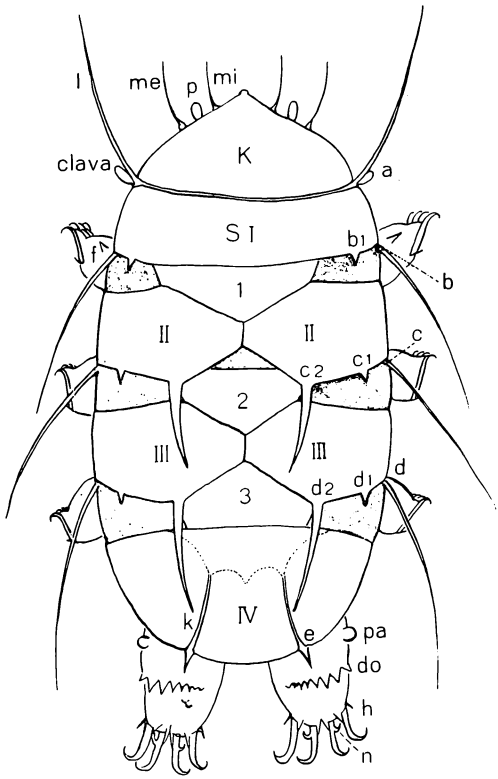


Fig. 3.

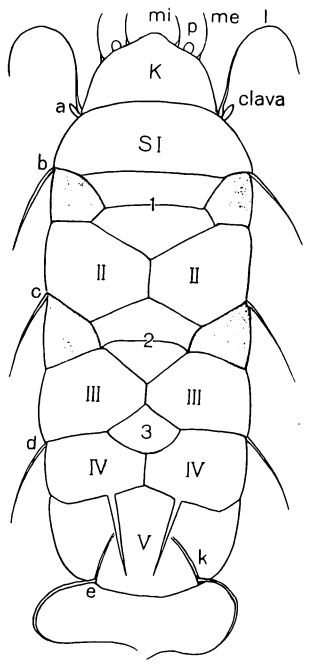


Fig. 4.

Fig. 3. Schema der Platten und Anhänge von *Echiniscus* (Typ: *Echiniscus scrofa*-Gruppe). *K* Kopfplatte; *SI* Schulter- oder erste Rumpfplatte; *1* erste Schaltplatte; *II* zweite Rumpfplatte (paarig); *2* zweite Schaltplatte; *III* dritte Rumpfplatte (paarig); *3* dritte Schaltplatte; *IV* vierte Rumpf- oder Endplatte mit Facetten (*punktiert*) und Kleeblattkerben (*k*); bei *a* der Cirrus lateralis (*l*) und die Clava (*clava*); bei b^1), *c*, *d* Haare; bei *e* ein kurzer Dorn; bei b_1, c_1, d_1 dorsolaterale Spicula (an den Plattenhinterecken); bei c_2, d_2 dorsomediane Dornen; *f* Dorn auf dem ersten Bein; *pa* Sinnespapille auf dem vierten Bein; *do* Dornfalte; *h* gerader Dorn an der Basis der Außenkralle; *n* Nebenhaken an der Innenkralle. Für die Kopfanhänge vgl. Fig.-Erklärung S. 1. Cuticula zwischen den Platten dunkel.

Fig. 4. Schema der Platten und Anhänge von *Pseudechiniscus* (Typ: *Pseudechiniscus islandicus*). Beschriftung wie in Fig. 3, aber *IV* vierte Rumpfplatte (paarig, kann auch unpaar sein); *V* fünfte Rumpf- oder Endplatte, mit Kleeblattkerben (*k*), ohne Facetten.

1) An drei Stellen der Literatur (101, p. 432, Fig. 673, 101a, p. 2, Fig. 7 und 105, p. 5, Fig. 5) müßte das Haar bei *b* nicht, wie gezeichnet, am Vorderrand der zweiten, sondern am Hinterrand der ersten Rumpfplatte ansitzen.

Endplatte, die stets Kleeblattkerben, aber keine Facetten besitzt. Kutikulare, vom Gehirn (vgl. S. 12 und Fig. 16) innervierte Kopfanhänge zeigen Fig. 3, 4 und 12, 13; Cirrus lateralis und „Haar bei a“ (der Autoren) sind identisch. Kutikulare Gebilde sind außerdem die Wandung der Mundhöhle (vgl. Fig. 10), die Mundröhre, die Stilettträger, die Auskleidung des Schlundkopfes, der Innenbelag des Ösophagus (bei den Eutardigrada) (Fig. 1, 29, *oe*), die Auskleidung des Rectums (Fig. 9, 38, *r*), die Extremitätenendigungen (Fig. 5, 6) sowie Dornen und Papillen dorsal auf der Basis der Extremitäten (Fig. 12, f^1—f^4; 19 *do*, *pa*).

Als Matrix der Cuticula funktionieren die polygonalen, niedrigen Zellen der Epidermis (Fig. 9, *e*), deren Zahl und Anordnung bei allen Individuen einer Art und eines Genus, bei alten und jungen Tieren, dieselbe ist (Fig. 20 A, B). Zwischen den Gattungen bestehen geringfügige Unterschiede.

In Cuticula und Epidermis sind die Färbung der Tiere bedingende Pigmente in erster Linie abgelagert. So die ziegelrote Farbe vieler Echiniscen, die durch ein Karotin hervorgerufen wird, und die braunen Pigmentbänder mancher erwachsenen Macrobioten und Hypsibien (vgl. Fig. 255 A). Freilich bedingen auch die Speicherzellen (vgl. S. 16) als Träger von Karotinen und Luteïnen (Echiniscen, Eutardigraden) oder auch die Leibeshöhlenflüssigkeit, in der bei *Milnesium* ein rosa Farbstoff gelöst ist, ferner die bei manchen Eutardigraden indigoblauen Mitteldarmzellen und der grüne, gelblich-braune bis schwarze Darminhalt die Farbe der Tiere.

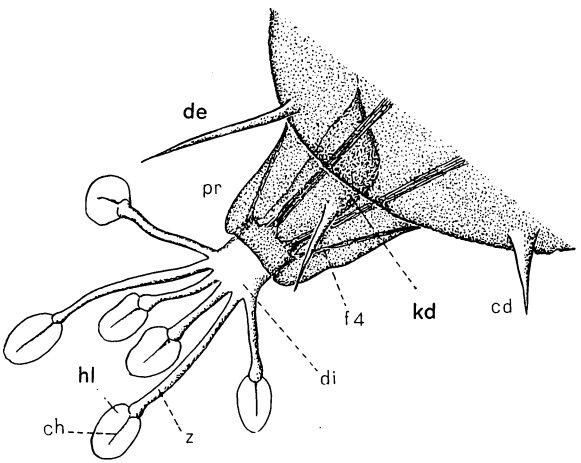


Fig. 5. Dorsalansicht des letzten linken Beines von *Batillipes mirus*. Der mittlere Beinabschnitt in den proximalen (*pr*) eingezogen. ca. 500 : 1.

Die dem Körper ohne Gelenk als Ausstülpungen der Körperwand ansitzenden vier Extremitätenpaare bestehen bei den Arthrotardigraden aus drei durch kutikulare Falten äußerlich, nicht innerlich geschiedenen Abschnitten, deren mittlerer teleskopartig in den proximalen (Fig. 5, *pr*) einziehbar ist. Bei den Echiniscoidea zeigen die meisten Arten der Genera *Echiniscus*, *Pseudechiniscus* und *Parechiniscus* eine Andeutung der Einfaltungsstelle an ihren ungegliederten Beinen in Form einer bei den einzelnen Species oft verschieden gestalteten Dornfalte am vierten Beinpaar (Fig. 3, *do*). Die Beine der Eutardigrada sind ungegliedert und ohne Dornfalte, doch werden auch bei ihnen, wie bei den Heterotardigrada, die Extremitätenendigungen beim Abheben des Beines vom Substrat in den distalen Teil des Beines eingezogen. Die Extremitätenendigungen sind bei den Arthrotardigraden entweder mit einem Haftlappen (Fig. 5, *hl*) versehene oder bekrallte Zehen (Fig. 19, *k*) oder Krallen

(Echiniscoidea, Eutardigrada). Als Zehen werden dem distalen Beinabschnitt ansitzende, rein kutikulare, also der Epidermis und Muskulatur entbehrende Röhren bezeichnet (Fig. 5, *z*). An ihrem Distalende tragen die sechs Zehen bei *Batillipes* je einen kutikularen Haftlappen mit dorsaler Medianverstärkung (Fig. 5, *ch*), die vier Zehen bei *Halechiniscus* (Fig. 42) und *Oreella* (Fig. 44) (beide Genera nur wenig bekannt!) je eine Kralle und die vier Zehen bei *Bathyechiniscus* (Fig. 41) und *Tetrakentron* (Fig. 19) je eine dreihakige Leiste. Die Krallen der Echiniscoidea sind dorsal von einer Fortsetzung der Cuticula, der Zwischenkrallenhaut (Fig. 6, *kh*), fast zur halben Länge überdeckt, die einzelnen Krallen sind basal voneinander getrennt, die fünf bis neun bei *Echiniscoides* (Fig. 22) glatt, von den vier der erwachsenen Stücke der übrigen Gattungen die beiden inneren meist mit Nebenhaken (Fig. 3, *n*), die beiden äußeren manchmal mit einem basalen Dorn (Fig. 3, *h*) versehen. Der systematisch sehr wichtige Bau der Krallen der Eutardigrada wird bei den Gattungsbeschreibungen (vgl. S. 116, 163, 216) ausführlich behandelt; zur ersten Orientierung diene Fig. 6.

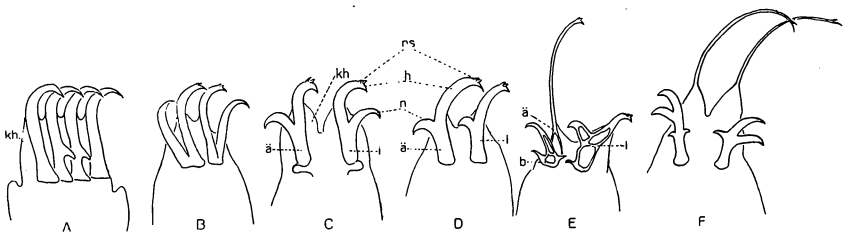


Fig. 6. Krallen des rechten vierten Beines von *Echiniscus blumi* (A), *Macrobiotus hufelandii*, jung (B), erwachsen (C), *Hypsibius ornatus* (D), *Hypsibius convergens* (E), *Milnesium tardigradum* (F); *ä* äußere, hintere Kralle; *b* Krallenbasis; *h* Hauptast; *i* innere, vordere Kralle; *kh* Krallenhaut; *n* Nebenast: *ns* Nebenspitzen des Hauptastes.

Von dem äußersten, von Epidermis umkleideten Beinabschnitte gehen als epidermoidale Einstülpungen die Extremitätendrüsen (Krallendrüsen), die bei *Macrobiotus* besonders klein und kugelig (Fig. 1, *kd*), bei *Tetrakentron* besonders lang und gelappt sind (Fig. 19, *kd*). Diese verschiedene Größe der Drüsen ist korreliert mit ihrer Funktion, der Abscheidung der Extremitätenendigungen (Fig. 30). Die Zellenzahl der Drüsen ist je nach ihrem Funktionszustand bei demselben Individuum und bei den verschiedenen Gattungen verschieden groß.

Die durchweg glatte Muskulatur besteht aus einkernigen, fibrillären Muskelzellen, und zwar jeder Muskel aus einer Zelle. Die meisten Muskeln entspringen und inserieren an der Cuticula, wo die Ursprünge und Insertionen durch kutikulare, die Epidermis durchsetzende, also nach innen gerichtete Zapfen (Fig. 9, *am*) gekennzeichnet sind. Zu diesen Muskeln gehört die Stammesmuskulatur (vgl. Fig. 7, 13, 19), deren Kontraktion Biegungen des Körpers in der Längs- und Querrichtung bewirkt, und die Extremitätenmuskulatur, deren Kontraktion die Beine bewegt. Von der dorsalen Cuticula her treten bei den Eutartigrada zwei bei Defäkation und Eiablage wirksame Musculi levatores ani (Fig. 2, 9, *rm*), sowie orale Retraktoren der Mundröhre an Rectum und Mundröhre heran. Als nicht an der Cuticula entspringende Muskeln sind die Stilettmuskeln (Fig. 8, *sm*) zu nennen, welche die Stilette in ihrer Lage halten und sie vor und rückwärts bewegen, ferner die Schlundkopfmuskulatur, sowie eine bisher

nur bei den Eutardigraden nachgewiesene Mitteldarmmuskulatur, die in acht voneinander getrennten Längszügen (Fig. 15, *mm*) von je einer

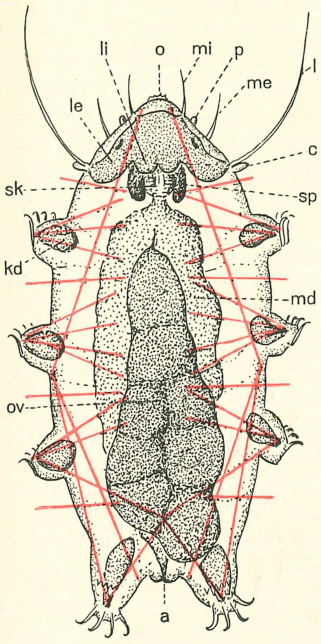


Fig. 7. Dorsalansicht eines ♀ von *Echiniscus intermedius*. Rot die Hauptzüge der Muskulatur; die Krallendrüsen (*kd*) des ersten bis dritten Beinpaares in Verkürzung gesehen. ca. 500 : 1.

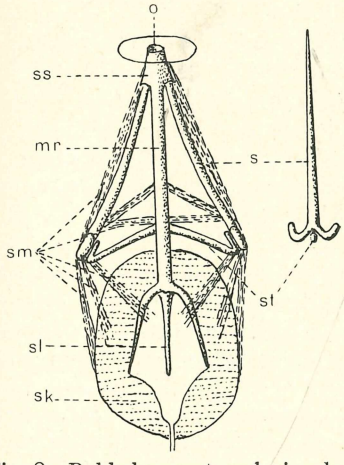


Fig. 8. Bukkalapparat und einzelnes Stilett von *Batillipes mirus*.

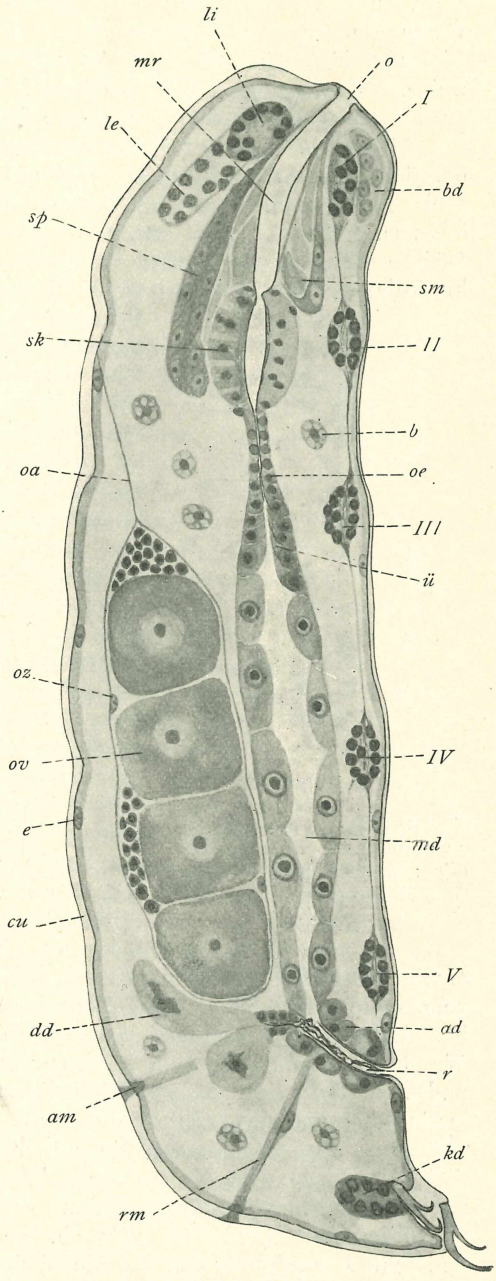


Fig. 9.

Fig. 9. *Macrobiotus hufelandii*-♀, median. Häutungsstadium mit verschlossener Mundöffnung (*o*). Das rechte vierte Bein getroffen, seine Krallendrüse (*kd*) im Taschenstadium. Im Rectum (*r*) die Exkretanhäufung aus den lateralen und der dorsalen (*dd*) Darmanhangsdrüse. Muskulatur fortgelassen. ca. 500 : 1.

Muskelzelle angeordnet ist und den Speisebrei durch den Darmtraktus drückt. Die Muskelzellen der Tardigraden sind bei alten und jungen Individuen derselben Species in gleicher Zahl vorhanden, zwischen den Gattungen bestehen Unterschiede. Besonders breite Muskelzellen hat *Tetrakentron* (Fig. 19) in Anpassung an seine ektoparasitische Lebensweise. Als Antagonist aller kutikular entspringenden Muskeln der Tardigraden wirkt der Binnendruck des Körpers.

Der Vorderdarm (Stomodaeum) beginnt mit der ventroterminalen, bei den einzelnen Gattungen nicht genau gleich, z. B. bei *Macrobiotus* meist mehr terminal, bei *Hypsibius* meist mehr ventral liegenden Mundöffnung (Fig. 1, 2, *o*). Sie führt in eine verschieden weite Mundhöhle (Fig. 10, *mw*), deren Wand bei den Macrobioten von zwei bis drei kutikularen, fernrohrartig ineinander einschiebbaren Ringen gebildet wird. Bei dieser Gattung ist die Mundöffnung oft von kleinen, kutikularen Zipfeln umstellt, die bei *Milnesium* größer und vom Oberschlundganglion innerviert sind (Fig. 16 F); im allgemeinen bildet die Cuticula um die Mundöffnung der Tardigraden herum einen verstärkten Ring (Fig. 8, 13), der bei der Nahrungsaufnahme ein festes Anpressen an das Moosblatt oder ähnliches ermöglicht. Durch zwei rechts und links von der Mundhöhle kaudal ausgehende kurze Röhren, die Stilettscheiden (Fig. 10, *ss*), treten die Stilette (*s*) in die Mundhöhle ein. Kaudalwärts median setzt sich die Mundhöhle in die bei den verschiedenen Gattungen verschieden weite, bei vielen Echiniscen und Hypsibien besonders enge, bei *Milnesium* besonders weite Mundröhre (*mr*) fort, die wie die Wand der Mundhöhle rein kutikular ist. Sie mündet bei *Macrobiotus* und *Hypsibius* oft mit kaudalen Verdickungen, den Apophysen (*ap*) in den Schlundkopf (*sk*). Ventral von der Mundröhre, und mit seinem rostralen und kaudalen Ende an ihr befestigt, verläuft der gerade Scheidenhalter (*sh*), der dem Ansatz von Stilettmuskeln dient und vielleicht auch die Stilettscheiden stützt. Er ist bei Echiniscen und Hypsibien ganz kurz und schwach, bei Macrobioten stärker entwickelt und fehlt bei *Milnesium*; für die übrigen Genera ist er noch nicht festgestellt. Die Stilette (*s*) sind bei den einzelnen Species verschieden ausgebildet, z. B. bei *Milnesium* besonders schwach, auch bei den Echiniscen dünn, bei den Macrobioten meist kräftig, gerade oder geschwungen. Sie sitzen bei *Batillipes* (Fig. 8, *st*), *Echiniscus intermedius* (Fig. 13, *st*) und, soweit bisher bekannt, einer zweiten *Echiniscus*-Species (vgl. *E. granulatus*, S. 101), sowie bei allen Eutardigraden mit ihrer gegabelten

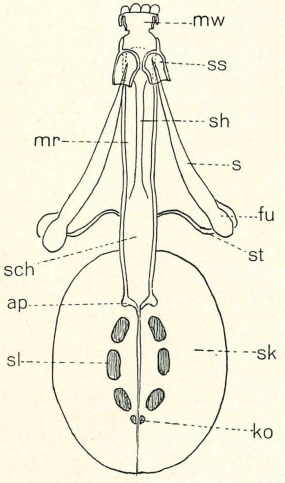


Fig. 10. Schema des Bukkalapparates der Tardigraden (Typ: *Macrobiotus intermedius*-Gruppe). Stilettmuskeln fortgelassen.

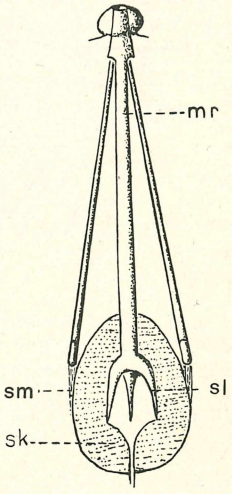


Fig. 11. Bukkalapparat von *Echiniscoides sigismundi*.

oder auch anders gestalteten Basis, der Furca (Fig. 2, 10, *fu*), auf Stilettträgern (*st*); bei den übrigen mit knopfig verdickter Basis außen am Schlundkopf (Fig. 11). Die Stilette sind teilweise kalkig, die geraden oder gebogenen, an die Mundröhre ansetzenden Stilettträger im allgemeinen kutikular, bei *Batillipes* kalkig. Bei den das früher selbständige Genus *Diphascon* bildenden *Hypsibius*-Species ist die Mundröhre zwischen dem Ansatz der Stilettträger und dem Schlundkopf besonders lang und biegsam; dieser Abschnitt heißt Schlundröhre (Fig. 10, *sch*). Der im Querschnitt ein dreistrahliges Lumen zeigende Schlundkopf (Fig. 9, *sk*) besteht aus Muskel- und Epithelzellen. Die ersten erweitern das Schlundkopflumen, wodurch von den Stiletten erbohrte Nahrung, etwa der Inhalt einer Mooszelle, eingesaugt wird. Die Epithelzellen sondern, analog denen der Epidermis, die kutikulare Auskleidung des Schlundkopfes ab. Diese ist in den Taschen des Schlundkopflumens verstärkt, bald in Form einheitlicher, starrer, bei *Batillipes* verkalkter Leisten (Heterotardigrada) (Fig. 8, 11, *sl*), bald in Form unterbrochener Stäbe (*Macrobiotus, Hypsibius* (Fig. 10, *sl*). Länge und Zahl dieser Stäbe und Körner sind systematisch wichtig, ein besonders kleines, am weitesten kaudal gelegenes Korn heißt Komma (Fig. 10, *ko*). Leisten und Stäbe sind Insertionsstellen eines Teiles der Muskulatur, sie fehlen nur bei *Milnesium* (Fig. 264 B). Entsprechend der geringeren kutikularen Masse im Schlundkopf sind bei dieser Art die Epithelzellen in kleinerer (24), die Muskelzellen dagegen, entsprechend der bedeutenden Schlundkopflänge, in größerer Zahl (39) vorhanden als bei den übrigen Gattungen, die alle 27 Epithel- und 24 Muskelzellen im Schlundkopf besitzen. Der gesamte Komplex der zwischen Mundöffnung und Kaudalrand des Schlundkopfes gelegenen Organe des Vorderdarmes wird als Bukkalapparat bezeichnet. Ein kaudal an den Schlundkopf anschließender, bei den Heterotardigrada durchweg kurzer, bei den Eutardigrada bei vollständiger Mitteldarmfüllung verstreichender, bei mehr reduziertem Ernährungszustand deutlicher Schlauch von etwa Schlundkopflänge ist der Ösophagus (Fig. 1, 2, 9, *oe*). Er besteht aus einschichtigem Epithel mit kutikularer Auskleidung; auf ihm beginnt die Mitteldarmmuskulatur (Fig. 15, *mm*). Mundhöhlenwand, Mundröhre, Stilette, Stilettträger und kutikulare Auskleidung von Schlundkopf und Ösophagus werden vor der Häutung der kutikularen Körperbedeckung im ganzen ausgestoßen (Fig. 29).

Der Mitteldarm (Mesodaeum, Mesenteron) bildet bei den einzelnen Gattungen und innerhalb dieser je nach dem Füllungszustand fünf bis sechs verschieden deutliche laterale Divertikel (Fig. 12, *1—6*) und besteht aus einschichtigem Epithel (Fig. 9, *md*), dem außen die genannten, am Ösophagus beginnenden Längsmuskelzüge anliegen. Die Epithelzellen sind je nachdem, ob der Ernährungszustand gut oder reduziert ist, höher oder niedriger; Cilien, die den Geweben der Tardigraden überhaupt fehlen, oder eine kutikulare Auskleidung, sind im Mitteldarm nicht vorhanden.

Der Beginn einer solchen Auskleidung kennzeichnet die Grenze des Mitteldarmes gegen den Enddarm (Proctodaeum, Rectum) (Fig. 9, *r*), vor dem die Längsmuskulatur endet. Allgemein sind die Rektalzellen niedriger als die des Mitteldarmes; speziell bei den Eutardigrada sind sie dadurch gekennzeichnet, daß ihre Basalmembran nicht, wie im Mitteldarm, die Außenwand, sondern die Innenwand des Darmrohres bildet. Der After ist ein längs- oder quergestellter Schlitz, er liegt bei *Tetra-*

kentron (Fig. 19, *a*) und den Echiniscoidea (Fig. 13, *a*) in einer Doppelfalte zwischen dem letzten Beinpaar, bei den übrigen Tardigraden ventral

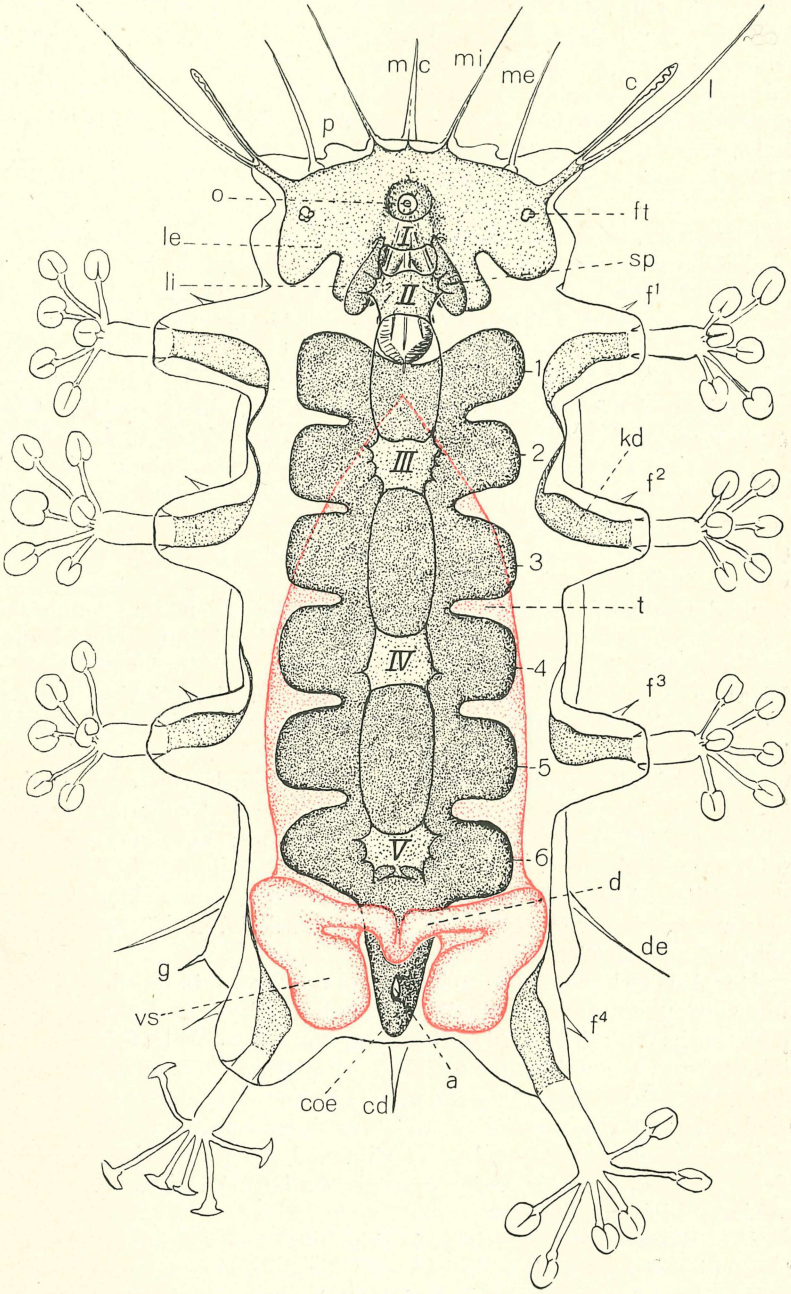


Fig. 12. Ventralansicht eines ♂ von *Batillipes mirus*. Muskulatur fortgelassen. ca. 300:1.

und rostral von den Ansatzstellen des letzten Beinpaares (Fig. 12, 15, *a*). Am After geht die Enddarmauskleidung in die Cuticula, das Enddarm-

epithel in die Epidermis über. Bei *Batillipes* und den Eutardigrada, bei denen die Gonodukte in das Rectum münden (Fig. 2, *od*, Fig. 12, *d*), ist dessen letzter Abschnitt als Kloake zu bezeichnen (Fig. 14).

An Darmanhangsdrüsen finden sich an der Mundöffnung von der Epidermis ausgehende, dorsale und ventrale kurze Zellreihen ohne Lumen, vermutlich drüsiger Funktion (Fig. 9, *bd*), ferner als Einstülpungen der oralen Epidermis zwei große, zu beiden Seiten des Bukkalapparates gelegene Drüsen, die Speichel-, Mund- oder Stilettdrüsen (Fig. 1, 2, 9, *sp*), die Mundröhre, Stilette und Stilettträger vor der Häutung der Cuticula neu bilden und, wenigstens im Versuch mit vitalen Farbstoffen, sich als exkretorisch erweisen (Fig. 29). Einige der am weitesten kaudal gelegenen Rektalzellen (Fig. 9, *ad*) sind vergrößert, vakuolisiert und rücken teilweise aus dem Epithelverband; sie gelten als drüsig, ihre Funktion ist nicht bekannt. Nur bei den Eutardigrada treten drei weitere Drüsen (Fig. 14) an der Grenze zwischen Mittel- und Enddarm auf; nach der Anordnung des Epithels ihrer kurzen Ausführungsgänge (Fig. 9, *dd*) gehören sie dem Enddarm an. Jede der Drüsen besteht aus drei großen Zellen mit gelappten Kernen; die dorsale mediane (Fig. 14, *dd*) ist stets kurz, die beiden lateralen (Fig. 14, *vm*), die sogenannten Vasa malpighii, reichen bald als lange und schmale Bänder über die Höhe des dritten Beinpaares rostralwärts oder sind ebenso kurz wie die dorsale Drüse. Die Ursache der verschiedenen Länge der lateralen Drüsen ist unbekannt; eine exkretorische Funktion aller drei Drüsen (Fig. 9, *r*) wurde bisher einmal nachgewiesen (67, p. 139).

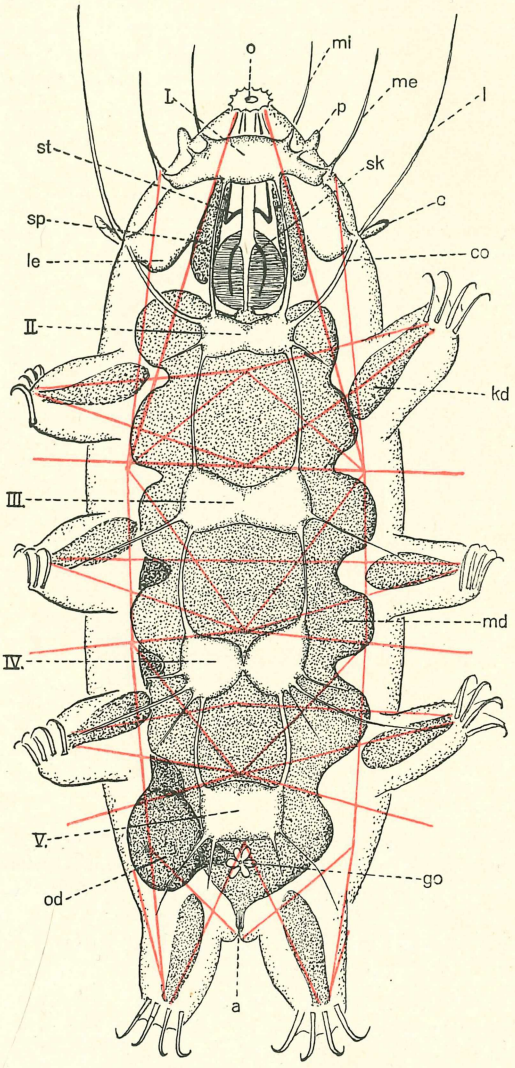


Fig. 13. Ventralansicht eines ♀ von *Echiniscus intermedius*. Rot die Hauptzüge der Muskulatur. ca. 1000 : 1.

Das Nervensystem der Tardigraden (Fig. 15) besteht aus dem Gehirn (Oberschlundganglion, Ganglion pharyngeum superius), dem Unterschlundganglion (Ganglion pharyngeum inferius) und der Bauchganglienkette (Bauchmark). Bei allen Ganglien liegen peripher die mit rundem Kern versehenen, anscheinend unipolaren Ganglienzellen, zentral das Neuropil (Fig. 18). Die verschiedenen Formen des stets zwei äußere und zwei innere, bei den Eutardigraden außerdem noch einen unpaaren, medianen Lappen tragenden Gehirns zeigt Fig. 16. Vom Gehirn aus werden die kephalen Anhänge innerviert; den äußeren Lappen (Fig. 15, 17, *le*) liegen die als invertierte Pigmentbecherozellen ausgebildeten Augen (Fig. 17, *oc*) an. Bei den Arthrotardigraden sind Augen nicht festgestellt; *Batillipes* hat Fettansammlungen in den äußeren Lappen (Fig. 12, *ft*). Das Augenpigment ist bei den Eutardigraden schwarz, bei den Echiniscoidea schwarz oder rot. Weder alle Species dieser beiden Ordnungen besitzen Augenpigment, noch ist dessen Vorkommen innerhalb derselben Species konstant. Bei *Tetrakentron* findet sich eine der Papilla cephalica der Echiniscoidea (Fig. 3, 13, *p*) der Lage nach entsprechende, gleichfalls vom Gehirn aus innervierte Sinneskuppe (Fig. 19, *so*). Ober- und Unterschlundganglion sind durch den breiten Schlundring (Fig. 2, *sr*; Fig. 17), das Unterschlundganglion (*I*) und das erste Bauchganglienpaar (*II*), sowie dieses und die folgenden Paare (*III—V*) durch zwei Konnektive (Fig. 18, *co*) verbunden. Außerdem gehen von den äußeren Gehirnlappen (*le*) zwei Konnektive zum ersten Bauchganglienpaar (Fig. 13, 15, *co*) und von diesem, wie von den folgenden Paaren jederseits mehrere Nerven aus. Je einer von diesen steht in Verbindung mit einem in dem entsprechenden Bein gelegenen Nebenganglion (Fig. 15, *ng*). Mit dem vierten Bauchganglienpaar sind jederseits zwei laterale (Fig. 15, $\gamma\alpha_1$, $\gamma\alpha_2$) und außerdem ein Paar medianer, präanal gelegener Nebenganglien verbunden (Fig. 14, 15, *na*); außerdem wird die Papille auf dem Ansatz des vierten Beinpaares von *Tetrakentron* (Fig. 19, *pa*) vom vierten Bauchganglienpaar aus innerviert. Als Ausnahme wurde bei *Batillipes* ein akzessorisches, zwischen zweitem und drittem Bauchganglienpaar gelegenes fünftes Paar gefunden. Die beiden Bauchganglien eines Paares berühren sich nur median und divergieren rostral- und kaudal-, dorsal-

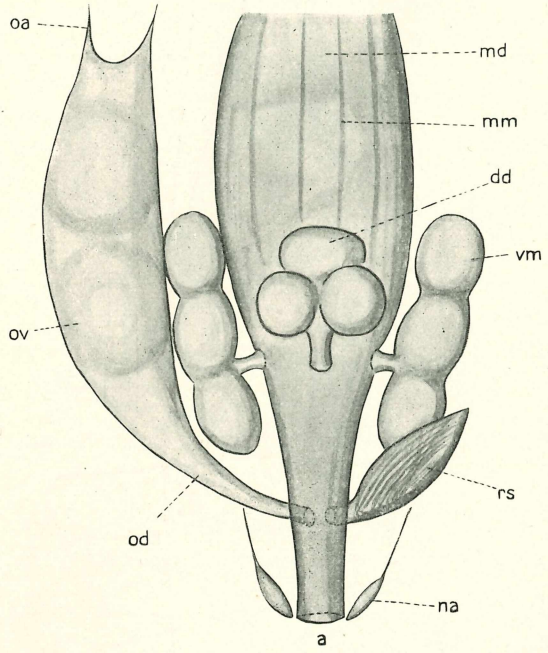


Fig. 14. Schema von Mittel- und Enddarm, Darmanhangsdrüsen und Geschlechtsorganen eines Eutardigraden-♀ (Typ: *Hypsibius convergens*). Dorsalansicht.

und ventralwärts (Fig. 13, 19, *IV*), so daß die Konnektive in ihnen getrennt bleiben (Fig. 18). Die Zahl der Ganglienzellen ist bei verschiedenen Individuen derselben Species nicht dieselbe.

Die Gonaden sind unpaare, dorsal vom Darm gelegene Säcke, deren geschlossenes rostrales Ende mittels eines, bei den Eutardigraden mittels zweier Aufhängebänder (Fig. 14, *oa*) an der dorsalen Leibeswand befestigt ist (Fig. 2, 9, *oa*). Aus dem Hoden (Fig. 12, 19, *t*), der bei *Batillipes* kaudal zu Samenblasen (Vesiculae seminales) erweitert ist (Fig. 12, *vs*), führen zwei getrennte, den Enddarm umgreifende, erst unmittelbar vor ihrer Mündung vereinigte Samenleiter (Ductus deferentes) (Fig. 12, 19, *d*). Bei *Batillipes* und den Eutardigraden münden sie ventral in das Rectum (Fig. 12), bei den übrigen unabhängig vom Darm mit einem ventralen, präanalen, von kutikularen Falten rosettenförmig umstellten Gonoporus (Fig. 19, *go*). Der nur in Einzahl vorhandene Eileiter (Ovidukt) (Fig. 2, 13, 14, *od*) führt bald rechts, bald links aus dem

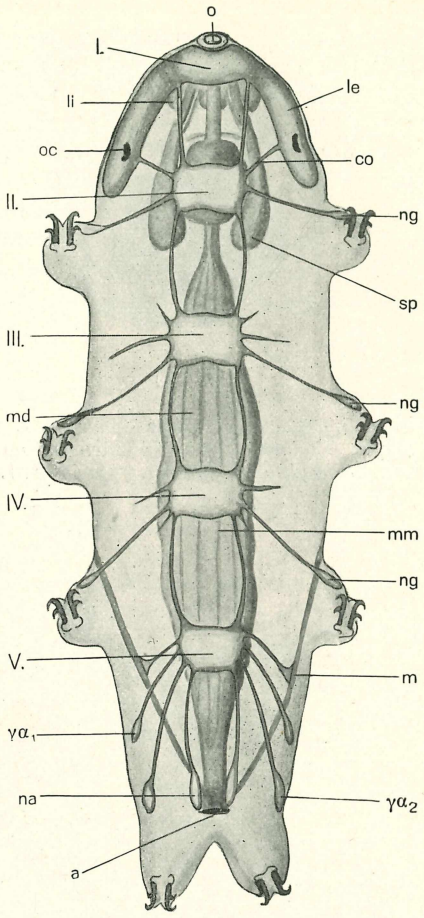


Fig. 15. Nervensystem von *Macrobiotus hufelandii*, ventral. ca. 500 : 1.

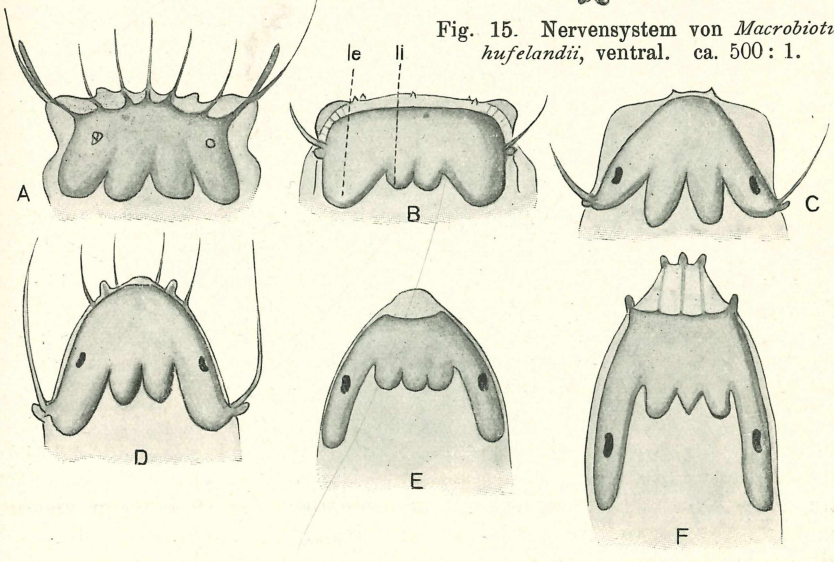


Fig. 16. Schematisierte Dorsalansicht der Gehirne von *Batillipes mirus* (A), *Tetrakentron synaptae* (B), *Echiniscoides sigismundi* (C), *Echiniscus intermedius* (D), *Macrobiotus hufelandii* (E), *Milnesium tardigradum* (F).

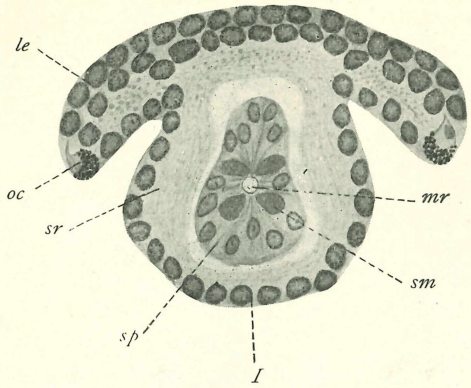


Fig. 17. Querschnitt der äußeren Gehirnlappen (*le*) und des Schlundrings (*sr*) von *Macrobiotus hufelandii*. ca. 1000 : 1.

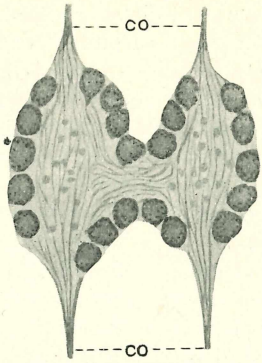


Fig. 18. Frontalschnitt durch das erste Bauchganglion von *Hypsibius oberhaeuseri*. ca. 1000 : 1.

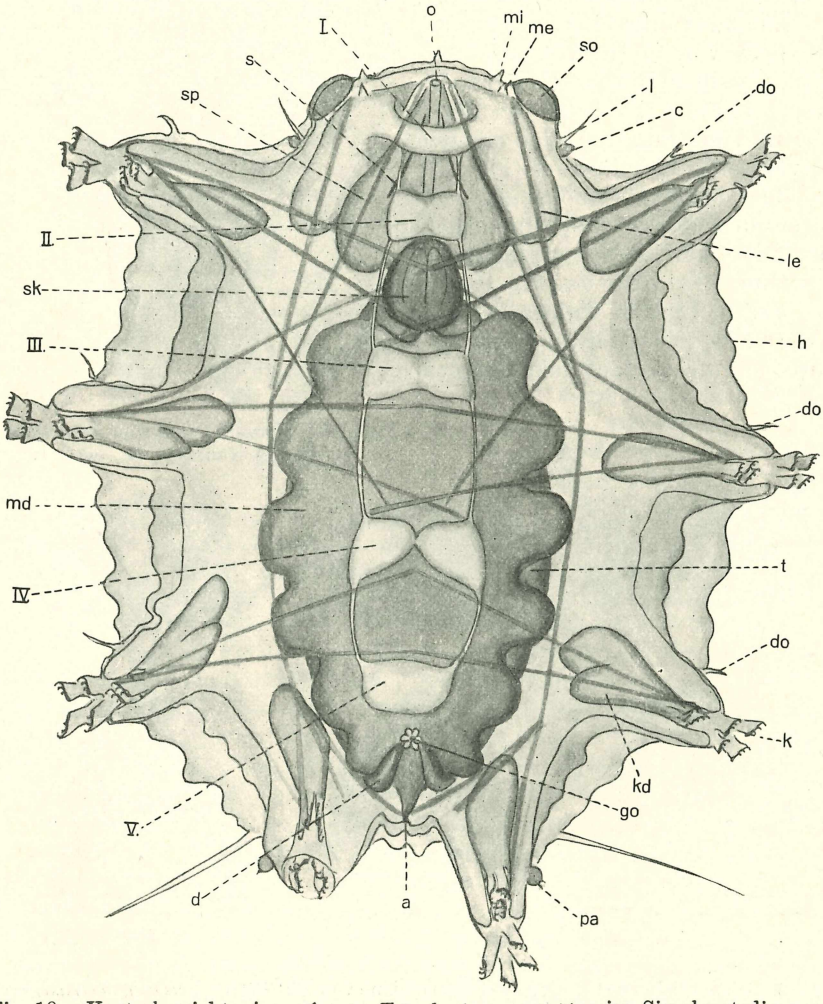


Fig. 19. Ventralansicht eines ♂ von *Tetrakentron synaptae* im Simplexstadium mit Neubildung der Stilette (*s*). ca. 700 : 1.

Ovar (*ov*) und mündet wie die männlichen Gonodukte. Bei einigen Macrobioten und Hypsibien liegt dem Ovidukt gegenüber ein dem Eileiter homologes, rostral blind endigendes Receptaculum seminis (Fig. 1, 2, 14, *rs*). Die Spermatiden zeigen einen dicken Plasmaklumpen, die Spermatozoen sind fadenförmig, flagellatenähnlich und sehr lang, bei einem 105 μ langen *Tetrakentron*-♂ 35 μ lang, bei etwa 200 μ langen *Hypsibius dujardini* 80—90 μ lang. Sie liegen im Hoden mit den Köpfen gegen die Ductus deferentes gerichtet, in den Vesiculae seminales und Samenleitern bewegen sie sich lebhaft schlängelnd, im Receptaculum seminis liegen sie bewegungslos, wie agglutiniert.

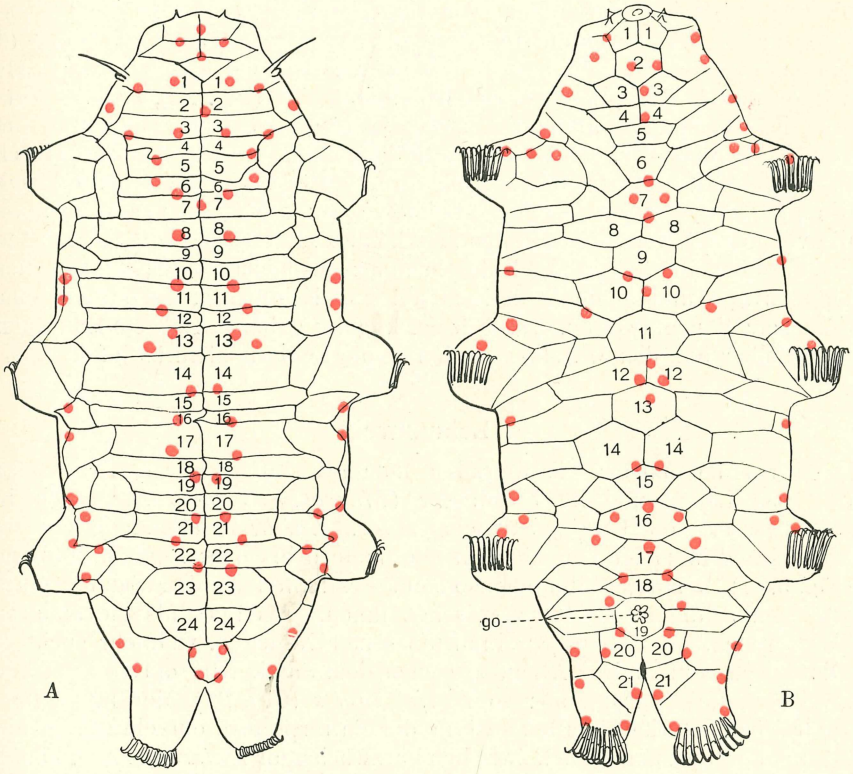


Fig. 20. Dorsal- (A) und Ventralansicht (B) von *Echiniscoides sigismundi* mit den Epidermiszellgrenzen und der Verteilung der Speicherzellen (rot) beim frischgeschlüpften Tier.

Die alimentäre Eibildung der Tardigraden erfolgt in Form einer nutrimentären durch abortive Eizellen; eine Trennung von Keim- und Nährfächern im Ovar ist nicht die Regel. Ein bis dreißig Eier, je nach Species und anderen Faktoren, reifen gleichzeitig im Ovar, wo sie polyedrisch abgeflacht sind; gleich nach der Ablage runden sie sich. Die Eier sind kugelig oder oval, durchschnittlich 40—80 μ, maximal (*Macrobiotus coronifer*) 176 μ lang. Das Ei (Fig. 1, *ei*) ist von der Dotterhaut (Membrana vitellina) und der Eischale umgeben; die letzte ist als Chorion zu bezeichnen, da sie vom Ovarendothel sezerniert wird. Das Chorion ist meist glatt, nur bei der Mehrzahl der Macrobioten und einzelnen Hypsibien mit systematisch wichtigen Erhebungen, den Aus-

schüssen, versehen (vgl. Fig. 185—201 u. a.). Diese können wie umgekehrte Eierbecher, zwiebelkuppelförmig, wie Gewürznelken, haarförmig und noch vielfältig anders gestaltet sein. Die mit Ausschüssen versehenen Eier der genannten Genera werden in der Regel frei, einzeln oder in Gruppen abgelegt; die glatten Eier, die bei *Echiniscus*, *Pseud-* und *Parechiniscus*, bei einzelnen Macrobioten, den meisten Hypsi*b*ien und bei *Milnesium* vorkommen, werden, zu Gelegen vereinigt, in die gehäutete Cuticula gelegt (Fig. 25, *i*, Fig. 227 A). *Echiniscoides* und wahrscheinlich auch *Batillipes* legen ihre glatten Eier einzeln ab.

Die Leibeshöhle, die Charaktere eines reduzierten Cöloms trägt, ist von einer Flüssigkeit erfüllt, die infolge des Binnendruckes bei Verletzung der Leibeswand herausquillt, ohne zu gerinnen. In der Leibeshöhlenflüssigkeit flottieren freie Speicherzellen (Fig. 9, *b*). Das sind Zellen, die bei jugendlichen Tieren, wenigstens bei *Echiniscoides*, als zellkonstantes Mesepithel subepidermoidal liegen (Fig. 20), sich im Verlauf des Wachstums allmählich aus dem Epithelverband lösen und die vom Darm resorbierten Nahrungsstoffe aufnehmen und festhalten. Durch indirekte und wahrscheinlich auch direkte Kernteilung vermehren sich die Speicherzellen, namentlich bei Tieren in gutem Ernährungszustand, die vollgestopft von diesen Zellen sein können; in Hungerperioden werden diese Zellen durch Verbrauch des in ihnen gespeicherten Nährmateriales klein, hyalin und nehmen an Zahl ab. Bei Echiniscen, die stets kleine Speicherzellen aufweisen, treten freie, kugelig geballte Nährstoffklumpen unmittelbar aus den Mitteldarmzellen in die Leibeshöhlenflüssigkeit über

4. Lebensweise.

Vorkommen. Tardigraden kommen entweder im Meere oder auf dem Lande und im Süßwasser (*Macrobiotus macronyx* auch in Brackwasser von 1,8 ‰ Salzgehalt) vor. *Batillipes* (Fig. 21) lebt im Meeressand in Tiefen von wenigen Zentimetern bis 3 m; seine Haftlappen (Fig. 5, *hl*) befähigen ihn ebenso zum Festhalten an den Sandkörnern, wie zum schnellen Klettern zwischen ihnen. Weniger als die anderen Tardigraden, lebt *Batillipes* inmitten seiner Nahrung, vielmehr sucht er Diatomeen und andere Algen zwischen dem Sand. Alle übrigen Formen „weiden" die Nahrung ab; so *Echiniscoides* (Fig. 22), der mit seinen zahlreichen, starken Krallen fest in die Futterpflanze eingekrallt, in der Brandungszone, namentlich zwischen kurzwüchsiger *Enteromorpha*, häufig in deren Schläuchen, vorkommt. Unbekannt ist die Ernährungsweise des auf den Mundtentakeln von *Synapta galliennei* lebenden *Tetrakentron* (Fig. 19), das in Körpergestalt, Extremitätenendigungen und Muskulatur deutliche Anpassung an ektoparasitisches Festklammern zeigt. Die Fundorte der übrigen Meerestardigrada, *Halechiniscus* (Fig. 42) in dem auf Austernschalen abgelagerten Detritus und *Bathyechiniscus* (Fig. 41) im antarktischen Grundschlamm, scheinen Zufallsfunde zu sein, die eine Beurteilung ihrer Lebensweise nicht ermöglichen. Die übrigen Tardigraden sind Land- und Süßwasserformen. Sie leben in Moos und Phanerogamen (*Silene, Draba, Sedum, Saxifraga, Androsace* usw.)-Polstern oder im Wasser zwischen Oscillarien, Diatomeen, Desmidiaceen, *Vaucheria* und anderen Algen. Die Zellen derber Moose, wie *Polytrichum, Dicranum, Leucobryum, Racomitrium,* sind für die Stilette der Tiere schwer anzubohren; diese Moose enthalten meist fast keine Tardigraden. Andererseits sind *Hypnum cupressiforme, H. parietinum* und *H. uncinatum*, die

Grimmia- und *Tortula*-Arten vielfach reichlich besetzt. Im allgemeinen aber sind die Tardigraden weitgehend euryphag, und die Feuchtigkeit, Belichtung, Bodenbeschaffenheit und eine anscheinend große Zahl noch nicht erfaßter Faktoren des Standortes selbst und seiner Umwelt beeinflussen das Vorkommen der Tardigraden viel mehr, als die Artzugehörigkeit der Futterpflanze. Die Fauna der Lebermoose, unter denen *Frullania* und *Jungermannia*-Arten noch am häufigsten besiedelt sind, ist weder arten- noch individuenreich. Bei dem Vorkommen von Tardigraden

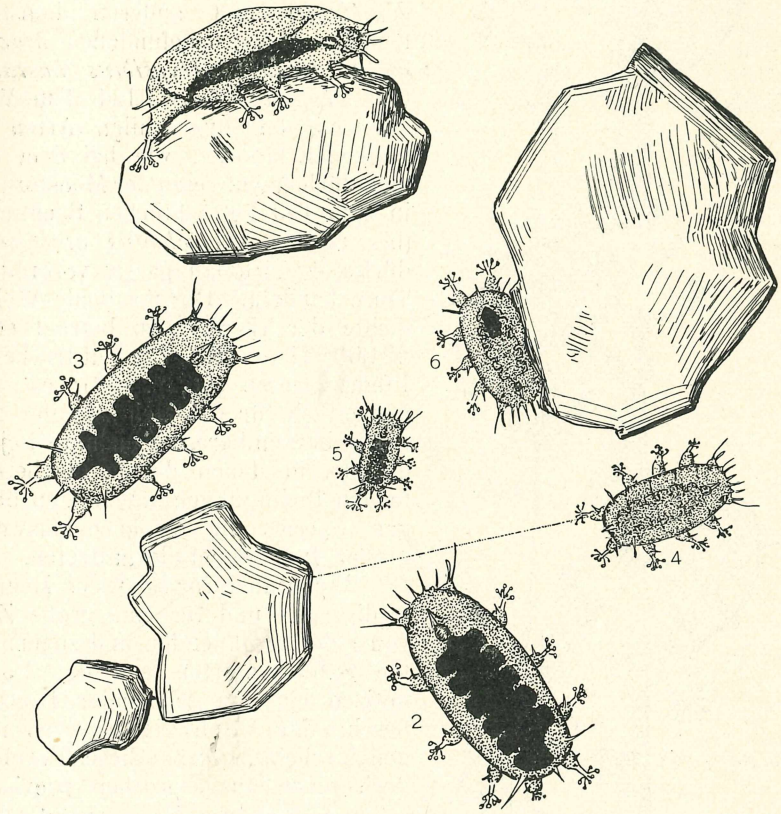


Fig. 21. Habitusbild von *Batillipes mirus* zwischen Sandkörnern. *1* Lateralansicht eines geschlechtsreifen ♀; *2* Dorsalansicht eines geschlechtsreifen ♀; *3* Dorsalansicht eines geschlechtsreifen ♂; *4* junges Tier kurz nach der Häutung, an einem Sekretfaden zwei Sandkörner hinter sich herziehend; *5* ganz junges Tier; *6* junges Tier mit kollabiertem Darminhalt, kurz vor der Häutung, beim Fortschieben eines Sandkornes. ca. 150 : 1.

in den Wassersäcken an der Blattunterseite von *Frullania dilatata* scheint es sich nicht um ein Aufsuchen dieser Stellen seitens der Tiere zu handeln (47, p. 82 f.); freilich können die in den Säcken befindlichen Individuen bei Austrocknung des Lebermooses besonders lange aktiv lebenstätig bleiben und sind nach erfolgter Eintrocknung davor geschützt, verschwemmt oder verweht zu werden. Die Echiniscen (Fig. 23) kommen im allgemeinen in Moosen vor, die lange Zeit im Jahr trocken liegen (vgl. Cuticula, S. 3), andererseits hat J. MURRAY an den Rändern der schottischen „Lochs" eine ganze Reihe von Species gefunden, und *Pseudechiniscus cornutus* gilt als

ausgesprochen hygrophil (vgl. S. 114). Unter den Eutardigraden (Fig. 24) gelten als Süßwasserformen: *Macrobiotus macronyx* (vgl. S. 139), *M. ferdinandi* (vgl. S. 142) und *M. dispar* (vgl. S. 142), *Hypsibius dujardini* (vgl. S. 202) und *H. augusti* (vgl. S. 194). Diese sind zweifellos sehr hygrophile Species, sie kommen aber gelegentlich auch außerhalb des Wassers, in Pflanzenpolstern vor (66, p. 331). Hygrophile Arten sind ferner die namentlich in *Sphagnum*, *Fontinalis* und anderen konstant feuchten Moosen gefundenen *Macrobiotus pullari*, *Hypsibius hastatus* und *H. zetlandicus*. Bei dem Vorkommen der hygrophilen Arten in trockenen Moosen, wie bei dem gelegentlichen Auftreten der Moosformen in zum Teil beträchtlichen Seentiefen (bis 65 m, *Macrobiotus ambiguus*) dürfte es sich um passiv verbreitete Tiere handeln. Die maximale Wohndichte der Tardigraden beträgt etwa 22 000 Tiere auf 1 g lufttrockener Pflanzenmasse (66, p. 336); es sind namentlich für die Mehrzahl der Arten unbewohnbare, sogenannte Pejusgebiete, in denen die an die betreffenden Bedingungen angepaßten übrigen Species in so ausnahmsweise großer Individuenfülle auftreten.

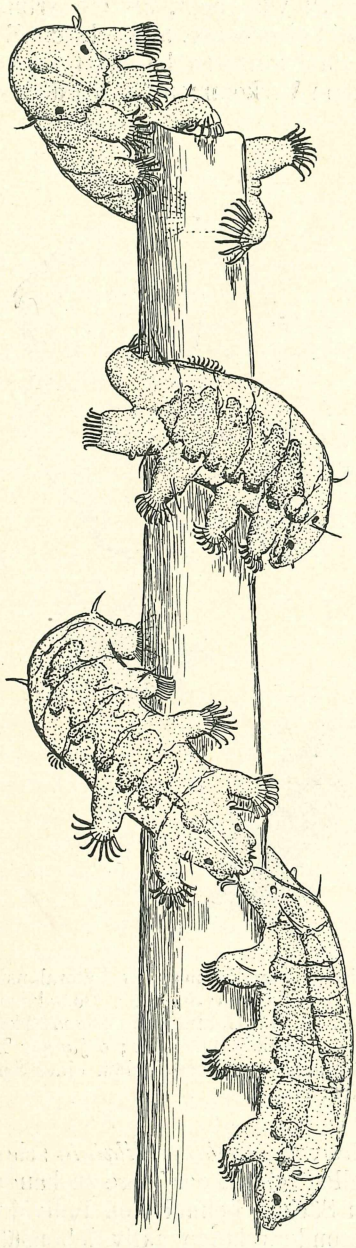


Fig. 22. Habitusbild von *Echiniscoides sigismundi* auf *Enteromorpha*-Faden. ca. 250:1.

Wenn auch für sämtliche Meerestardigraden und für eine große Zahl von moosbewohnenden und sogenannten Süßwasserarten aus den Fundnotizen eine in regionaler Hinsicht beschränkte Verbreitung hervorzugehen scheint, so trägt dieses Ergebnis doch einen ausgesprochen provisorischen Charakter. Es erscheint zwar, wie gerade aus den genannten Fundnotizen erhellt, verfrüht, die Tardigraden schlechtweg als Kosmopoliten zu bezeichnen, aber ebensowenig ist es möglich, Arten des Tieflandes und montane Typen, Formen der Arktis oder der Tropen oder sogar Eiszeitrelikte und bipolare Arten nach den bisherigen Fundortlisten herauszuheben. Wo Tardigraden, wie z. B. in den Vereinigten Staaten von Nordamerika (mit Ausnahme von *Macrobiotus hufelandii*, vgl. S. 147, *Hypsibius convergens*, vgl. S. 206 und dem zweifelhaften *H. americanus*, vgl. S. 216), in Nordafrika, in West-, Nord- und Ostasien, in Vorder- und Hinterindien (ausschließlich des Himalajas und Malayischen Archipels) nach den Fundortlisten zu urteilen, nicht vorkommen,

da sind sie nicht gesucht worden. Die allgemein angegebene Tardigradenarmut der Tropen hier wieder zu behaupten, erscheint mir sehr bedenklich, denn aus den Tropen ist bisher im Vergleich zur Arktis und zu Europa wenig Moos untersucht worden; Proben aus mittleren Lagen Sumatras und namentlich aus höheren von Lombok und Flores fand ich reichlich besetzt. Für eine Reihe von Arten, *Echiniscus spitzbergensis* (77, p. 653), *Macrobiotus coronifer* (120, p. 505; 47, p. 44—45), *Hypsibius chilenensis* (95, p. 538; 71, p. 695; 74, p. 331; 118, p. 62; 130, p. 10; 160, p. 40), *Hypsibius areolatus* (82, p. 168) und *Milnesium tardigradum* (88, p. 9) ist aus den an den zitierten Stellen verzeichneten Größenangaben zu ersehen, daß die Individuen derselben Species gegen die Pole hin größer werden. Da Tardigraden allgemein nach Eintritt der Geschlechtsreife noch wachsen, ist die naheliegende Erklärung, die Kälte

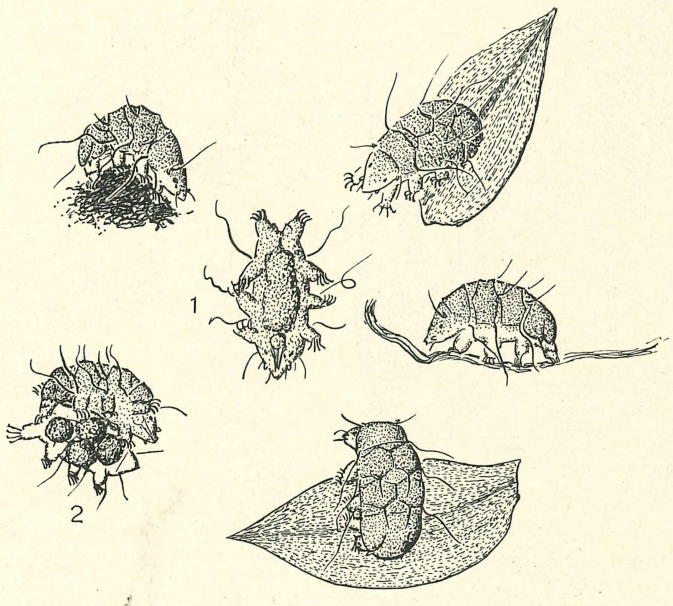


Fig. 23. Habitusbild von *Echiniscus blumi*. *1* auf dem Rücken liegend; *2* auf einem Gelege kletternd. ca. 80 : 1.

verlängere durch Verzögerung der Geschlechtsreife die Wachstumsperiode, nicht brauchbar. Auch die Ursache stärkeren Wachstums in besseren Lebensbedingungen der Polargebiete sehen zu wollen, erscheint hypothetisch. Die Fülle der Umweltsfaktoren, denen die noch dazu sehr langlebigen Tiere an einer bestimmten Stelle ausgesetzt sind, zu erkennen und zu registrieren, und dann die Ergebnisse mit den entsprechenden von anderen Lokalitäten gewonnenen Feststellungen zu vergleichen, ist sehr schwer. Das in der Regel (vgl. *Hypsibius convergens*, S. 206) zu verzeichnende Fehlen der Tardigraden in Dachmoosen großer Städte (66, p. 334—335), das Zurücktreten mindestens einer Reihe von Arten in Moosen, die von viel Humussäuren führenden Gewässern befeuchtet werden (66, p. 333), das vorzugsweise montane Vorkommen der Echiniscen, das vorläufig jedenfalls zu bemerkende Fehlen dieser Arten auf dem antarktischen Kontinent, trotz ihres Vorhandenseins auf den subantarktischen Inseln (66, p. 334), all das sind Fragen, die zunächst noch

vermehrter Registrierung bedürfen. Ist diese erfolgt, so erscheint es für die Tardigraden aussichtsreicher, die Faunen aus Moosen zu gruppieren, die unter ähnlichen Bedingungen gewachsen sind, also die Analogien herauszuarbeiten, als etwa ohne Rücksicht auf die Ökologie nordafrikanisch-südeuropäische, ostafrikanisch-indische Faunenvergleiche anzustellen, mit dem Ziel, Homologien zu finden. Die Kausalität der Verbreitung der Tardigraden ist mit den Methoden der ökologischen, nicht der historischen Tiergeographie zu erforschen.

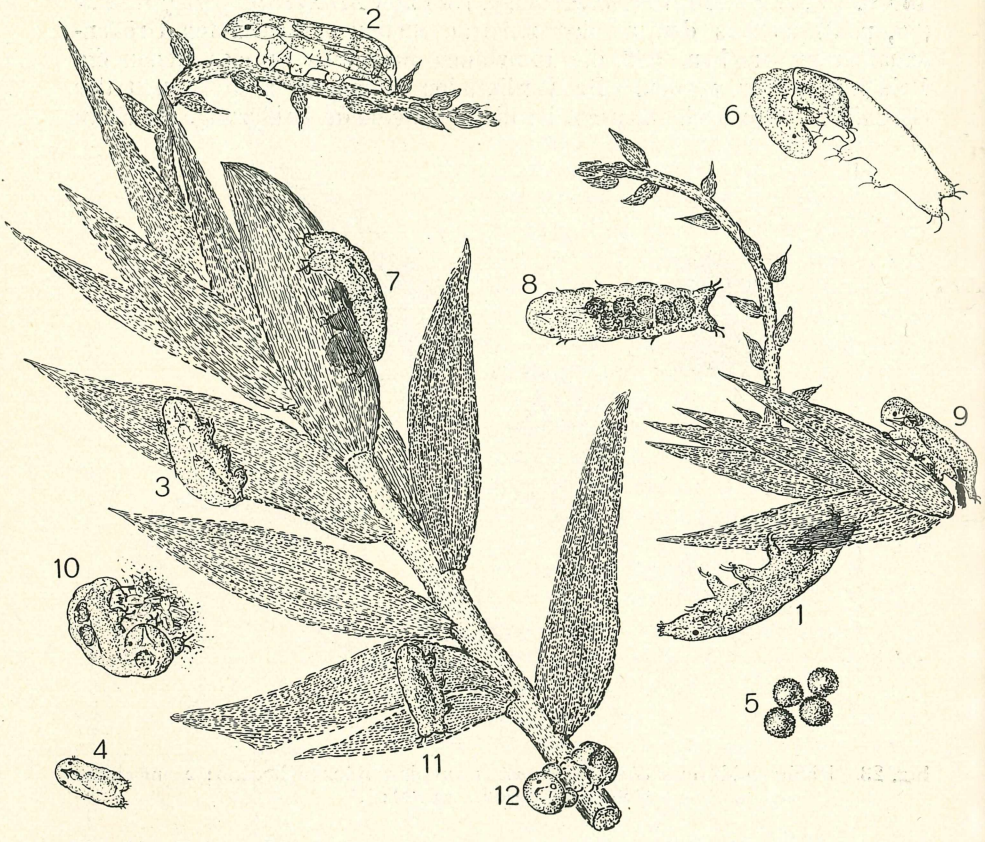


Fig. 24. Habitusbild von Eutardigraden. 1 *Milnesium tardigradum*; 2 *Macrobiotus*-spec.-♂; 3 *Macrobiotus*-spec.; 4 eben geschlüpftes Jungtier von *Macrobiotus*-spec.; 5 Eier von *Macrobiotus pullari*; 6 Häutung eines *Hypsibius*; 7 *Hypsibius*-spec., fressend; 8 *Hypsibius*-spec.-♀; 9 *Hypsibius*-spec., defäzierend; 10—12 Hypsibien. ca. 40 : 1.

Die Lokomotion erfolgt in einem aus Fig. 26 ersichtlichen Rhythmus; das vierte Beinpaar dient bei mehreren Gattungen nur als Nachschieber; beim Rückwärtsbewegen wird es betätigt. Namentlich die langsamen Formen (*Echiniscus*, *Macrobiotus*, *Hypsibius*) bewegen sich oft arhythmisch. Die Geschwindigkeit liegt bei nicht gerade zwecks Untersuchung aus ihrem Milieu herausgewaschenen Tieren zwischen den Extremen 30—50 μ pro Sekunde für *Echiniscus* und 100 μ pro Sekunde für *Batillipes* und *Milnesium*. Sehr geschickt klettert *Echiniscoides* zwischen der *Enteromorpha* (Fig. 22), die Macrobioten und Hypsibien dagegen sind im Moos erstaunlich unbehilflich. Als aktive, und zwar vertikale Wanderung ist zu erwähnen, daß *Batillipes* bei stürmischem

Wetter tiefer in den Meeressand hineingeht (65, p. 525). Die Verbreitung der Tardigraden und ihrer Eier wird meist eine passive sein; *Echiniscoides* kann durch die Brandung, *Batillipes* durch Grundseen und Strandvertriftung, die Landformen können durch Regen, Überflutungen



Fig. 25. Habitusbild von *Milnesium tardigradum*. *1* Häutung nach Eiablage. ca. 35:1

oder Tiere (Schnecken, Myriopoden, Käfer u. a.) im eingetrockneten Zustand (vgl. S. 27) durch den Wind verbreitet werden (47, p. 92ff; 102, p. 463; 66, p. 335—336). Auf passive Verbreitung ist auch das Vorkommen von Tardigraden in kleinen, auf Pflanzen gebildeten Wasseransammlungen (1, p. 166) zurückzuführen.

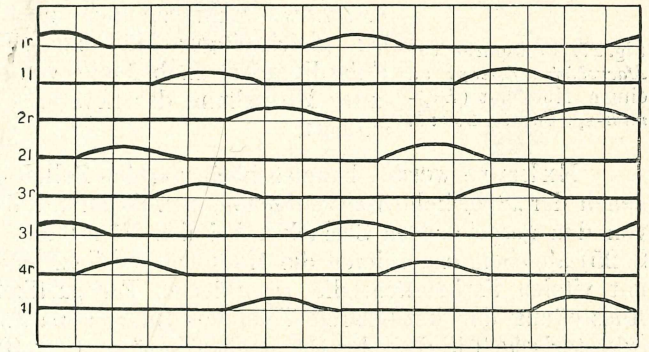


Fig. 26. Schema des Ganges der Tardigraden (Typ: *Echiniscoides sigismundi*). *1r—4r* erstes bis viertes rechtes Bein; *1l—4l* erstes bis viertes linkes Bein.

Ernährung. Die Tardigraden sind vorzugsweise Pflanzenfresser, und zwar saugen sie die von den Stiletten angebohrten Diatomeen, *Enteromorpha*-, Moos- oder Phanerogamenzellen mittels der Schlundkopfmuskulatur aus. Die Stilette werden dabei durch Pro- und Retraktoren (Fig. 8, *sm*) fast rhythmisch bewegt, gleichzeitig kontrahiert sich und erschlafft wechselnd die Schlundkopfmuskulatur etwa doppelt so schnell,

wie die Stilette vorgestoßen und zurückgezogen werden. Bei der Arbeit der Stilettmuskulatur bewegen sich alle Kopforgane mit, was am Wackeln der Augen deutlich wird. Auf den Moosblättern hinterlassen die Tiere unregelmäßig verstreute Fraßspuren (Fig. 27). Eine Angabe, daß im Magen der Hypsibien der *Diphascon*-Gruppe (vgl. S. 168) nie chlorophyllhaltige Nahrung gesehen wurde (138, p. 18), ist nicht zu bestätigen. Berichte über gelegentliche animalische Nahrung, die aus Rotatorien, Tardigraden und Nematoden besteht, sind 66, p. 329, 330 zitiert; diese Ernährungsweise ist jedoch nicht die reguläre. *Milnesium* frißt noch am häufigsten andere Tiere, in seinem Verdauungstraktus sind nicht selten Reste von Rädertier-Kaumägen zu finden; die weite Mundröhre befähigt diese Art auch zum Einsaugen ganzer kleiner Algen. Im Vorderdarm von *Macrobiotus hufelandii* herrscht ausgesprochen saure Reaktion, in den Vakuolen der Munddrüsen gleichfalls eine saure, wenn auch schwach saure Reaktion, im Mitteldarm ausgesprochen alkalische Reaktion. Die stark saure Reaktion im Vorderdarm läßt darauf schließen, daß in diesem Abschnitt Verdauungsfermente wirksam sind, die von den Mund- oder „Speicheldrüsen" (Fig. 9, *sp*) und vermutlich auch von den ventrolateral am Austritt der Mundröhre aus der Mundhöhle gelegenen Drüsen (Fig. 9, *bd*) sezerniert werden (66, p. 355). Der Übertritt der assimilierten Nährstoffe in die Leibeshöhlenflüssigkeit, bzw. die Aufnahme der Nährsubstanzen durch die Speicherzellen (Fig. 9, *b*) ist bereits erwähnt worden (vgl. S. 16). Die Bewegungen des Tieres bewirken die Umfuhr der Nährstoffe. Vor der Defäkation (Fig. 24, *9*) kollabiert der ursprünglich grünliche, während der Verdauungsvorgänge braunschwarz gewordene Darminhalt (Fig. 21, *6*; Fig. 28 B, C). Er wird bei *Batillipes* und *Echiniscoides*, wahrscheinlich auch bei *Echiniscus*, bei gleichzeitiger Häutung (Fig. 28), bei den Eutardigraden unabhängig von dieser (Fig. 24, *9*) unter Mitwirkung der Levatores ani (Fig. 2, 9, *rm*) entleert.

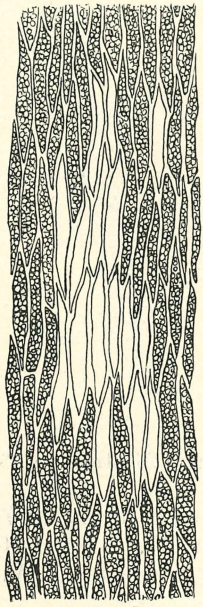


Fig. 27. Fraßspuren von *Macrobiotus furciger* an einem Moosblatt (*Hypnum*-spec.). ca. 200 : 1.

Exkrete werden hauptsächlich von den Zellen der Epidermis und denen der „Speicheldrüsen" aufgenommen. Während die ersten nur wenig von den gespeicherten Schlacken bei den Häutungen der Cuticula (vgl. S. 25) abgeben, exzernieren die Munddrüsenzellen, jedenfalls im Versuch mit vitalen Farbstoffen, die resorbierten Farbpartikel gleichzeitig mit Ausstoßung der kutikularen Teile des Bukkalapparates (Fig. 29). Die exkretorische Tätigkeit der Darmanhangsdrüsen (Fig. 9) ist oben erwähnt worden (vgl. S. 11).

Das Sinnesleben der Tardigraden dürfte, nach dem voluminösen Nervensystem zu urteilen, kaum so gering ausgebildet sein, wie bisher zu erkennen ist. *Echiniscoides* zeigt positive Phototaxis (65, p. 518f.); zu ähnlichen Angaben für Süßwasserformen (66, p. 340) könnten die Autoren durch das für alle Tardigraden charakteristische, sehr starke O_2-Bedürfnis verleitet worden sein; auch Ansammlungen an den Stellen

bester Ernährungsbedingungen, wie sie *Batillipes* zeigt (65, p. 544), sind bei den Lichtversuchen auszuschalten. Die moosbewohnenden Eutardigraden lassen keine Reaktion auf Lichtreize erkennen (66, p. 340); *Macrobiotus dispar* im Süßwasser reagiert ausgesprochen negativ phototaktisch, und zwar anscheinend orientiert (67, p. 151—152). Auf Strömungsreize reagiert *Batillipes* durch Anschmiegen an das Substrat und Innehalten in etwaiger Fortbewegung regelmäßig und deutlich (65, p. 524f), die Eutardigraden unregelmäßig und schwach. Das gleiche gilt für die Reaktionen

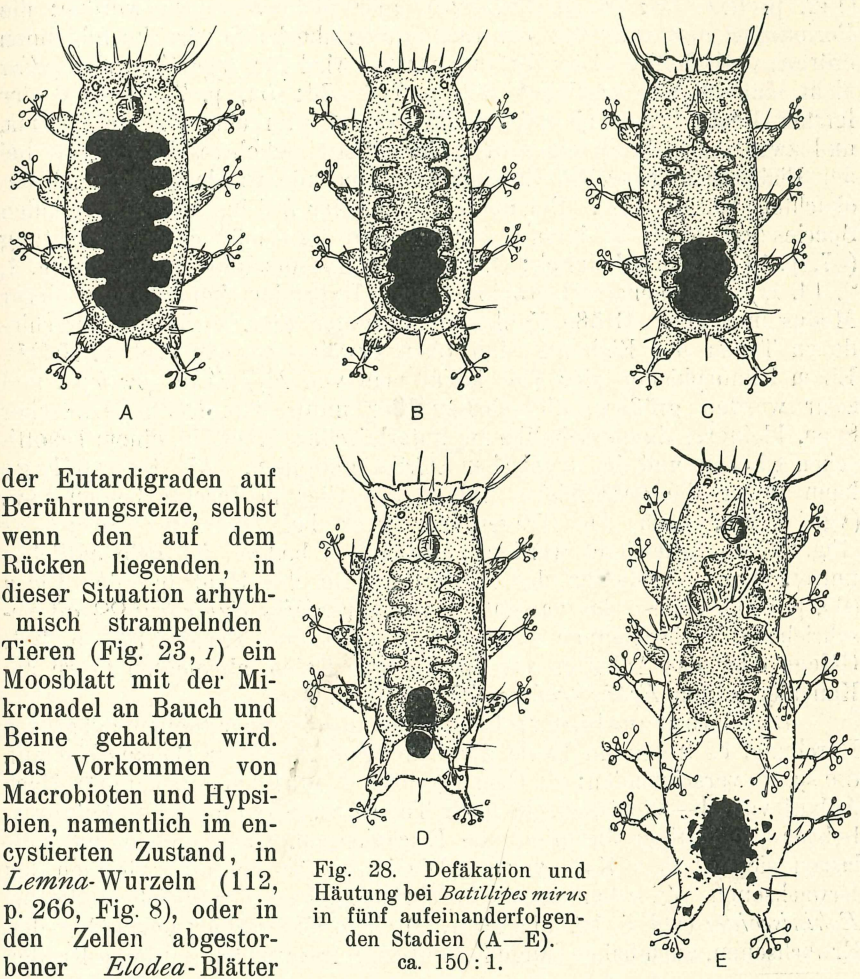


Fig. 28. Defäkation und Häutung bei *Batillipes mirus* in fünf aufeinanderfolgenden Stadien (A—E). ca. 150 : 1.

der Eutardigraden auf Berührungsreize, selbst wenn den auf dem Rücken liegenden, in dieser Situation arhythmisch strampelnden Tieren (Fig. 23, *1*) ein Moosblatt mit der Mikronadel an Bauch und Beine gehalten wird. Das Vorkommen von Macrobioten und Hypsibien, namentlich im encystierten Zustand, in *Lemna*-Wurzeln (112, p. 266, Fig. 8), oder in den Zellen abgestorbener *Elodea*-Blätter könnte thigmotaktisch bedingt sein; ebenso die Eiablage von *Macrobiotus pullari* in Exuvien von Insektenbeinen und von *Hypsibius hastatus* in Cladocerenschalen (Fig. 257 C). Bei den Echiniscen ist weder in Rückenlage noch auf selbst kräftigen Berührungsreiz hin eine Reaktion erkennbar.

Entwicklung. Die Tardigraden sind gonochoristisch und legen Eier; wenn ♀♀ vor Ablage ihrer im Ovar befruchteten Eier eingehen, kann Viviparität vorgetäuscht werden. Von *Echiniscus* und *Milnesium* sind ♂♂ noch nicht bekannt. Die ♂♂ von *Hypsibius oberhaeuseri* haben einen abgeplatteten Zipfel an der äußeren Seite des vierten Bein-

paares (Fig. 255 A), der beim ♀ schwächer ausgebildet ist oder fehlt. Bei *Hypsibius dujardini*-♂♂ ist die Basis der größeren oder äußeren (hinteren) Kralle am ersten Beinpaar verlängert; bei dieser Art sind die ♂♂ halb so groß wie die ♀♀ (162, p. 492); bei moosbewohnenden Arten (*Macrobiotus hufelandii*) sind die ♂♂ bald ebenso groß, bald um ein Drittel kleiner als die ♀♀ (66, p. 337). Bei *Batillipes, Tetrakentron* und *Echiniscoides* besteht kein Sexualdimorphismus. Das Auftreten von ♂♂ des *Hypsibius dujardini* im Vorfrühjahr und Frühjahr ist behauptet (142, p. 122—23; 54, p. 722—23), aber nicht bewiesen worden; die Periodizität des Auftretens der Tardigraden überhaupt wird im folgenden erörtert (vgl. S. 27). Die Befruchtung wird für *Hypsibius dujardini* nicht einheitlich beschrieben (33, p. 773—74; 54, p. 724); nach der letzten Beobachtung ejakulieren mehrere ♂♂ an einem ♀ ihr Sperma, und zwar jedes durch ein mittels der Stilette gebohrtes Loch in die bei der Eiablage abgestreifte Cuticula. Polyspermie wurde gelegentlich beobachtet (162, p. 472). Bei den einzelne Eier frei ins Moos ablegenden Species (vgl. S. 16) ist innere, durch Begattung ermöglichte Befruchtung (67, p. 144) wahrscheinlich; für die mit Receptaculum seminis (Fig. 1, 2, 14, *rs*) versehenen Macrobioten und Hypsibien kommt nur dieser Modus in Frage. Größe, Zahl und Form der Eier, sowie die verschiedenen Typen der Eiablage sind oben erwähnt worden (vgl. S. 15 f)[1]). Einen Dimorphismus der Eier kennt man von *Hypsibius arcticus,* und zwar wurden größere, dickschalige Eier unter dem Eis antarktischer Seen, kleinere, dünnerschalige im antarktischen Moos, in einem schottischen „Loch" und im tropischen Afrika gefunden. Als Brutpflege kann weder die geschilderte Ablage der Eier in Insektenbeinen usw. (vgl. S. 23), noch das Tragen der Eier bei *Hypsibius annulatus* (Fig. 227 A) bezeichnet werden. Mechanisch bedingt ist gelegentliches unfreiwilliges Verbleiben des Muttertieres in der Haut bei den Eiern (65, p. 511), ebenso das namentlich von *Hypsibius dujardini*-♀♀ oft beschriebene Nachschleppen eines (34, p. 493) und zweier (162, p. 492) Gelege oder das Anhaften von ein bis zwei freien, abgelegten Eiern am Kaudalende von *Echiniscoides*-♀♀ (65, p. 511).

Die Embryonalentwicklung beginnt mit einer totalen, adäqualen Furchung, es treten im Laufe der Ontogenie fünf Paar Cölomsäcke auf, die später verschwinden; die Organogenese ist noch kaum bekannt[2]). Nach Ablauf von 4—32 Tagen, je nach Temperatur und anderen Faktoren, bohren die fertigen Jungtiere die Eischalen an, sprengen sie und verlassen sie mit dem Kopf voran. Die jungen Tardigraden gleichen den Erwachsenen. Zwar bedingt die beschriebene Lage der Speicherzellen bei *Echiniscoides* (vgl. S. 16, Fig. 20 A, B) einen Unterschied gegenüber den Erwachsenen, auch haben junge Echiniscen nur zwei, den mittleren Krallen

1) F. Richters (118, p. 59; 125, p. 55 usw.) sieht in den „Ausschüssen" der Eischale „Haftapparate", deren die in der krallentragenden Cuticula abgelegten, glatten Eier nicht bedürften; bei *Hypsibius antarcticus* seien die frei abgelegten, glatten Eier klebrig, wodurch ein Anhaften an Moos u. a. ermöglicht würde. Demgegenüber sei auf die glatten, frei abgelegten Eier des in der Brandungszone lebenden *Echiniscoides* hingewiesen, bei dessen Eischalenbeschaffenheit man die den „Haftapparaten" entgegengesetzte Vermutung eines „Eies als Verbreitungsmittel" aussprechen könnte, wenn nicht für das eine wie für das andere das Beobachtungsmaterial fehlte.

2) Über die Embryologie der Tardigraden habe ich während des Druckes dieser Arbeit Untersuchungen abgeschlossen (Verh. Dtsch. zoolog. Ges. 1928; Zool. Jahrb. Anat. Vol. 50, p. 333—384), die eine nähere Verwandtschaft der Tardigraden mit Protracheaten und Eutracheaten erkennen lassen.

der adulten, vierkralligen Tiere homologe Krallen (vgl. *Echiniscus crassus* Fig. 107 A, S. 93) und besitzen oft nicht alle artcharakteristischen Kutikularanhänge, aber das alles sind Merkmale von Jugendstadien, nicht von Larven, da provisorische Organe fehlen. Die Tardigraden wachsen in den meisten Organsystemen (Epidermis, Stomodaeum, Muskeln) durch Zellvergrößerung, nicht durch Zellvermehrung; diese letzte ist bisher nur von den Speicherzellen (Fig. 9 *b*) nachgewiesen. Im allgemeinen findet nach einer Periode des Wachstums eine Häutung statt, doch kommen auch Häutungen ohne voraufgehendes Wachstum bei hungernden Tieren und als Reaktion auf Schädigungen vor (66, p. 358). Die Zahl der von einem Tier im Verlauf seines Lebens durchlaufenen Häutungen wird mit vier bis sechs, wie sie die Literatur (z. B. 96, p. 8) angibt, sicher viel zu niedrig geschätzt. Wachstum und Häutungen dauern über den Eintritt der Geschlechtsreife hinaus an. Bei jeder Häutung sind zu unterscheiden die stets zuerst erfolgende Häutung der Hartteile des Stomodaeums (Fig. 29)

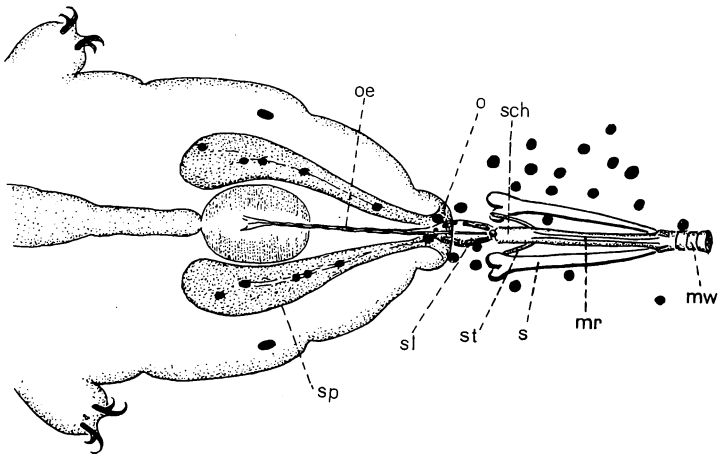


Fig. 29. Ausstoßung der Hartteile des Bukkalapparates bei gleichzeitiger Exzernierung gespeicherten Trypanblaus aus den Mund- oder Speicheldrüsen von *Macrobiotus hufelandii*. Ventralansicht. ca. 200 : 1.

und danach die gleichzeitige Häutung der Cuticula (Fig. 28), der Krallen (Fig. 30) und der Rektalauskleidung (Fig. 38 B, *r*). Nachdem die kutikularen Teile des Vorderdarmes, also Wand der Mundhöhle (Fig. 29, *mw*), Mundröhre (*mr*), bzw. Schlundröhre (*sch*), Stilette (*s*) und etwa vorhandene Stiletträger (*st*), Schlundkopfauskleidung (*sl*) und Aussteifung, sowie Innenbelag des Ösophagus (Fig. 29, *oe*) im ganzen ausgestoßen worden sind, ist das Tier unfähig, zu fressen; seine Mundöffnung verschließt sich (Fig. 9, *o*). Nach einer seinerzeit auf solche Stücke gegründeten Gattung und Art, *Doyeria simplex* (95, p. 537), wird dieses Stadium als Simplexstadium bezeichnet. Von den Epithelzellen des Schlundkopfes und des Ösophagus werden die kutikularen Teile dieser Organe, von den im Simplexstadium rostralwärts verlagerten Munddrüsen (Fig. 19, *sp*) die übrigen Hartteile des Bukkalapparates neu gebildet, während die alte Muskulatur erhalten bleibt. Die Häutung des Vorderdarmes, vom Augenblick der Ausstoßung bis zur vollendeten Fertigstellung der neuen stomodealen Auskleidung, dauert etwa 3—6 Tage. Die inzwischen in den Extremitätendrüsen (Fig. 1, 2, *kd*) vorgebildeten Krallen (Fig. 9, *kd*)

rücken aus der zur offenen Tasche gewordenen Drüse heraus (Fig. 30), die alte Cuticula quillt, das Tier kontrahiert sich in ihr und zieht seine Beine an den Körper heran (Fig. 28 D). Der Binnendruck des Körpers bewirkt, daß die zur Herauslösung aus der alten Cuticula notwendige Verringerung der Oberfläche des Tieres durch Defäkation (*Batillipes*, *Echiniscoides*, wahrscheinlich auch *Echiniscus* und *Pseudechiniscus*) (Fig. 28) oder durch Abkugelung des Tieres innerhalb der alten Cuticula (*Macrobiotus*, *Hypsibius*, *Milnesium*) erreicht wird. Die Bewegungsfähigkeit des heftig strampelnden Tieres bleibt dadurch lange erhalten, daß die größeren Körper- und Extremitätenmuskeln an den Ansatzzapfen der alten Cuticula (Fig. 9, *am*) verfestigt bleiben. Sie lösen sich erst kurz bevor das Tier durch eine meist ventral von der alten Mundöffnung mittels der Stilette erbohrte Öffnung aus der alten Cuticula kriecht (Fig. 28 E). Die Rektalauskleidung bleibt an dem alten Anus hängen (Fig. 38 B, *r*).

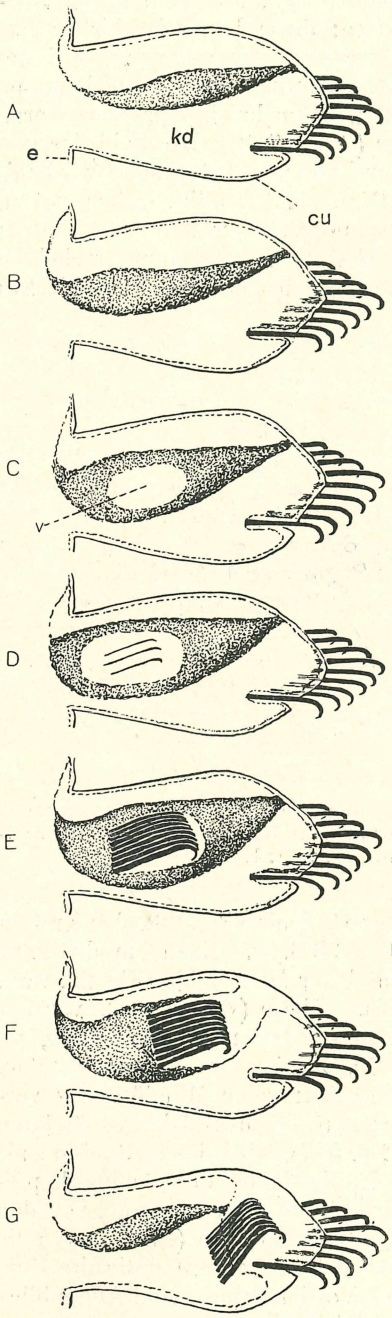
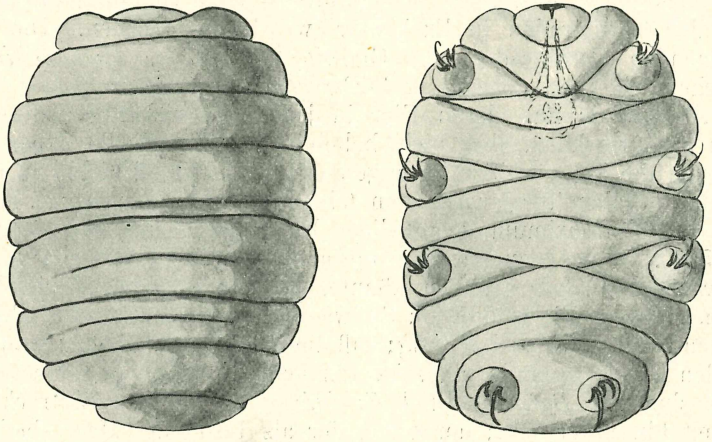


Fig. 30. Neubildung der Krallen bei *Echiniscoides sigismundi* in sieben Stadien (A—G). Schematisiert. ca. 700 : 1.

Die Lebensdauer der Tardigraden, die noch nie vom Verlassen des Eies bis zum Alterstod gehalten worden sind, beträgt mindestens ein Jahr, während dessen wahrscheinlich alle Arten mehrmals Eier ablegen können. Als Alterserscheinungen sind Pigmentablagerungen in den Epidermiszellen, als Zeichen des senilen Verfalls Vakuolisierung dieser und anderer Körperzellen zu bezeichnen. Für den Alterstod der Macrobioten charakteristisch sind violette Verfärbungen der Cuticula (66, p. 351). Stilettbrüche und verkümmerte Ausbildung eines Stilettes, unvollständige oder fehlende Krallen sind auf mechanisch oder funktionell bedingte Beeinträchtigungen der Mund- und Krallendrüsen zurückführbare Anomalien, die in der Regel bei der nächsten Häutung wieder ausgeglichen werden. Von diesem Ersatz kutikularer Bildungen abgesehen, sind die Tardigraden regenerationsunfähig; etwa durch Quetschung entstandene Risse im Darm sind ebenso letal wie Ver-

letzungen der Epidermis, bei denen der Binnendruck des Körpers jeden Wundverschluß verhindert.

Phänologie. Von *Batillipes* sind ♂♂, ♀♀ und Jungtiere im Juni und Juli in der Kieler Föhrde gefunden worden; für *Echiniscoides* liegen nur folgende Feststellungen vor: im April ♂♂, ♀♀, Jungtiere und Eier in Menge, weniger zahlreiche Eier im August (eigene Beobachtungen), im November und Dezember keine Eier (128, p. 80); alle Angaben für Helgoland. Von *Tetrakentron* erhielt ich im Juli reife ♂♂ und ♀♀ von Roscoff. Aus den übrigen Monaten fehlen für alle drei Arten die Beobachtungen. Bei den im Süßwasser lebenden Formen ist eine maximale Periode des Auftretens im Vorfrühjahr und Frühjahr, etwa in der Zeit von Januar bis Mai, und ein zweites, nicht so hohes Ansteigen der Jahreskurve im Herbst zu erkennen. Diese Maxima der Entwicklung stehen mit dem Massenauftreten der Nahrungsalgen, *Oscillaria*, Diatomeen, Desmidiaceen und *Vaucheria* im Zusammenhang (162, p. 469—70). Bei Moosformen gibt es keinen so ausgesprochenen Jahreszyklus; die Tiere sind,



A B

Fig. 31. Dorsal- (A) und Ventralansicht (B) eines eingetrockneten *Hypsibius oberhaeuseri*; sogenannte Tönnchenform. ca. 200 : 1.

solange das Moos feucht ist, lebenstätig (66, p. 336). Da in Norddeutschland die meisten kontinuierlichen Feuchtigkeitsperioden im Herbst, Winter und Frühjahr, etwa von Oktober bis April liegen, werden die Entwicklung der Eier und die sonstige Lebenstätigkeit der Tiere in diesen Monaten weniger als in der Zeit von Mai bis September von Trockenperioden unterbrochen. An feuchten Stellen oder in niederschlagsreichen Sommern sind indessen ♂♂, ♀♀, Eier und Jungtiere der Moostardigraden zu allen Jahreszeiten anzutreffen (66, p. 337ff.).

Beim Eintrocknen des Mooses trocknen die Tardigraden mit ein, wobei sie durch Einziehung von Kopf, Hinterende und Extremitäten die mit Querfalten versehene „Tönnchenform" (Eutardigrada) annehmen (Fig. 31 A, B). Die Echiniscen und Pseudechiniscen krümmen sich im allgemeinen beim Eintrocknen etwas ventralwärts ein. Schon bevor mechanisch die Flüssigkeitsabnahme wirkt, tritt diese eine Verkleinerung der respiratorischen Oberfläche darstellende Formveränderung auf. Sie wird ausgelöst durch die O_2-Abnahme in den von den Tardigraden bewohnten kapillaren Wasseransammlungen zwischen den Moosblättern

(66, p. 361). Erwärmung dieses Wassers und mit zunehmender Verdunstung steigende Konzentration der in diesem Wasser gelösten Salze bedingen eine O_2-Verminderung. Daß diese und nicht der Wassermangel die Tiere veranlaßt, Tönnchenform anzunehmen, ersieht man einmal daraus, daß im Wasser befindliche, von der Luft abgesperrte Tiere nach etwa 24 Stunden tönnchenförmig geworden sind, und ferner aus dem häufigen Vorkommen von Tönnchenformen in austrocknenden, aber noch relativ feuchten Moosen. Im trockenstarren, anabiotischen Zustand können die Tiere extreme Kälte (— 271,88° C; und bis 20 Monate lang — 190° C) und Hitze (6 Stunden lang + 100° C), Sauerstoffmangel, Luftleere, Röntgen-, Radium- und ultraviolette Lichtstrahlen, sowie etwa 1%ige Lösungen von Os, $HgCl_2$ und Säuren ertragen, sind jedoch nicht unbegrenzt lange existenzfähig. Tiere, die etwa 6½ Jahre lang eingetrocknet gewesen sind, wachen bei Befeuchtung wieder auf, 8 Jahre lang in Trockenstarre verbliebene nicht mehr (7, p. 2). Diese Tatsache beweist, daß der Stoffwechsel, wenn auch außerordentlich verlangsamt („vita minima"), in der Anabiose weitergeht. Das lebensnotwendige Konstitutions- und Quellungswasser verbleibt den Tardigraden in Exsiccator- wie Kälteversuchen. Die moosbewohnenden Tardigraden der Genera *Echiniscus, Pseudechiniscus*, wahrscheinlich auch *Oreella* und *Parechiniscus, Macrobiotus, Hypsibius, Milnesium* und deren Eier in jedem Entwicklungsstadium vermögen auszutrocknen, aber nicht beliebig oft. Verläßliche Experimente, bei denen die Tiere freilich im angefeuchteten Zustand nichts zu fressen bekamen, ergaben für Macrobioten (ob junge oder erwachsene, ist nicht mitgeteilt) als Maximum zehnmaliges Eintrocknen und Wiederaufleben (6, p. 531). Wenn man mit Nahrung annehmenden Jungtieren von *Milnesium tardigradum* arbeiten könnte, bekäme man gewiß viel höhere Zahlen. Wieweit die ständig im Süßwasser lebenden Eutardigraden austrocknen können, ist noch strittig; daß die in vorübergehenden Gewässern lebenden dazu imstande sind, ist anzunehmen. Von den Meerestardigraden sind nur *Batillipes* und *Echiniscoides* auf ihre Eintrocknungsfähigkeit hin untersucht; der erste, der als Form des Meeresbodens in seiner natürlichen Umgebung niemals austrocknet, ist nach 6 Minuten langem Verbleib außerhalb des Wassers tot (65, p. 523). Der zweite, dessen Wohnort, *Enteromorpha* der Brandungszone, bei Nipptiden und der normalen Fluthöhe widrigen Winden längere Zeit über der Hochwassergrenze liegen kann, übersteht bis zehntägige Trockenperioden (65, p. 494—495) in einer der Tönnchenform der moosbewohnenden Eutardigraden ähnlichen Gestalt (Fig. 32). Auch die Eier dieser Form vertragen Austrocknung.

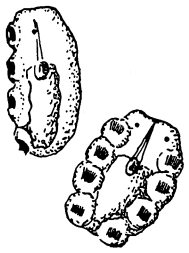


Fig. 32. Eingetrocknete *Echiniscoides sigismundi*. ca. 150 : 1.

Tardigraden, die eingetrocknet waren und wieder angefeuchtet werden, gehen entweder unmittelbar aus der Tönnchenform zur aktiven Lebenstätigkeit über, oder sie quellen zunächst, werden gestreckt und bleiben in diesem sogenannten asphyktischen Zustand eine ganz verschieden lange Zeit (bis zu mehreren Stunden; wo von 3—4 Wochen lang asphyktischen Tieren die Rede ist [95, p. 526], handelt es sich um tote, gestreckte Tiere). Absperrung von O_2 bewirkt bei im Wasser befindlichen Süßwasser- und Moostardigraden, bei den letzten mit dem erwähnten Zwischenstadium (Tönnchenform, Fig. 31 A, B), dieselbe Bewegungslosigkeit und Streckung, den asphyk-

tischen Zustand. In diesem können die Tiere ca. 5 Tage lang lebendig bleiben (66, p. 325), d. h. bei Zuführung von O_2 wieder aktiv lebenstätig werden. Über die genannte Zeit hinaus im Wasser ohne O_2 belassene Tiere sterben, wobei sie zunächst von asphyktischen Tieren nicht zu unterscheiden sind. Die in der Asphyxie maximale Streckung der Tardigraden ist, namentlich wenn Hungertiere verwendet werden, deren Epidermis, Speicherzellen und Darm fast durchsichtig sind, für die anatomische Untersuchung besonders günstig (vgl. S. 32). *Echiniscoides* wird in Regenwasser, das 48 Stunden lang (65, p. 496) und Leitungswasser, das über 24 Stunden vertragen wird, asphyktisch (Fig. 33); die von der Art bewohnte *Enteromorpha* der Brandungszone wird während der Zeit, wo sie trocken liegt, von Regengüssen gelegentlich vollständig ausgesüßt.

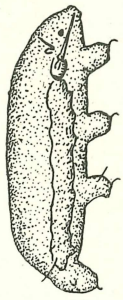


Fig. 33. Asphyktischer *Echiniscoides sigismundi*. ca. 150 : 1.

Eine als Reaktion auf Hunger (162, p. 502) und auf experimentelle Schädigungen beobachtete

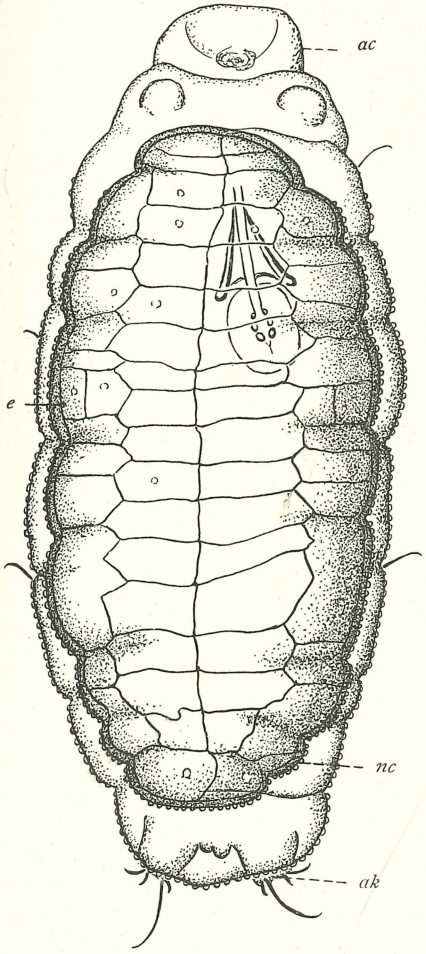


Fig. 34. Dorsalansicht einer neugebildeten Cyste von *Hypsibius oberhaeuseri* (granulierte Form). ca. 120 : 1.

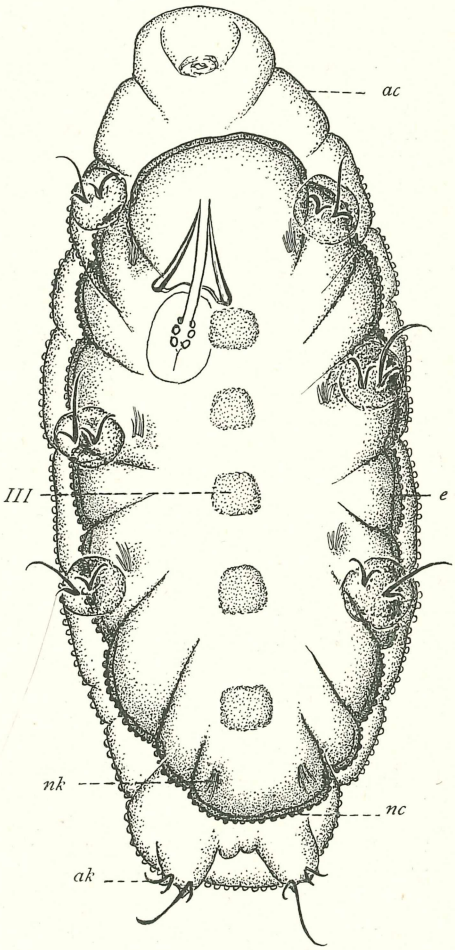


Fig. 35. Ventralansicht derselben Cyste. ca. 120 : 1.

(66, p. 358), aber gewiß auch durch andere noch unbekannte Faktoren bedingte Erscheinung ist die Encystierung (Fig. 34—37). Sie kommt bei Macrobioten, Hypsibien, nach J. MURRAY (80, p. 842) auch bei Echiniscen vor und verläuft ähnlich wie eine Häutung. Ob erst die Hartteile des Vorderdarmes ausgestoßen und dann neugebildet werden, ist nicht bekannt. Das Tier kontrahiert sich innerhalb seiner alten Cuticula (Fig. 34, 35, *ac*) und verbleibt zunächst in ihr. Seine neue Cuticula (Fig. 34, 35, *nc*) verstärkt sich und bildet, während die alte

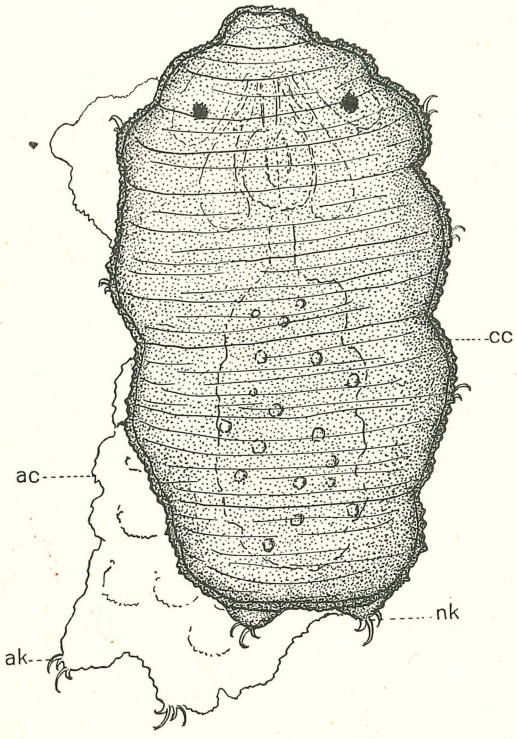


Fig. 36.

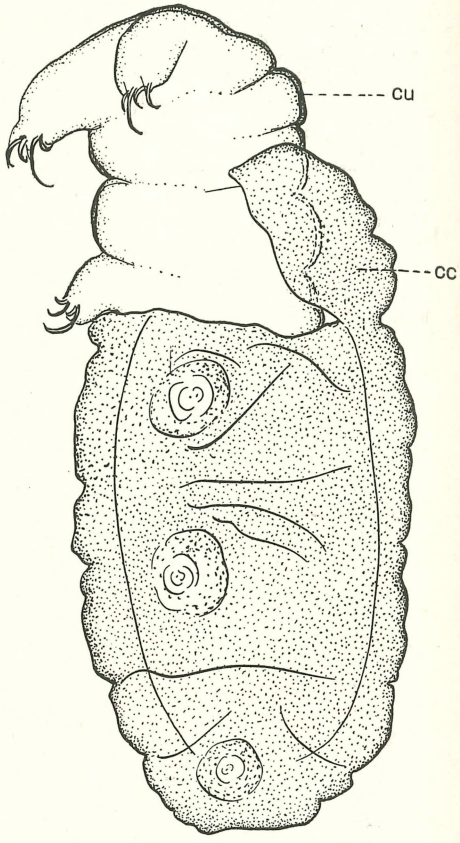


Fig. 37.

Fig. 36. Dorsalansicht einer Cyste von *Hypsibius nodosus*, nach längerem Verbleib des Tieres in der Cyste. ca. 120 : 1.

Fig. 37. Ein *Hypsibius-spec.*-Individuum, rückwärts die Cyste verlassend (in Anlehnung an 80, Tab. 2, Fig. 12). *cu* definitive Cuticula. ca. 120 : 1.

Cuticula verquillt und meist abreißt (Fig. 36, *ac*), eine feste Cystenhülle (Fig. 36, *cc*), innerhalb deren das Tier dann liegt. Nach den letzten Beobachtungen (162, p. 498; 66, p. 363) findet keine Histolyse des encystierten Tieres statt, andere Angaben (80, p. 840; 47, p. 45) könnten postmortale Veränderungen betreffen, doch sind Morphologie und Physiologie der Cystenbildung noch unzureichend bekannt. Innerhalb der Cystenhülle (Fig. 36, *cc*) scheidet die Epidermis eine weitere Cuticula ab; wenn man die Cystenhülle als zweite bezeichnet, wäre dies die dritte. Mit dieser letzten (Fig. 37, *cu*) kriecht das Tier durch

einen dorsalen und kaudalen Riß der Cystenhülle (*Macrobiotus dispar*, *Hypsibius dujardini*) rückwärts aus.

Feinde der Tardigraden (Fig. 38) und ihrer Eier (Fig. 39) sind in erster Linie Rhizopoden, und zwar nackte (Amöben), wie beschalte

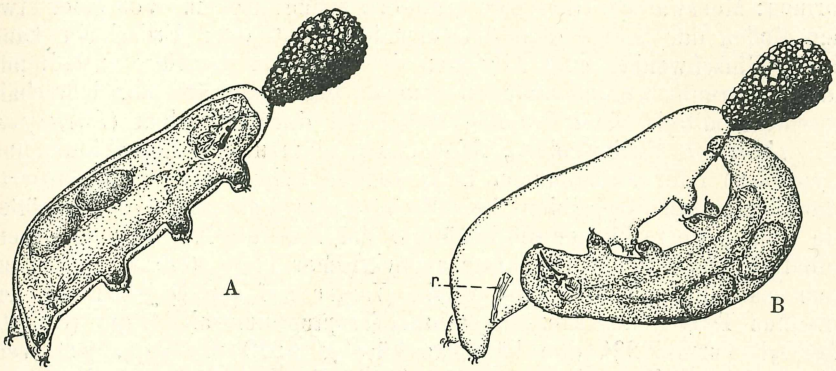


Fig. 38. A *Macrobiotus* im Beginn der Häutung von einer *Difflugia* befallen. B Derselbe mit fortschreitender Häutung sich befreiend. *r* Rektalauskleidung, in der alten Cuticula zurückbleibend. ca. 100 : 1.

(Difflugien), ferner Nematoden (*Mononchus*), die gelegentlich die schwach kutikularisierten Eutardigraden fressen (96, p. 6), sowie auch Tardigraden selber, namentlich *Milnesium* (88, p. 21; Literatur 66, p. 329). Über Spinnen, Milben, Myriopoden, Insekten und deren Larven, die als Feinde der Tardigraden gelten (140, p. 43), liegen keine entsprechenden Beobachtungen vor. Haplosporidien und Pilze (Phycomyceten (Fig. 40) sind als Tardigradenparasiten festgestellt (Literatur 66, p. 331).

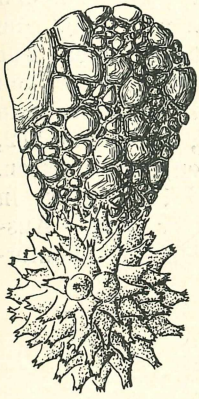


Fig. 39. *Difflugia* einem Ei von *Macrobiotus furciger* aufsitzend. ca. 300 : 1.

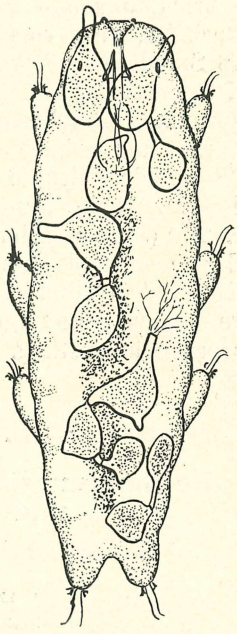


Fig. 40. *Milnesium tardigradum* von Pilzen (Phycomyceten ?) zerstört. ca. 100 : 1.

5. Untersuchungstechnik.

Pflanzen, die man nach den oben gemachten Angaben (vgl. S. 16) als tardigradenbesetzt anspricht, werden, nötigenfalls mit Hilfe eines Messers, von ihrem Substrat gelöst. Meeres- und Süßwasseralgen und sehr nasse Moose (z. B. *Sphagnum*) sind frisch zu untersuchen, die übrigen Moos- und Phanerogamenpolster können frisch untersucht oder, vor Staub, Schimmel und Chemikalienausdünstungen geschützt, bis zur Durcharbeitung trocken aufbewahrt werden (Fundnotiz beifügen!). Für den Anfänger, dem es schwer fällt, die eingetrockneten Tiere zu erkennen, empfiehlt es sich, die Probemenge seines getrockneten

Mooses 1—2 Stunden vor der Untersuchung anzufeuchten. An Detritus armes *Sphagnum* kann in handgroßen Klumpen ausgedrückt werden, sonst werden maximal 1—2 ccm große Büschel (je erdiger das Moos, desto kleiner die Probe!) in einer mit Leitungswasser gefüllten (für Meeresformen: Meerwasser) Uhrschale gründlich ausgewaschen. Von einer etwa den Boden der Schale dicht bedeckenden Sand- oder Erdschicht kann durch Umschwenken und Abgießen der leichtere, die Tiere enthaltende Inhalt getrennt werden. Das Aussuchen der Tiere aus der Uhrschale geschieht mittels einer Kapillarpipette bei durchfallendem (*Batillipes*, *Tetrakentron*, Echiniscoidea, *Milnesium*, pigmentierte Macrobioten und Hypsibien) oder auffallendem Licht (einige Echiniscen, unpigmentierte Macrobioten und Hypsibien) bei 20—50facher Vergrößerung (je größer die Übung, desto kleiner die benötigte Vergrößerung!). Für jede Determination ausreichende Präparate asphyktischer Tiere stellt man her, indem man die mit möglichst wenig Wasser auf den Objektträger gebrachten Tiere (oder Eier) mit einem Tropfen neutralisiertem (Stilette $CaCO_3$!) Formol 2% (die käufliche Lösung 1:20 mit Aqu. dest. verdünnt) fixiert, ein Deckglas auflegt, dessen Rand sorgfältig trocknet und mit einem Lack- oder Deckglaskittrahmen umzieht. Zur Vermeidung der bei Fixierung aktiv lebenstätiger Tiere mit Formol oft auftretenden Schrumpfungen bewahrt man solche Tiere in Wasser unter umrandetem Deckglas, also vom O_2 der Luft abgesperrt auf, bis sie (nach 24 bis 48 Stunden) asphyktisch und gut gestreckt sind. Dann sticht man den Kittrand an zwei einander gegenüberliegenden Stellen auf, saugt die genannte Formollösung durch und schließt darauf den Rand wieder. Für Färbe- und Schneidetechnik ist auf 66, p. 324 ff., für die Anlage von Tardigradenkulturen auf 65, p. 522 (*Batillipes*) [*Echiniscoides* wie dieser zu halten, nur statt in Sand in *Enteromorpha*], ferner auf 112, p. 269 (Süßwasserformen) und 66, p. 327 ff. (Moosformen) zu verweisen. Echiniscen und Milnesien konnten bisher erst maximal 12 Wochen in Kulturen gehalten werden, *Echiniscoides* dagegen 1 Jahr lang. Ausgewachsen eingetragene Macrobioten hielten sich 9 Monate lang ununterbrochen lebenstätig.

B. System der Tardigraden.

Bestimmungstabelle der Ordnungen, Unterordnungen und Gattungen der Tardigraden[1]).

1 (18) Laterale Kopfanhänge in Form der Clava und des Cirrus lateralis vorhanden; Krallen oder Zehen untereinander gleichartig gebaut; jede Kralle oder Zehe bis zum Grunde von der benachbarten getrennt: **1. Ordnung Heterotardigrada** (vgl. S. 34). **2.**

2 (11) Terminale Extremitätenendigungen zehenartig, mit deutlich abgesetzter Endpartie: **1. Unterordnung Arthrotardigrada** (vgl. S. 34). **3.**

1) Durch eine große Zahl unbenannter, zum Teil ausführlich, zum Teil aber auch sehr dürftig beschriebener Species wird die Übersicht über die ohnehin sehr zerstreute, meist in kleinen Einzelpublikationen niedergelegte Tardigradensystematik (vgl. Literaturverzeichnis, S. 219—225) außerordentlich erschwert. Das Verfahren, Species ohne Benennung zu beschreiben, wenn nur wenige oder nur jugendliche Individuen vorliegen, wenn bestimmte diagnostisch wichtige Merkmale, wie Eier, Schlundkopfeinlagerungen und dergleichen, fehlen oder nicht zu erkennen sind, mag den Vorteil haben, die Literatur vor langen Synonymielisten zu bewahren, die durch vorschnelle Benennung zustande kommen könnten. Aber der Nachteil, beim Vergleich

3 (8) Dorsal am Kopf ein Mediancirrus; die Zehen nicht mit einzelnen Krallen endigend. **4.**

4 (5) Endpartie jeder Zehe ein breiter, marginal ungezähnter, schaufelförmiger Haftlappen. **Batillipes** (vgl. S. 34).

5 (4) Endpartie jeder Zehe nur wenig verbreitert, marginal gezähnt, kein schaufelförmiger Haftlappen. **6.**

6 (7) Körper grazil, etwa 3—4mal so lang wie breit, ohne ausgesprochene dorsoventrale Abplattung; die Kopfanhänge lange, geschwungene Cirren. **Bathyechiniscus** (vgl. S. 36).

7 (6) Körper plump, etwa $1^1/_2$mal so lang wie breit, deutlich dorsoventral abgeplattet; die Kopfanhänge kurze, gerade Dornen. **Tetrakentron** (vgl. S. 37).

8 (3) Kein dorsaler Mediancirrus am Kopf; jede Zehe mit einer einzelnen Kralle endigend. **9.**

9 (10) Cuticula dorsal wie marginal ohne Papillen; Kopfanhänge und paarige Körperanhänge, mindestens bei *e*, vorhanden. **Halechiniscus** (vgl. S. 38).

10 (9) Cuticula dorsal wie marginal mit Papillen versehen; außer den Kopfanhängen keine paarigen Körperanhänge. **Oreella** (vgl. S. 39).

11 (2) Die terminalen Extremitätenendigungen sind unmittelbar am Bein, also ohne zehenartiges Zwischenstück, ansitzende Krallen: **2. Unterordnung Echiniscoidea** (vgl. S. 40). **12.**

12 (15) Körper ungepanzert. **13.**

13 (14) Beim erwachsenen Tier durchschnittlich neun glatte, d. h. Nebenhaken nicht besitzende Krallen; außer den Anhängen des Kopfes und der Papille auf dem vierten Beinpaar noch weitere paarige Körperanhänge. **Echiniscoides** (vgl. S. 40).

14 (13) Beim erwachsenen Tier stets vier Krallen, von denen die beiden inneren Nebenhaken besitzen; außer den Anhängen des Kopfes und der Papille auf dem vierten Beinpaar keine weiteren paarigen Körperanhänge. **Parechiniscus** (vgl. S. 41).

15 (12) Körper gepanzert. **16.**

16 (17) Der Panzer besteht, von den Schaltplatten abgesehen, aus: Kopfplatte, Schulterplatte (oder Rumpfplatte 1), Rumpfplatte 2 und 3 und Endplatte. **Echiniscus** (vgl. S. 42).

17 (16) Der Panzer besteht, von den Schaltplatten abgesehen, aus: Kopfplatte, Schulterplatte (oder Rumpfplatte 1), Rumpfplatte 2, 3, 4 und Endplatte. **Pseudechiniscus** (vgl. S. 105).

18 (1) Keine lateralen Kopfanhänge, wie Clava und Cirrus lateralis, vorhanden; Krallen an jedem Bein paarig angeordnet; jede Kralle aus mindestens basal verwachsenen Elementen bestehend: **2. Ordnung Eutardigrada** (vgl. S. 115). **19.**

19 (22) Ohne rostrale Papillen; alle nicht gerade im Simplexstadium (vgl. S. 25) befindlichen Tiere mit stab- oder körnerartigen Einlagerungen im Schlundkopf. **20.**

---

mit anderen Species oder in Listen die namenlosen Arten stets durch ein langes Literaturzitat kennzeichnen zu müssen, ist so groß, daß in den faunistischen Tabellen die unbenannten Arten von den Autoren selber fortgelassen werden (82, p. 180) oder unkenntlich sind (130, p. 12), also fast umsonst veröffentlicht worden sind. Manche der unbenannten Species bei J. MURRAY sind übrigens genauer beschrieben, abgebildet und gegen die nächstverwandten Arten abgegrenzt, als die Mehrzahl der benannten Arten bei RICHTERS. Da außerdem auch ein großer Teil der sogenannten „guten" Arten bei den Tardigraden nicht dem von moderner zoologischer Systematik in anderen Gruppen angelegten Maßstab entspricht, erscheinen die unbenannten Species vielfach kaum weniger „gut". Um diese namenlosen Arten als identisch mit schon gefundenen oder noch zu findenden Species erkennen zu können, oder um ihre Verschiedenheit von den benannten Arten und damit die Notwendigkeit ihrer Benennung zu erweisen, kurz, um zum Nutzen weiterer Forschung die in den Zeitschriften und Expeditionsberichten weit zerstreute Tardigradensystematik als Ganzes in einem Bande zu vereinigen, schien mir die Aufnahme aller, auch der unbenannten und unsicheren Arten, in diese Synopsis der Tardigraden notwendig zu sein. Die unbenannten Species wurden von vereinzelten Ausnahmen, die ich als deutlich von den bisher bekannten Arten verschieden erkennen konnte und daher benannt habe, durch die Genera fortlaufend numeriert.

20 (21) Jedes Bein mit annähernd gleichgroßen Krallen, deren beide Hauptäste einander zugewendet, und deren beide Nebenäste voneinander abgewendet sind. **Macrobiotus** (vgl. S. 115).

21 (20) Jedes Bein mit meist sehr verschieden langen Krallen, deren beide Hauptäste parallel rostralwärts, also nicht einander zugewendet, und deren beide Nebenäste parallel kaudalwärts, also nicht voneinander abgewendet sind. **Hypsibius** (vgl. S. 162).

22 (19) Mit rostralen Zipfeln („Sternschnauze"), stets ohne Einlagerungen im Schlundkopf. **Milnesium** (vgl. S. 216).

Klasse Tardigrada

(SPALLANZANI 1776) DOYÈRE 1840 char. emend. (*Xenomorphidae* PERTY 1835; *Arctiscoidea* C. A. S. SCHULTZE 1861).

Diagnose: vgl. S. 2. In Übereinstimmung mit der ausführlichen nomenklatorischen Erörterung DELLA VALLES (19, p. 3—4) behalte ich, trotz des von C. A. S. SCHULTZE (150, p. 10) und HAY (42) erhobenen Einspruches, den allgemein eingebürgerten Namen bei, der eine Verwechslung mit den ehemals ebenso bezeichneten *Bradypodidae* (*MAMM.*) wohl nirgends verursachen wird.

I. Ordnung. Heterotardigrada MARCUS 1927.

Von Kopfanhängen sind stets median ein Paar interner und ein Paar externer Medialcirren, lateral die Clava und der Cirrus lateralis vorhanden [1]). Mittlerer Beinabschnitt teleskopartig in den proximalen einziehbar oder mindestens mit den Andeutungen, wie Dornfalte und ähnliches, einer solchen Einfaltungsstelle. Schlundkopf mit drei starren, ungegliederten Leisten [2]). Krallen oder Zehen untereinander gleichartig; jede Kralle oder Zehe bis zum Grunde von der benachbarten getrennt.

1. Unterordnung. Arthrotardigrada MARCUS 1927

(*Prototardigrada* RICHTERS 1926 + *Eutardigrada* RICHTERS 1926 part.).

Mittlerer Beinabschnitt teleskopartig in den proximalen einziehbar mit deutlicher Einfaltungsstelle; terminale Extremitätenendigung zehenartig, mit abgesetzter Endpartie.

1. Gen. Batillipes RICHTERS 1909.

Mit langem, borstenförmigem, medianem Kopfcirrus und an jedem Bein sechs Zehen von verschiedener Länge, die terminal zu einem schaufelförmigen Haftlappen erweitert sind.

Batillipes mirus RICHT. (Fig. 5, 12, 21). 1909 *Batillipes mirus* F. RICHTERS 133, p. 37, t. 2, Fig. 1—3; 1917 *Batillipes caudatus* W. P. HAY 43, p. 251—254, t. 33; 1927 *Batillipes mirus* É. MARCUS 65, p. 521—544, Fig. 17—26. — Ausgewachsen bis 720 μ lang, durchschnittlich 400—600 μ, Junge 100 μ und darunter. Hyalin, mit gelbem bis braunem Darminhalt; ohne Augenpigment. Cuticula dicht granuliert; Dorsalfalten und äußere Segmentierung schwach angedeutet. Schlundkopf

1) Eine Ausnahme soll *Pseudechiniscus imberbis* (RICHT.) machen (vgl. S. 114).
2) *Pseudechiniscus islandicus* (vgl. S. 112) soll einzelne Schlundkopfstäbe besitzen.

oval mit 3 starren, ungegliederten Versteifungsleisten; Stilettträger vorhanden. Von Kopfanhängen finden sich ein Cirrus medianus und zwei Paar Cirri mediales, die noch etwas länger sind als der mediane. Die internen Medialcirren sitzen etwas dorsal, die externen etwas ventral von der Vorderkante, die zwischen dem internen und externen Medialcirrus jederseits papillenförmig ausgezogen ist. Mundöffnung viel mehr ventral als terminal, alle kephalen Anhänge stehen daher dorsal von der Mundöffnung. Die Clava ist als mächtiger, leicht dorsoventral abgeflachter Kolben, der Cirrus lateralis als lange Borste ausgebildet, Clava und Cirrus lateralis entspringen gemeinsam von einem starken Sockel; die übrigen Kopfanhänge jeder von einer sockelartigen Papille. Kurze, nur wenig von der Längsrichtung des Beines divergierende Dornen auf dem Proximalteil jedes Beines, ferner ein unpaarer kaudaler Mediancirrus nicht ganz von der Länge des rostralen und jederseits eine mächtige Borste zwischen drittem und viertem Beinpaar, aber dem letzten genähert. Außerdem jederseits in der Mitte zwischen den beiden letzten Beinpaaren oft ein kurzer, lateralwärts gerichteter Marginaldorn, der einer- oder beiderseits fehlen kann. Die Beine aus einem breiten Proximalteil und einem anschließenden distalen, die Schaufelzehen tragenden Teil bestehend, der in den ersten fernrohrartig einziehbar ist. Zehenzahl sechs, HAYS Angabe von fünf Zehen (l. c.) dürfte irrtümlich sein. Alle Zehen stets am vierten, meist auch am ersten Beinpaar zu erkennen, am dritten und besonders am zweiten Beinpaar ist eine Zehe fast immer so kurz, daß sie leicht übersehen werden kann. Jede Zehe terminal zu einem schaufelförmigen, eine dorsale Versteifungsleiste besitzenden Haftlappen erweitert.

Eiablage wahrscheinlich einzeln. Marin; im Sand der Seichtwasserzone, 0 bis maximal 8 m, nur selten, namentlich bei und nach stürmischem Wetter (65, p. 525) tiefer und bis zu 20 m Tiefe gefunden (133, p. 37).

HAYS *Batillipes caudatus* (l. c.) soll durch eine schilfblattartig gedrehte Clava und durch fünf Zehen, die schlanker sein sollen, als bei *Batillipes mirus* RICHT., von diesem letzten verschieden sein. Da die Zehenzahl, wie oben erwähnt, leicht unrichtig angegeben und die Clava auch der RICHTERSschen Art als annähernd schilfblattförmig bezeichnet werden kann, schließlich eine mehr schlanke oder mehr robuste Gestalt der Zehen bei sonst gleichem Bau kaum als Speciesmerkmal verwendbar erscheint, halte ich, in Übereinstimmung mit HAYS eigener Vermutung, seine Art für ein Synonym des *Batillipes mirus* RICHT.

Vorkommen: Westlicher atlantischer Ozean, Shackleford Bank, Nordcarolina (U. S. A.) (43, p. 251)[1]), Nordsee, Helgoländer Düne (65,

1) Der Literaturnachweis bei jedem angeführten Fundort soll einmal die für Spezialuntersuchungen über das genannte Gebiet notwendigen Quellenstudien erleichtern. Dann aber soll dem Fortgeschrittenen durch die Angabe, von wem und wann ein Fundort publiziert worden ist, die Beurteilung ermöglicht werden, ob die der Fundnotiz zugrunde liegende Determination sich mit der heutigen Auffassung der Art deckt, oder ob sie zweifelhaft bleiben muß. Wo zwei Autoren den gleichen Fundort angegeben haben, wurde hier meist nur die erste oder die bezüglich der Determination am sichersten erscheinende Stelle genannt. Fundorte aus Sammellisten solcher Autoren, die ohne Angabe über die Methodik ihrer Determination jede Moosform *Macrobiotus hufelandii* und jede Wasserform *Macrobiotus macronyx* oder *lacustris* nennen, sind hier nicht aufgeführt; der Ballast unsicherer Fundorte ist ohnehin, auch in der Spezialliteratur, groß. Wenn etwa von Kennern der Gruppe publizierte Fundorte in meinen Listen fehlen sollten, also die bei Durchsicht der Literatur bis Oktober 1928 erstrebte Vollständigkeit nicht erreicht worden ist, so bitte ich, mich auf solche Lücken hinzuweisen.

p. 521), Ostsee, Kieler Föhrde (133, p. 37; 107, p. 290); Kattegatt (nach mündlicher Mitteilung von A. REMANE).

2. Gen. **Bathyechiniscus** STEINER 1926.

Mit langem, borstenförmigem, medianem Kopfcirrus und vier Zehen an jedem Bein, deren quer abgestutzte, leicht verbreiterte Endpartie vier marginale Zähne trägt.

Die Gattung gehört eng mit der folgenden zusammen, hat die gleiche Zahl von Zehen und dieselben Zehenendigungen; ihr wie jener fehlt der kaudale Mediancirrus, die vorhandenen Anhänge des Kopfes und der Beine stimmen bei beiden Gattungen hinsichtlich der Position wie der Zahl fast vollkommen überein; der einzige Unterschied besteht darin, daß bei *Bathyechiniscus* wie bei *Batillipes* und *Echiniscoides* die Cirri mediales interni etwas dorsal, die externi etwas ventral von der Vorderkante des Kopfes ansitzen, während bei *Tetrakentron* und *Halechiniscus* die internen Medialcirren mehr ventral und die externen mehr dorsal ansitzen. Bei beiden Gattungen, *Bathyechiniscus* wie *Tetrakentron*, liegt die Mundöffnung ventral auf einem gerundeten Kegel. Die eigenartig gestaltete Papille auf dem vierten Beinpaar, die basal gerundet ist und auf diesem knopfigen Basalteil eine feine Spitze trägt, findet sich gleichfalls bei beiden Gattungen. Die längeren Kopfanhänge des *Bathyechiniscus*, die ihn rein habituell dem *Batillipes* nähern, sowie seine etwas grazilere Körperform rechtfertigen kaum seine generische Trennung von *Tetrakentron*. Da aber die Anatomie von *Bathyechiniscus* noch unbekannt ist, mögen einstweilen noch beide Genera nebeneinander geführt werden.

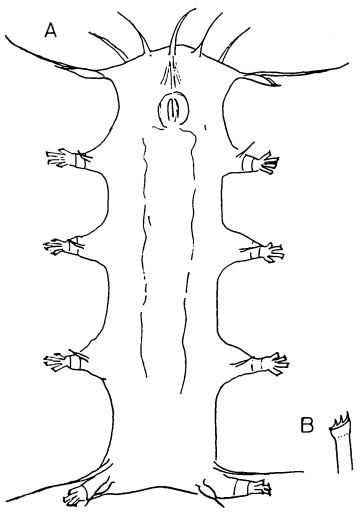


Fig. 41. *Bathyechiniscus tetronyx*. A dorsal; B Zehe.

Bathyechiniscus tetronyx STEINER (Fig. 41)[1]. 1926 *Bathyechiniscus tetronyx* G. STEINER 158, p. 479—481, Fig. 1—5. — Länge des einen gefundenen Stückes 119 μ[2]), Dicke [der Autor meint wahrscheinlich „Breite"] maximal 33—34 μ, Länge eines Beines mit Zehen 33—34 μ, Länge einer Zehe 6—7 μ, Länge der Clava 8—9 μ, des Cirrus

1) Die Abbildungen im systematischen Teil sind meist keine Originale, sondern vielfach geänderte, manchmal unveränderte Kopien aus den Originalbeschreibungen. Wo besonders unvollkommene Mikrophotographien als einzige Grundlage verfügbar waren, ist das in der Figurenerklärung angegeben worden. Lagen mehrere Abbildungen derselben Species vor, so wurde die beste, meist von J. MURRAY oder G. THULIN stammende, übernommen.

2) Mehr als einen Annäherungswert der Durchschnittsgröße einer Art können die Längenangaben meist nicht darstellen. Der Identifizierung zu determinierenden Materials mit einer bestimmten Species darf bei völliger Übereinstimmung in den übrigen Merkmalen auch ein relativ weitgehender Größenunterschied nicht im Wege stehen; die mit Rücksicht auf die Deutlichkeit der dargestellten Merkmale verschieden stark verkleinerten Abbildungen können nicht als Maßstäbe für die Größe der Tiere gelten.

lateralis 29—30 μ, des Cirrus medialis externus 12—13 μ. Körperform etwa zylinderisch; Cuticula unskulpturiert; ohne Augenpigment. Mit langem, borstenförmigem Cirrus medianus und borstenförmigen Cirri mediales, deren externes Paar, wie bei *Batillipes*, etwas ventral, deren internes Paar etwas dorsal vom Vorderrande des Kopfes sitzt. Die Clava lanzettförmig, mit einer Längsrinne, ähnlich wie für *Batillipes caudatus* HAY (vgl. S. 35) beschrieben; der Cirrus lateralis mehr als doppelt so lang wie die Clava, während er bei *Batillipes* nur etwa um ein Drittel länger ist als jene. Mundöffnung ventral auf gerundeter Papille liegend. Vom Bukkalapparat ist nur der fast kugelige Schlundkopf bekannt. Auf dem Proximalteil des ersten bis dritten Beinpaares steht dorsal je ein ziemlich langer Dorn, länger als bei *Batillipes*; auf der entsprechenden Stelle des vierten Beinpaares eine, gleichfalls die Borste des *Batillipes* bei *e* an Länge übertreffende Borste und unmittelbar kaudal davon eine basal kugelige, auf dem Basalteil eine feine Spitze tragende Papille. Beine aus einem proximalen Teil und einem die Zehen tragenden, kurzen distalen Teil bestehend, nach einer Falte zu urteilen, der distale fernrohrartig in den proximalen einziehbar. Zehenzahl vier; die im Querschnitt ovalen Zehen terminal mit quergestellter, vier kurze Zähnchen tragender Leiste.

Marin; nur in einem beim Fang anscheinend schon abgestorben gewesenen Stück bekannt.

Vorkommen: Antarktis, Gaußstation, 385 m, im Schlamm; vermutlich abgesunken (158, p. 481).

3. Gen. **Tetrakentron** CUÉNOT 1892.

Dorsoventral abgeflacht; mit kurzem, dornartigem, medianem Kopfcirrus und an jedem Bein vier Zehen, deren quer abgestutzte, leicht verbreiterte Endpartie eine Kralle mit drei Haken trägt.

Tetrakentron synaptae CUÉNOT (Fig. 19). 1892 *Tetrakentron synaptae* L. CUÉNOT, 14, p. 16, T. 1, Fig. 4—5; 1909 *Tetrakentron synaptae* F. RICHTERS, 133, p. 33—34, T. 1, Fig. 5; 1928 *Tetrakentron synaptae* E. MARCUS, 67, p. 126—127, Textfig. 8—9, T. 5, Fig. 2—3. — Maximal bis 200 μ lang, farblos, ohne Augenpigment und nicht sehr durchsichtig, mit gelblichem Mageninhalt, unskulpturiert. Körper dorsoventral abgeplattet, ohne äußere Segmentierung, mit quer abgestutzter Kopfpartie. Stilette mit verbreiterter Basis. Schlundkopf annähernd kugelig, mit starren, ungegliederten Versteifungsleisten. Cirrus medianus kurz, dornartig, Cirri mediales interni und externi sehr klein, Clava kurz, knopfartig, der Cirrus lateralis ein breiter, gerader Dorn. Zwischen Medial- und Lateralcirrus jederseits eine kuppelförmige Hervorwölbung der Cuticula, in welche Nerven eintreten (vgl. S. 12). Mundöffnung ventral auf einer breit gerundeten, konischen Papille gelegen. Kurze, ungefähr in der Längsrichtung des Beines stehende Dornen auf dem Proximalteil des ersten bis dritten Beines; auf dem Proximalteil des vierten eine basal kugelige Papille mit aufsitzender feiner Spitze, unmittelbar rostral von dieser Papille ein großer, spitz endigender Cirrus, der längste Körperanhang des Tieres. Jedes der kurzen Beine besteht aus einem distalwärts konisch verjüngten Proximalteil und einem kurzen distalen, der in den ersten fernrohrartig eingezogen werden kann. Die Zahl der Zehen beträgt vier; die Zehen sind kurz, distalwärts leicht verbreitert und tragen an ihrem freien, quer und schräg abgestutzten Ende eine Leiste mit drei gekrümmten Haken.

Marin; an den Mundtentakeln von *Synapta galliennei (inhaerens)*. Über Eiablage ist nichts bekannt.

Die im Umriß dem Körper locker anliegende, in der Aufsicht einen gewellten Saum bildende, faltig wie vor der Häutung erscheinende Cuticula, die CUÉNOT zeichnet, und die auch in dem mir vorliegenden konservierten Material allgemein vorkommt, könnte auch durch die Fixierung von der Epidermis abgehoben worden sein.

Vorkommen: Bretonische Küste, Roscoff (14, p. 16, 19).

4. Gen. **Halechiniscus** RICHTERS 1908.

Ohne medianen Kopfcirrus und mit vier Zehen an jedem Bein, deren leicht kolbenartig erweiterte Endpartie eine unterständige Kralle trägt.

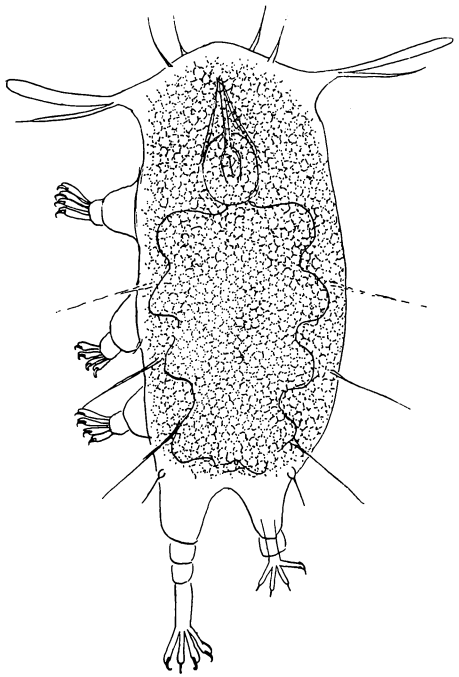


Fig. 42. *Halechiniscus guiteli*, dorsal. Rechtes viertes Bein kontrahiert, linkes gestreckt.

Halechiniscus guiteli RICHT. (Fig. 42). 1908 *Halechiniscus guiteli* F. RICHTERS, 128, p. 81—83, Fig. 2, 3; 1909 *Halechiniscus guiteli* F. RICHTERS, 133, p. 39 ff, T. 2, Fig. 5; 132, p. 88—89, Textfig. 5, T. 3, Fig. 4. — Länge des eiförmig gestreckten Körpers 100—200 μ, der gestreckten Hinterbeine 64 μ, der Zehen 10—11 μ. Cuticula runzelig, vielleicht infolge der Konservierung. Ohne Augenpigment; hyalin mit braunschwarzem Inhalt des sehr erweiterungsfähigen Magens. Ohne medianen Kopfcirrus; mit haarartig feinen, bis zu 18 μ langen, internen und bis zu 24 μ langen, externen Medialcirren. In Übereinstimmung mit *Tetrakentron* und im Gegensatz zu *Batillipes*, *Bathyechiniscus* und *Echiniscoides* stehen die internen Medialcirren ventral, die externen dorsal von der Vorderkante des Kopfes. Die Medialcirren sitzen papillenförmigen Sockeln auf; von einem solchen gemeinsamen Sockel entspringen Clava und Cirrus lateralis, die erste mißt bis zu 27 μ, der Cirrus ist meist etwa um ein Viertel kürzer. Die Mundöffnung liegt ventroterminal auf konischer, breitgerundeter Papille. Stilette ohne Stilettträger; Mundröhre eng, etwa 2 μ im Durchmesser, der Schlundkopf kurz-oval mit drei starren, in sich einheitlichen Aussteifungsleisten. Als laterale Körperanhänge sind Haare bei *d*, vielleicht auch bei *c* vorhanden; außerdem etwa an der bei den Echiniscen als *e* bezeichneten Stelle ein Haar und unmittelbar kaudal davon, also an der Ansatzstelle des vierten Beinpaars, eine kurze Borste, die von breitem Sockel entspringt. Beine relativ dünn, vom ersten bis vierten Paar an Länge zunehmend; mit kurzem Proximalabschnitt und in diesen fernrohrartig einziehbarem, distalem, zehentragendem Abschnitt; die Einfaltungsstelle wird durch eine breite

Ringfalte zwischen proximalem und distalem Abschnitt markiert. Zehen schlank, distalwärts leicht kolbig erweitert, sehr zart und weit voneinander abspreizbar, jede trägt eine 4 μ lange, derbe Kralle, die deshalb als unterständig zu bezeichnen ist, weil dorsal die Endverbreiterung der Zehe sich, einem Krallenwall vergleichbar, über die Kralle schiebt.

Marin; mehrfach aus dem auf Austernschalen abgelagerten Schlamm ausgewaschen. Ein Jugendstadium in einem Exemplar von 105 μ Länge, angeblich mit zwei Zehen (128, p. 83), aber sonst nichts über Entwicklung und Eiablage bekannt.

Microlyda [pro *Lydella* 42, p. 46] *dujardini* (Plate) (95, p. 533) (Fig. 43), ein äußerlich segmentiertes Tier von 50—100 μ Länge (mit Beinen maximal 143 μ), mit Augenpigment, soll einkrallige, gegliederte Beine besitzen (24, p. 164). Diese nie wieder gefundene, höchstwahrscheinlich in mehreren Punkten nicht richtig beschriebene Art gilt jetzt allgemein als Jugendform des *Halechiniscus guiteli* (128, p. 82—83; 140, p. 1, 18, 60).

Vorkommen: Bretonische Küste, Cancale bei St. Malo (128, p. 80); Rennes, Seewasseraquarium (24, p. 164); Villefranche (Alpes maritimes) (128, p. 83).

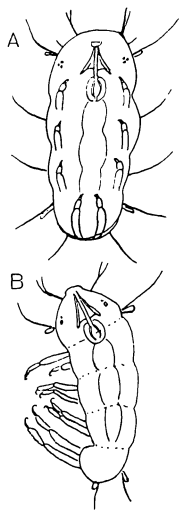


Fig. 43. *Microlyda dujardini*. A ventral; B dorsolateral.

5. Gen. **Oreella** J. Murray 1910.

Ohne medianen Kopfcirrus und mit einem einheitlichen, den Zehen der übrigen Arthrotardigraden homologen Endabschnitt der Beine, der vier Krallen trägt.

Obwohl der Autor von seinen wenigen, nach Anfeuchtung nur träge sich bewegenden Tieren (82, p. 136) keine Beobachtungen über eine fernrohrartige Einziehbarkeit des mittleren, den Zehenteil mit den Krallen tragenden Beinabschnittes in den proximalen Abschnitt erwähnt, ist eine solche, nach der Abbildung der Beine zu urteilen, so außerordentlich wahrscheinlich, daß die früher von mir vorgenommene Einordnung des Genus bei den Arthrotardigrada (65, p. 546) aufrecht zu erhalten ist. Die Gattung verbindet die Arthrotardigrada und die Echiniscoidea, insofern die einfaltbaren Beine keine einzelnen Zehen tragen, sondern von dem bei den übrigen Arthrotardigraden die Zehen tragenden mittleren Beinabschnitt eine einzige terminale, den Zehen der übrigen homologe Partie abgesetzt ist, an der die Krallen sitzen. In den dorsalen und lateralen Papillen des Körpers könnten Anklänge an die Panzerung der Echiniscen und Pseudechiniscen gesehen werden (82, p. 136).

Oreella mollis J. Murr. (Fig. 44). 1910 *Oreella mollis* J. Murray 82, p. 135, T. 18, Fig. 26. — Bis zu 230 μ lang; hyalin, ohne Augenpigment, mit bräunlichem Mageninhalt. Cuticula dorsal und lateral mit niedrigen, rundlichen Papillen, Ventralfläche glatt. Ohne medianen Kopfcirrus; mit internen und externen, von kleinen, kegelförmigen Sockeln entspringenden Medialcirren, die ersten relativ kurze, schmale Kegel, die zweiten lange, geschwungene Borsten; zwischen beiden Medialcirren jederseits eine Papille. Clava und Cirrus lateralis von einer langen, schmalen

gemeinsamen Basis entspringend; der Cirrus sehr lang, etwa fünfmal so lang wie die schmale, etwas unterhalb der Spitze des gemeinsamen Basalsockels entspringende, lanzettförmige Clava. Stilette kurz, ohne Stilettträger; der Schlundkopf fast ebenso breit wie lang, also annähernd kugelig. Magenwand aus wenigen Zellen bestehend, die dunkelbraune Flecken zeigen. Am Körper keine Anhänge, außer einem kurzen, gerundeten, medianen Kaudalzapfen. Beine lang, mit kurzer, breiter Proximalpartie, auf die ein langer, terminalwärts leicht verjüngter, mittlerer Abschnitt folgt. Der distal anschließende, etwas erweiterte Endteil entspricht den Zehen der übrigen Arthrotardigrada, er trägt hier vier glatte, d. h. der Nebenkrallen entbehrende Krallen, die basal durch eine Zwischenkrallenhaut verbunden sind.

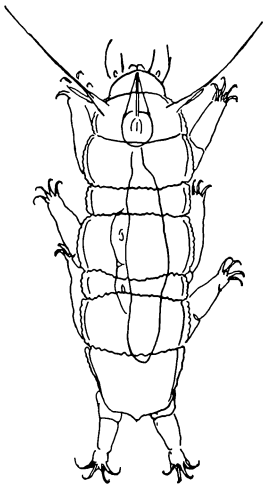


Fig. 44. *Oreella mollis*, dorsal.

In Moos; über die Eiablage ist nichts bekannt.

Murrays Angabe (82, p. 136), daß unter der Haut, gemeint ist zweifellos subkutikular, eine unregelmäßige, undeutliche Felderung zu sehen ist, ist nur verständlich, wenn man annimmt, daß er die — freilich recht regelmäßig verlaufenden — Grenzen der Epidermiszellen gesehen hat.

Vorkommen: Alpen, Kt. Freiburg, über 1000 m (104a, p. 6), Neusüdwales, Katoomba, Blaue Berge ca. 1000 m (82, p. 136).

Oreella spec. 1 [spec. dub.]. 1925 *Orella* [err. pro *Oreella*] spec.? G. Rahm 100, p. 189. — Rahm erwähnt eine Art von 300 μ Länge mit kephalen Cirren, dem kaudalen Mediandorn und „jederseits dornenartigen Anhängseln, einem unterhalb des zweiten Beinpaares, dem anderen oberhalb des dritten". Später (101, p. 432) gibt derselbe Autor an, daß *Oreella mollis* bei Bonn (Rheinprovinz) gefunden worden sei. Da dieser Fundort sich auf die fragliche Art mit den paarigen Körperanhängen bei *b* und *c* (101a, p. 11) bezieht, ist er für *Oreella mollis* Murr. zu streichen, da Rahms Art, sofern es sich bei ihr überhaupt um eine *Oreella* handelt, nicht mit der Murrayschen *Oreella mollis* zu identifizieren ist.

Vorkommen: Rheinprovinz bei Bonn (100, p. 189).

2. Unterordnung. **Echiniscoidea** (Richters 1926) Marcus 1927 char. emend. (*Echiniscoidea* Richters 1926 + *Eutardigrada* Richters 1926 part.).

Mittlerer Beinabschnitt teilweise in den proximalen einfaltbar, mindestens am letzten Beinpaar mit Andeutung einer Einfaltungsstelle; die terminalen Extremitätenendigungen sind Krallen.

1. Gen. **Echiniscoides** Plate 1889.

Ungepanzert; mit externen und internen Medialcirren, mit Cirrus lateralis und Clava; Körperanhänge bei *e*; 5—9, selten bis 11 untereinander gleichartige Krallen ohne Nebenhaken an jedem Bein.

Echiniscoides sigismundi (M. SCHULTZE) (Fig. 11, 22). 1865 *Echiniscus Sigismundi* M. SCHULTZE 151, p. 3ff., T. 26, Fig. 1—4; 1889 *Echiniscoides sigismundi* L. PLATE 95, p. 533; 1927 *Echiniscoides sigismundi* E. MARCUS 65, p. 491—521, Fig. 1—16. — Körpergröße ausgewachsener Stücke bis zu 310 μ, durchschnittlich ca. 200 μ, Jugendstadien 100 μ und darunter. Cuticula zart, unskulpturiert, hyalin und mit Querfalten in individuell variabler Anzahl, namentlich auf der Dorsalseite versehen. Kein medianer Kopfcirrus; kleine, annähernd übereinanderstehende Cirri mediales externi und interni, die ersten mehr dorsal, die zweiten mehr ventral von der Vorderkante des Kopfes ansitzend. Der Cirrus lateralis ein spitzer Dorn, unmittelbar kaudal davon eine kurze, papillenförmige Clava. Mundöffnung subterminal, Mundröhre relativ lang, Stilette mit lanzettförmiger Basis, ohne Stiletträger. Schlundkopf oval, kaudalwärts breiter als rostral. Zwischen dem dritten und vierten Beinpaar, aber dem letzten genähert, also etwa an dem bei *Echiniscus* mit *e* bezeichneten Punkt, steht eine Borste, der längste Anhang des Tieres; von dieser Borste etwas entfernt sitzt auf der Ansatzstelle des vierten Beinpaares eine Papille, ferner trägt das dritte Bein einen Dorn. Nicht als Körperanhänge zu bezeichnen, aber für den Habitus der Art sehr charakteristisch, sind laterale, flügelartige Verbreiterungen des Kopfes, sowie zwei besonders in der Ventralansicht deutliche Hautfalten zwischen den Hinterbeinen. Die Zahl der untereinander gleichgroßen, glatten, d. h. der Nebenhaken entbehrenden Krallen, beträgt 5—9, ganz selten bis zu 11; im allgemeinen haben jüngere, kleinere Stücke die geringere Krallenzahl. Krallen fast zur Hälfte ihrer Länge dorsal von einer Fortsetzung der Cuticula, der Zwischenkrallenhaut, überdeckt. In Lateralansicht sieht man von den sehr genau ausgerichtet liegenden Krallen oft allein die äußerste und von den übrigen nur die Spitzen.

Marin; auf Pfählen und Steinen zwischen Algen, namentlich *Enteromorpha*, in der Brandungszone. Legt fast kugelige bis kurz-ovale, glattschalige Eier einzeln oder oft in Klumpen bis zu neun Stück zusammen, im Mai viel mehr als im August, ab.

Vorkommen: Skagerrak, Gullmarsfjord, Bohuslän (13, p. 139); nördliche Nordsee, Bergen (128, p. 80); Westküste Irlands (85, p. 2); Nordsee, Helgoland (151, p. 2); Scheveningen (132, p. 87; 65, p. 492); sonstige niederländische Küste (63, p. XVIII); Ostende (151, p. 2); Mittelmeer, Rovigno (132, p. 86); Neapel (128, p. 80).

2. Gen. **Parechiniscus** CUÉNOT 1926.

Mit Kopfanhängen wie *Echiniscus*; außer dem Anhang bei *a*, dem Cirrus lateralis, keine Körperanhänge; mit undeutlich in Platten geschiedener Verdickung der dorsalen Cuticula; mit vier Krallen an jedem Bein, die Innenkrallen mit Nebenhaken; die Beine ohne Dornfalte.

Parechiniscus chitonides CUÉN. (Fig. 45). 1926 *Parechiniscus chitonides* L. CUÉNOT 15, p. 744—745, 1 Fig. — Körperlänge maximal 200 μ, ausschließlich des vierten Beinpaares; farblos oder etwas grau, ziemlich hyalin, Verdauungstraktus oft gelblich, das Ovar bräunlich. Augenpigment vorhanden. Ohne Cirrus medianus, mit Cirri mediales externi und interni und jederseits einer Papille zwischen beiden. Cirrus lateralis lang, fadenförmig; die Clava eine kurze, ohrartige Papille. Stilette ohne Stiletträger, Schlundkopf kurz-oval, nur wenig breiter als

lang. Dorsale Cuticula stark verdickt, in der Seitenansicht kammartig aussehend, die einzelnen Zinken des Kammes verlaufen eben oder gerundet. In der Aufsicht entsprechen diese Partien ziemlich unscharf begrenzten Platten mit Furchen dazwischen, so daß eine entfernte Ähnlichkeit mit einem *Chiton* zustande kommt. Die Abgrenzungen der Platten sind kaudalwärts deutlicher als rostralwärts. Die Endplatte ist kaudal gerundet, ohne terminalen Mediandorn. Cuticula auf der Endplatte grob skulpturiert, im übrigen sehr fein punktiert, was auf der großen Schulterplatte gut zu sehen ist und auch lateroventral unter den Ansatzstellen der Beine hervortritt. Auf dem ersten Beinpaar jederseits dorsal eine kleine Dornspitze und an der Ansatzstelle des vierten eine Papille. Jedes Bein mit vier Krallen, die inneren mit kräftig gekrümmten Nebenhaken. Dornfalte fehlt.

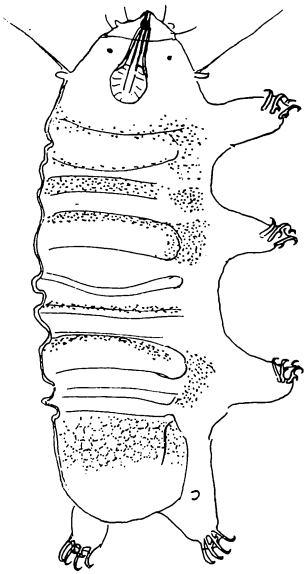


Fig. 45. *Parechiniscus chitonides*, dorsolateral.

Die Umrisse des linken vierten Beines der Originalabbildung wurden offenbar für Haare bei *e* gehalten (101a, p. 4). Nach der Originaldiagnose fehlen solche.

Im Moos. Gelege mit zwei ovalen, im großen Durchmesser 50 μ messenden Eiern; zweikrallige Jugendstadien von 102 μ Länge. Tiere von 140 μ Länge sind ausgewachsen und haben vier Krallen.

Vorkommen: Mittelgebirge des östlichen (Barrois, Plateau de Langres) und südöstlichen (Ardèche, Ventoux) Frankreich, bis 1000 m (15, p. 745); Voralpen, Kt. Freiburg (101a, p. 4) [mit Fäden bei *e*?].

3. Gen. **Echiniscus** (C. A. S. Schultze 1840) Thulin 1911 char. emend. (*Emydium* Doyère 1840) (vgl. Fig. 3).

Mit Cirri mediales interni und externi und einer Papille, der Schnauzen- oder Kopfpapille (Papilla cephalica), mit Cirrus lateralis und Clava (Aurikel). Körper dorsal von einer verstärkten Cuticula, dem sogenannten Panzer, bedeckt, der sich maximal zusammensetzt aus: Kopfplatte, erster Rumpf- oder Schulterplatte, erster Schaltplatte, zweiter Rumpfplatte (paarig), zweiter Schaltplatte, dritter Rumpfplatte (paarig), dritter Schaltplatte und Endplatte. Fast immer ohne Stilettträger; mit vier Krallen an jedem Bein, die inneren mit Nebenhaken.

In der Erörterung dieser Gattung und der folgenden schließe ich mich eng an G. Thulin an. Die vorstehende Bezeichnung der Kopfanhänge wurde oben erläutert (vgl. Fig. 3, 4). Die Kopfplatte bedeckt den größten Teil des Kopfes; die Schulterplatte ist fast immer ungeteilt; die erste Schaltplatte ist meist einfach und kann von der ersten bis zur zweiten Rumpfplatte reichen, oft aber grenzt sie nur an die zweite Rumpfplatte, und zwischen dem Kaudalrand der ersten Rumpfplatte und dem Rostralrand der ersten Schaltplatte erstreckt sich eine verbindende Haut. Die zweite paarige Rumpfplatte besitzt bei mehreren Arten eine Querfurche, d. h. sie hat dann rostral von ihrer Mitte ein weicheres Querband, das

tief eingebuchtet sein kann. Bei einer Biegung des Tieres nach oben nähern sich die rostral und kaudal von der Querfurche gelegenen Teile der zweiten Rumpfplatte einander. Dabei wird der innere Rand jeder Vorderrandfalte über den äußeren verschoben, so daß die stark abschüssigen Seitenpartien kaum an der Biegung teilnehmen. Da auch die dritte Rumpfplatte paarig und mit Querfurche und Vorderrandfalten versehen ist, wird der ganze, oft sehr feste Panzer beweglich. Die zweite Schaltplatte ähnelt der ersten, die dritte Rumpfplatte der zweiten. Die dritte Schaltplatte fehlt oft oder ist undeutlich oder nur durch eine Granulation der verbindenden Haut zwischen dritter Rumpf- und Endplatte angedeutet. Die Endplatte hat kaudal jederseits meist eine schräg verlaufende Kerbe, die Kleeblattkerbe. Manchmal ist die Endplatte facettiert, d. h. ihre äußeren Partien sind scharf basalwärts gebogen, wobei die Grenzen der abgebogenen lateralen und kaudalen gegen die medianen Partien als eine meist mit drei Winkeln verlaufende Kante hervortreten. Die Mundöffnung ist klein, die Mundhöhle hat laterokaudal jederseits eine Erweiterung, hinter der die kurzen Röhren, Stilettscheiden, münden, durch welche die Stilette in die Mundhöhle eingeführt werden (vgl. Fig. 102 B, S. 88). Die Mundröhre ist gerade und im allgemeinen sehr schmal. Die Stilette sind gerade und sehr dünn; ihre verdickte und in zwei Äste gespaltene Basis reicht bis zu den Seiten des relativ großen Schlundkopfes. Stilettträger fehlen; *Echiniscus intermedius* J. MURR. (vgl. S. 47) besitzt solche und fällt auch in den übrigen Charakteren des Bukkalapparates aus dem Rahmen des für die Gattung Typischen heraus. Die Einfaltungsstelle am vierten Beinpaar, an der die distale Partie teilweise in die proximale eingezogen werden kann, ist bei vielen Arten durch eine Dornfalte gekennzeichnet. Die beiden Krallen des Jugendstadiums tragen im allgemeinen an ihrer Unterseite je einen basalwärts gerichteten Nebenhaken, diese Krallen entsprechen den meist mit Nebenhaken versehenen Innenkrallen der Erwachsenen, die außerdem jederseits von den inneren eine glatte Kralle, d. h. eine solche ohne Nebenhaken, besitzen. Seltener tragen die äußeren Krallen basal einen geraden, gegen die Krallenspitze gerichteten Dorn, der oft erst bei den letzten Häutungen, also bei voll erwachsenen Tieren auftritt.

Die Eier werden, soweit bekannt, stets zu Gelegen von bis zu neun vereinigt in die gehäutete Cuticula abgelegt. Die Eier sind kugelig oder oval und weder hinsichtlich ihrer Form noch ihrer Größe bei den verschiedenen Individuen derselben Species konstant. Für die Differentialdiagnosen kommen sie im Gegensatz zu den Eiern der meisten Macrobioten (vgl. S. 116) und einiger Hypsibien (vgl. S. 164) nicht in Betracht.

Bestimmungstabelle der Echiniscus-Gruppen.

1 (2) Keine lateralen oder dorsalen Körperanhänge vorhanden, außer dem lateralen bei *a* [1]). **arctomys-Gruppe** [2]) (vgl. S. 44).

2 (1) Noch andere Körperanhänge, außer dem lateralen bei *a*, vorhanden. **3.**

1) Wie bei allen Echiniscoidea kommt es auch bei *Echiniscus* und *Pseudechiniscus* (vgl. S. 105) vor, daß bei einzelnen Individuen Haare oder Dornen einseitig oder beiderseitig völlig oder bis auf kurze Stümpfe abgestoßen sind. Auch der Cirrus lateralis, also der Lateralanhang bei *a*, kann in dieser Weise reduziert sein (144, p. 193; vgl. Erörterung des *Echiniscus spiculifer*, S. 48); bei *Echiniscus intermedius* kommen gleichfalls Reduktionen des Cirrus lateralis vor.

2) Die Bezeichnung jeder Gruppe nach einer bestimmten Art soll keineswegs diese als „Großart" herausheben, zu der die übrigen Subspecies, etwa im Sinne einer ternären Nomenklatur, darstellen. Derartige Vorstellungen sind bei den

3 (4) Keine lateralen Körperanhänge, außer dem bei *a*, vorhanden. **gladiator**-Gruppe (vgl. S. 54).
4 (3) Noch weitere laterale Körperanhänge, außer dem bei *a*, vorhanden. 5.
5 (6) Alle vorhandenen Körperanhänge, vom Cirrus lateralis abgesehen, sind Dornen oder Stacheln. **spinulosus**-Gruppe (vgl. S. 55).
6 (5) Unter den Körperanhängen sind auch Haare oder Fäden. 7.
7 (8) An allen fünf für Lateralanhänge in Frage kommenden Stellen (*a*, *b*, *c*, *d*, *e*) sind Lateralanhänge vorhanden. **scrofa**-Gruppe (vgl. S. 65).
8 (7) Nicht an allen fünf für Lateralanhänge in Frage kommenden Stellen (*a*, *b*, *c*, *d*, *e*) sind Lateralanhänge vorhanden. 9.
9 (12) Lateralanhänge, außer bei *a*, noch an mehr als einer weiteren Stelle vorhanden. 10.
10 (11) Lateralanhänge, außer bei *a*, noch an drei weiteren Stellen, im ganzen also vier Lateralanhänge vorhanden. **blumi**-Gruppe (vgl. S. 79).
11 (10) Lateralanhänge, außer bei *a*, noch an zwei weiteren Stellen, im ganzen also drei Lateralanhänge vorhanden. **granulatus**-Gruppe (vgl. S. 95).
12 (9) Lateralanhänge, außer bei *a*, nur noch an einer weiteren Stelle, im ganzen also zwei Lateralanhänge vorhanden. **biunguis**-Gruppe (vgl. S. 103).

Echiniscus arctomys-Gruppe.

1 (30) Die paarigen Rumpfplatten in der üblichen Weise median in ihrer gesamten rostrokaudalen Länge zusammenstoßend. 2.
2 (3) Schulter- und Endplatte in zehn und sechs Einzelfacetten aufgelöst. **tessellatus** (vgl. S. 45)[1]).
3 (2) Schulter- und Endplatte, abgesehen von Kleeblattkerben und gelegentlich vorhandener Facettierung der letzten einheitlich ausgebildet. 4.
4 (5) Platten unskulpturiert, vollständig glatt. **tenuis** (vgl. S. 46).
5 (4) Platten skulpturiert. 6.
6 (7) Erste und zweite Schaltplatte transversal zweigeteilt; keine Kleeblattkerben, aber Facetten der Endplatte vorhanden; mit Stilettträgern. **intermedius** (vgl. S. 46).
7 (6) Erste und zweite Schaltplatte einheitlich ohne transversale Teilung; Kleeblattkerben vorhanden; keine Stilettträger (dieser Charakter noch nicht für alle Species untersucht). 8.
8 (9) Skulptur aus scharfspitzigen, kegelförmigen Stacheln bestehend, die der Art ein igelähnliches Aussehen geben. **spiculifer** (vgl. S. 48).

Tardigraden als ganz verfrüht zurückzuweisen. Die Gruppenbezeichnung nach einer altbekannten Species soll lediglich die Orientierung erleichtern und bequeme Hinweise auf die betreffende Gruppe ermöglichen.

1) Es sei ausdrücklich davor gewarnt, Tardigraden allein nach den Bildern determinieren zu wollen. Bei aller Wichtigkeit klarer Abbildungen, namentlich für Neubeschreibungen, kann der Anfänger mit diesen vielen „Variationen desselben Themas" innerhalb eines Genus wenig anfangen: sie werden ihm alle untereinander sehr ähnlich und von seinem Präparat sehr verschieden erscheinen. Auf die Ansatzstellen der lateralen wie dorsalen Anhänge, auf die Anordnung und Größe der Schlundkopfeinlagerungen, die Zahl der Platten, die Form der Krallen und viele andere Charaktere kann der Anfänger — ähnlich wie beim Käfer-Bestimmen — erst durch Lektüre der Diagnosen achten lernen. Gerade im Gegensatz etwa zu den oft kaum zu beschreibenden, durch eine gute Figur jedoch sofort zu kennzeichnenden Merkmalen der Meeresbryozoen, deren individueller Variationsbreite durch Darstellung eines Stockes mit mehreren Zooecien Rechnung getragen werden kann, stellt die Tardigradenabbildung bestenfalls nur ein Individuum dar, meist auch dieses nur in der Dorsalaufsicht des Grundplanes seiner äußeren Morphologie. Alles Undeutliche, Versteckte dabei muß schematisiert werden, die Skulptur wird vergröbert, die Farbe, die durchschimmernden inneren Organe, die ein gutes Präparat zeigen soll, müssen fortbleiben. Für die Mikrophotographie eignen sich die Tardigraden deshalb so wenig, weil die Photographie bei den erforderlichen starken Vergrößerungen immer nur die in einer Ebene liegenden Organe scharf wiedergibt. Die Benutzung der Beschreibungen ist daher für jede Determination unerläßlich. Schließlich werden die so zahlreichen Fälle über mehrere Kontinente ausgedehnter oder fast weltweiter Verbreitung vor dem „Bestimmen nach dem Fundort" wohl ausreichend warnen.

9 (8) Skulptur als Punktierung, Felderung, Granulation oder anders, nicht aber in Form igelartiger Stacheln ausgebildet. **10.**

10 (11) Skulptur aus einer doppelten Granulierung bestehend, das heißt, alle Platten sowohl mit dichten, feinen, als auch mit zerstreut stehenden, groben Körnern besetzt. **bigranulatus** (vgl. S. 48).

11 (10) Skulptur bald aus dunklen Flecken, bald aus Körnchen, Leisten oder Punkten bestehend, bei jeder Species aber nur in einem Typus auftretend. **12.**

12 (15) Keine Dornfalte am vierten Beinpaar. **13.**

13 (14) Skulptur auf der ganzen Dorsalseite gleichmäßig, aus Grübchen bestehend; innere Krallen ohne Nebenhaken. **arctomys** (vgl. S. 48).

14 (13) Skulptur aus derben, namentlich auf der Schulterplatte locker stehenden, durch Leisten miteinander verbundenen Körnern bestehend; innere Krallen mit Nebenhaken. **elegans** (vgl. S. 49).

15 (12) Dornfalte am vierten Beinpaar vorhanden. **16.**

16 (23) Krallen 12—15 μ lang, wie sonst in dieser Gruppe. **17.**

17 (18) Endplatte facettiert; dritte Schaltplatte vorhanden, wenn auch manchmal mit der Endplatte verschmolzen; Skulptur der Platten wabenförmig: eingedrückte Kreise oder Sechsecke, deren Zwischenleisten ein zusammenhängendes Netz bilden. **reticulatus** (vgl. S. 50).

18 (17) Endplatte unfacettiert; Skulptur als Granulation oder Punktierung, jedenfalls nicht als wabiges Netz ausgebildet. **19.**

19 (20) Dritte Schaltplatte vorhanden. **Echiniscus spec. 1** (vgl. S. 50).

20 (19) Dritte Schaltplatte fehlt. **21.**

21 (22) Skulptur aus kleinen, dicht stehenden, durch Leisten miteinander verbundenen Körnchen bestehend. **wendti** (vgl. S. 50).

22 (21) Skulptur aus groben, wie durchgängige Poren erscheinenden Punkten bestehend. **murrayanus** (vgl. S. 51).

23 (16) Krallen sämtlich oder teilweise mindestens 24 μ lang. **24.**

24 (27) Bei *a* ein langes Haar. **25.**

25 (26) Alle Krallen einen flachen Bogen bildend, 24 μ lang. **Echiniscus spec. 2** (vgl. S. 52).

26 (25) Krallen des ersten bis dritten Beinpaares 15 μ lang, wie sonst in der Gruppe, und stark gekrümmt; am vierten Beinpaar die äußeren Krallen 27 μ, die inneren 30 μ lang; Nebenhaken fehlen durchweg. **macronyx** (vgl. S. 52).

27 (24) Bei *a* ein besonders kurzes Haar oder ein dicker, distal kaum verjüngter Faden vorhanden; die Krallen aller Beine etwa gleich, und zwar 25 μ lang; Nebenhaken vorhanden. **28.**

28 (29) Bei *a* ein sehr kurzes Haar; Farbe nur der Platten grün mit dunklen, median besonders großen Flecken; dritte Schaltplatte vorhanden; Endplatte unfacettiert. **viridis** (vgl. S. 52).

29 (28) Bei *a* ein 50 μ langer, distal kaum verjüngter, stumpf-gerundet endigender Faden; allgemeine Farbe gelb; Skulptur aus Punkten bestehend, die wie Poren aussehen und die Platten siebartig erscheinen lassen; dritte Schaltplatte fehlt; Endplatte facettiert. **sylvanus** (vgl. S. 53).

30 (1) Die paarigen Rumpfplatten nur rostral aneinanderstoßend, kaudalwärts divergierend. **gladiator** forma **exarmatus** (vgl. S. 53).

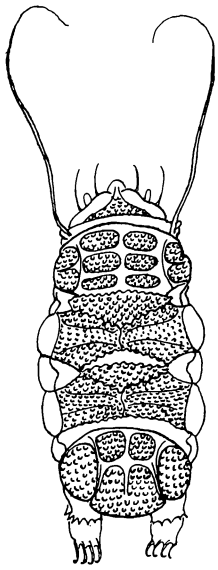


Fig. 46. *Echiniscus tessellatus*, dorsal.

Echiniscus tessellatus J. MURR. (Fig. 46). 1910 *Echiniscus tessellatus* J. MURRAY 82, p. 129, T. 16, Fig. 15. — Mittelgroß, gelb; die Platten mit sehr groben, als halbkugelige Knöpfe ausgebildeten Papillen besetzt. Schulterplatte in zehn, Endplatte in sechs durch glatte Bänder getrennte Facetten aufgelöst. Zweite und dritte Rumpfplatten durch Skulpturmarkierungen je in drei

Teile geteilt. Dritte Schaltplatte fehlt. Endplatte, wie bei fast allen Echiniscen, mit Kleeblattkerben. Das Haar bei *a* sehr lang (150 μ). Die lateroventralen Ränder der mittleren Platten glatt, unskulpturiert, saumartig vorspringend. Viertes Beinpaar mit Dornfalte; keine Nebenhaken vorhanden.

Länge 200 μ. Gelege mit ein bis zwei Eiern.

Vorkommen: Australien, Queensland (82, p. 129).

Echiniscus tenuis spec. nov. (Fig. 46 a). — Klein; farblos-hyalin bis grau; Augenpigment schwarz. Alle Platten vollständig glatt, unskulpturiert; die Platten dünn, ihre Grenzen nur durch Falten von der übrigen Cuticula abgesetzt. Dritte Schaltplatte fehlt; zweite und dritte Rumpfplatten mit Längsfalten, die vom Rostralrand der Platten schräg kaudalwärts verlaufen und bis etwa zur Plattenmitte reichen. Endplatte mit seitlichen Facetten, aber ohne Kleeblattkerben. Kopfanhänge ohne Besonderheiten, der Cirrus lateralis ein 25 μ langes, geschwungenes Haar. Weder laterale noch dorsale Körperanhänge, lediglich die Hinterecken der paarigen Rumpfplatten in ganz kurze Spitzchen ausgezogen. Dornfalte und Nebenhaken fehlen.

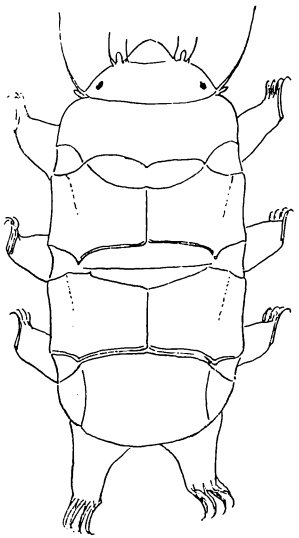


Fig. 46 a. *Echiniscus tenuis*, dorsal.

Länge 140—160 μ, ausschließlich des vierten Beinpaares; Krallen 8 μ lang.

Lediglich *Echiniscus intermedius* besitzt, namentlich im Bau der Endplatte, eine gewisse habituelle Ähnlichkeit mit *Echiniscus tenuis*, der indessen durch das Fehlen jeglicher Skulpturierung der Platten, das Fehlen der Stilettträger, der dritten Schaltplatte, die bei *Echiniscus intermedius* besonders groß ist, und das Fehlen der Dornfalte deutlich getrennt ist. Die glatte Oberfläche unterscheidet die Art von allen übrigen Echiniscen und Pseudechiniscen, von denen bisher *Pseudechiniscus islandicus* und *Pseudechiniscus imberbis* als die am schwächsten skulpturierten galten. Von dem ersten (vgl. S. 111) hat der Autor selber (124, p. 199 Anm.) die ursprünglich (122, p. 374) als glatt bezeichnete Cuticula als fein skulpturiert erkannt, und der zweite (vgl. S. 114) ist zwar im allgemeinen spärlich, auf der Endplatte jedoch dichter granuliert (130, p. 4). Da von der neuen Art ein großes Material vorliegt, ist die Diagnose auch in dem auffallenden Charakter der fehlenden Plattenskulptur sichergestellt. Im Gegensatz zu den meisten Echiniscen ist die gesamte Cuticula der *Echiniscus tenuis*-Stücke außerordentlich zart.

Vorkommen: Ost-Lombok, Poessoek, 1600 m (Sunda-Expedition Rensch leg.).

Echiniscus intermedius J. Murr. (Fig. 47). 1910 *Echiniscus intermedius* J. Murray 82, p. 129, 151, 161, T. 16, Fig. 17, T. 19, Fig. 36 c, d, T. 20, Fig. 52 a, b. 1911 *Echiniscus intermedius* G. Thulin 160, p. 4, Fig. 1—1 a. — Klein; Vorderteil des Kopfes für einen *Echiniscus* auffallend gerundet. Hyalin bis grau, nur die Augen

ziegelrot. Einige der mir vorliegenden Stücke von Sumatra sind rot. Skulptur variabel, bald aus zweierlei Punkten bestehend: sehr kleinen, einheitlichen, hellen[1]), mehr in der Tiefe liegenden und unregelmäßig dazwischen und mehr oberflächlich stehenden, größeren, grubenartigen (Fig. 47 B), die mehr oder weniger weitmaschige Waben bilden, bald auch als feine, dichte Granulation (Fig. 47 A) ausgebildet Drei Schaltplatten vorhanden, von diesen sind die erste und die zweite transversal zweigeteilt. Endplatte undeutlich dreifacettiert, aber ohne Kleeblattkerben. Kopfcirren mit breiten, kegelförmigen Ansatzstellen. An der Mundröhre schmale, gegen die Stilettfurca hin verbreiterte Stilettträger vorhanden, ein bisher erst von dieser und einer zweiten Species (vgl. *E. granulatus*, S. 101) der Unterordnung Echiniscoidea bekanntes Merkmal. Das Haar bei *a* von mäßiger Länge, 40 μ bei 150 μ langen Tieren. Dornfalte von den bisherigen Autoren als fehlend angegeben, in oberbayerischem wie in indomalayischem Material fand sich eine zarte Dornfalte mit fünf spitzen, basal dicht aneinander stoßenden Zähnen, die länger als breit sind. Ob dieser Charakter konstant und infolge der Durchsichtigkeit der Species den früheren Beobachtern entgangen ist oder variabel auftritt, muß noch entschieden werden. Die inneren Krallen mit kleinen Nebenhaken (160, p. 4) oder ohne sie (82, p. 130). Inkonstant tritt an der Basis des vierten Beines ein stumpfer Zapfen auf.

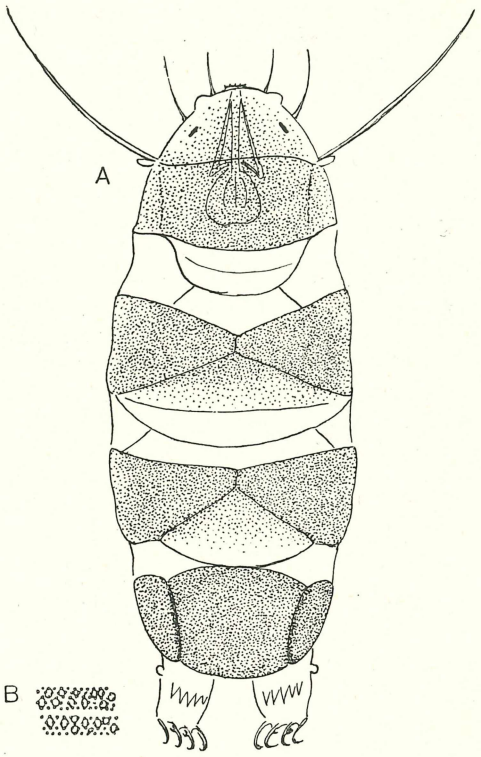


Fig. 47. *Echiniscus intermedius*. A einheitlich granuliertes Tier, dorsal. B aus zweierlei Punkten bestehende Granulation.

Länge bis 220 μ, ausschließlich des vierten Beinpaares; meist viel kleiner, kaum 150 μ; zweikrallige Jugendformen von 51—84 μ (ausschließlich des vierten Beinpaares) zeigen deutlich, wie die Erwachsenen in Andeutung, den halsartigen Einschnitt, der durch den schmaleren Vorderrand der Schulterplatte gegenüber dem breiteren Hinterrand des Kopfes zustande kommt.

---

1) Nahezu bei allen Angehörigen der Gattungen *Echiniscus* und *Pseudechiniscus*, namentlich aber bei solchen, deren Punkte als hell oder helleuchtend („pellucid dots", J. MURRAY) beschrieben werden, handelt es sich um Erhebungen oder Grübchen, also um positive oder negative Skulpturierungen. Diese Stellen wirken bei der ersten Annäherung des Objektivs stärker lichtbrechend im Vergleich zur Umgebung, also hell auf dunklem Grunde; bei tieferer Tubuseinstellung erscheinen sie vertieft und dunkel auf hellem Grunde.

Für eine Trennung der verschieden skulpturierten Formen möchte ich nicht eintreten, da bei allen die Anordnung der Platten und der ein sehr isoliertes Merkmal darstellende Bau der Endplatte übereinstimmen.

Vorkommen: Lappland (160, p. 4); Irland (85, p. 2); Bayrische Alpen, 950 m (66, p. 335); Frankreich (101a, p. 17); Pyrenäen (MARCUS det.); Sumatra, über 1000 m (MARCUS det.)[1]); Australien, Queensland (82, p. 130); Sandwichinseln, Oahu (82, p. 151); Britisch-Columbia, Vancouverinsel (82, p. 162); Peru; Bolivien (50, p. 723).

Echiniscus spiculifer SCHAUD. [Spec. inquir.]. 1901 *Echiniscus spiculifer* F. SCHAUDINN 144, p. 193. — Klein; die Platten mit feinen, scharfen, in der Mitte starken, gegen die Ränder kleineren, aber auch dort spitzen Stacheln besetzt, die kegelförmig, 4—8 μ hoch, basal 3 bis 5 μ breit und senkrecht zur Oberfläche angeordnet sind. Dritte Schaltplatte fehlt. Kopfanhänge sehr klein; das in der Originaldiagnose angegebene Fehlen der Anhänge bei *a* dürfte, zumal nur drei Exemplare vorlagen, auf eine Beschädigung derselben zurückzuführen sein (vgl. 144, l. c. bei Besprechung des *E. arctomys*). Am vierten Beinpaar wurden — angeblich an allen vier Krallen — Nebenhaken beobachtet.

Länge bis zu 190 μ. Das Fehlen einer Abbildung und die auf ein geringes Material gegründete, unvollständige Beschreibung läßt die Art als Species inquirenda erscheinen.

Vorkommen: Spitzbergen (144, p. 193).

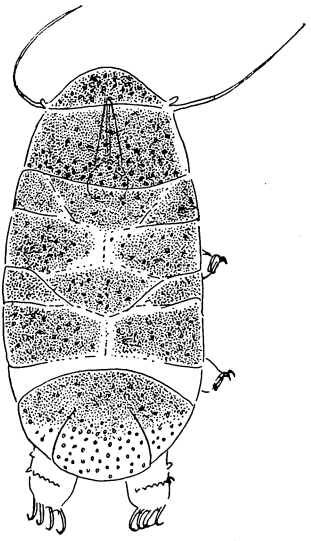


Fig. 48. *Echiniscus bigranulatus*, dorsal.

Echiniscus bigranulatus RICHT. (Fig. 48). 1908 *Echiniscus bigranulatus* F. RICHTERS 130, p. 4, T. 1, Fig. 2; 1928 *Echiniscus bigranulatus* F. HEINIS 165, T. 9, Fig. 2. — Ziemlich klein; mit kräftiger Panzerung. Alle Platten doppelt granuliert, mit dichten feinen und mit zerstreut stehenden, groben Körnern, sodaß bei einer Tubuseinstellung dunkle und hellleuchtende Skulptur zu sehen ist. Endplatte mit deutlichen Kleeblattkerben. Das Haar bei *a* 60 μ lang. Dornfalte vorhanden; die kurzen (12 μ) Krallen sämtlich ohne Nebenhaken.

Länge 208 μ.

Vorkommen: Krakatauinsel (53a, p. 60); Paraguay (135, p. 274); Feuerland (130, p. 4).

Echiniscus arctomys EHRBG. (Fig. 49). 1853; 1854 *Echiniscus Arctomys* C. G. EHRENBERG 28, p. 530; 29, T. 35 B, A III, Fig. 3; non 1902—1910 *Echiniscus arctomys* auctor. var.; 1910 *Echiniscus arctomys* J. MURRAY 82, p. 128. — Mittelgroß; grubig punktiert; ohne dritte Schaltplatte; Endplatte deutlich facettiert und mit Kleeblattkerben versehen. Das Haar bei *a* etwa 50 μ lang, aber manchmal auch bis

1) Der verständnisvollen Sammeltätigkeit von Herrn und Frau MANNWEILER verdanke ich die als von mir bestimmt aufgeführten Species von Sumatra.

auf kleine Stummel abgestoßen (144, p. 193). Dornfalte fehlt; an den 12—15 μ langen Krallen keine Nebenhaken.

Länge ca. 230 μ, ausschließlich des vierten Beinpaares.

Nachdem MURRAY (82, p. 110, 126 und Anmerkung p. 128) alle seine sowie RICHTERS' unter dem Namen dieser Species gemachten Angaben als auf *Pseudechiniscus suillus* (EHRBG.) bezüglich richtig gestellt und damit die von RICHTERS (114, p. 8) angerichtete Verwirrung geklärt hat, dürfen auch die Mitteilungen, in denen *E. arctomys* EHRBG. neben *E. mutabilis* J. MURR. [= *Pseudechiniscus suillus* (EHRBG.)] genannt wird (70, p. 161; 72, p. 26; 78, p. 269 und an anderen Stellen), nicht auf *E. arctomys* EHRBG. bezogen werden (84, p. 90). Eine Ausnahme scheint mir SCHAUDINNS Angabe deshalb zu machen (144, p. 193), weil der Autor bei Beschreibung seines *Echiniscus spiculifer* (l. c.) ausdrücklich auf die Übereinstimmung der Plattenanordnung bei dieser Art und den beiden vorher von ihm erörterten, *E. arctomys* und *E. spitzbergensis*, hinweist. Auch ist SCHAUDINN nicht durch RICHTERS' erst 1 Jahr später veröffentlichten Fehler irregeführt worden.

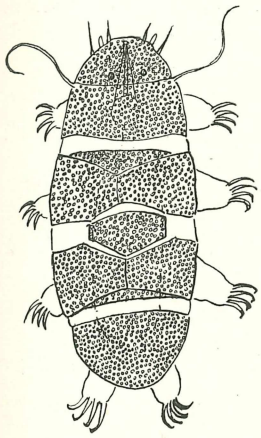


Fig. 49. *Echiniscus arctomys*, dorsal.

Den von C. G. EHRENBERG beschriebenen „*Echiniscus arctomys? β macromastix* n. sp.?" (30, p. 440, 452, 454, T. 1, Fig. 2 A. B) abzutrennen, empfiehlt sich nicht. Es sind bei diesen Stücken lediglich die lateralen Haare bei *a* besonders lang.

Vorkommen: Spitzbergen; Murmanküste (144, p. 193); Rheinprovinz (100, p. 187); Voralpen bei Freiburg (Schweiz) (104, p. 9); Monte Rosagruppe, 3500 m (28, p. 530); Himalaja, 6000 m (30, p. 452); Ost-Lombok, 1600 m (Sunda-Expedition RENSCH leg., MARCUS det.); Australien, Blaue Berge (82, p. 128).

Echiniscus elegans RICHT. (Fig. 50). 1906 *Echiniscus elegans* F. RICHTERS 123c, p. 269; 1907 *Echiniscus elegans* F. RICHTERS 124, p. 199, Fig. 2—3. — Ziemlich klein; Skulptur auf den Platten und der Cuticula dazwischen aus derben, namentlich auf der Schulterplatte locker stehenden Körnern bestehend, die in den tieferen Schichten des Integuments liegen und durch Leisten derart miteinander verbunden sind, daß sechsspeichige Rädchen oder an „point-lace"-Stickerei erinnernde Muster entstehen. Der Kopf ist anders, und zwar rostral grob und hinter einer körnchenfreien Transversalzone fein

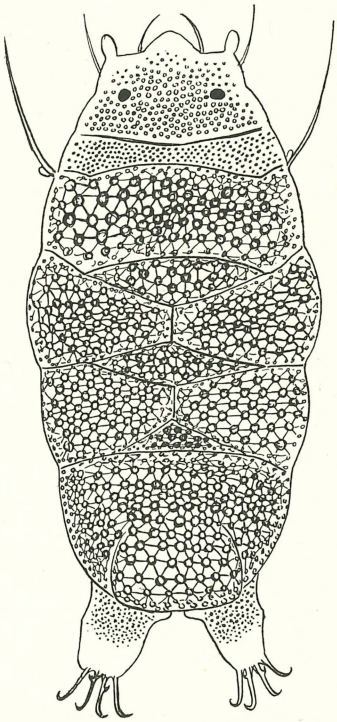


Fig. 50. *Echiniscus elegans*, dorsal.

granuliert. Dritte Schaltplatte fehlt, aber die Skulptur zwischen dritter Rumpf- und Endplatte kontinuierlich. Kleeblattkerben schwach angedeutet. Querdurchmesser der Augen 4 μ, Schnauzenpapillen 6 μ, der Cirrus lateralis (das Haar bei *a* der Autoren) kräftig entwickelt, Cirri mediales 12 μ; das proximal fein granulierte vierte Beinpaar ohne Dornfalte; die inneren Krallen mit kurzen, gekrümmten Nebenhaken.

Länge 192 μ; bisher nur ein Exemplar bekannt.

Vorkommen: Südliches Japan, bei Nagasaki (124, p. 199).

Echiniscus reticulatus J. Murr. (Fig. 51). 1905 *Echiniscus reticulatus* J. Murray 71, p. 684, T. 1, Fig. 4 a—c. — Breit, gedrungen; leuchtend-rot. Skulptur der Platten aus flachen Gruben bestehend, deren kreisförmige oder sechseckige Begrenzungen wabenartig zusammenstoßend eine netzartige Zeichnung bedingen. Dritte Schaltplatte vorhanden, mit nur undeutlicher Skulptur und manchmal gleichsam verschmolzen mit der Endplatte. Diese letzte deutlich facettiert. Das Haar bei *a* so lang wie der Querdurchmesser des Körpers an der Schulterplatte oder noch viel länger, bei einer 214 μ langen Haut 142 μ lang. Auf dem ersten Beinpaar ein langer, scharfer, auf dem letzten ein stumpfer Dorn. Dornfalte mit oft zweispaltigen Dornen, sowie Nebenhaken an allen inneren Krallen vorhanden.

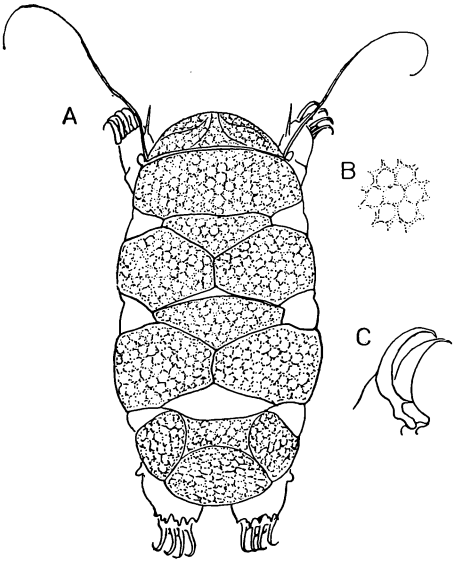


Fig. 51. *Echiniscus reticulatus.* A dorsal; B Plattenskulptur; C Außen- und Innenkralle.

Länge bis zu 214 μ; Gelege mit einem bis vier Eiern. Sehr kleine Tiere, von denen J. Murray (p. 685) annimmt, daß sie sich seit dem Ausschlüpfen nicht gehäutet hatten, zeigten bereits vier Krallen und alle sonstigen Charaktere der Erwachsenen.

Vorkommen: Schottland, in überflutetem Ufermoos (71, p. 685); Himalaja, 2700 m (78, p. 269).

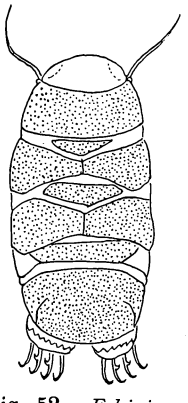


Fig. 52. *Echiniscus spec. 1*, dorsal.

Echiniscus spec. 1 [Spec. inquir.] (Fig. 52). 1911 *Echiniscus spec.* F. Heinis 48, p. 263, T. 4, Fig. 10. — Klein; die Platten einheitlich und zerstreut skulpturiert; dritte Schaltplatte vorhanden; Endplatte unfacettiert; das Haar bei *a* kurz. Mit Dornfalte und stark gekrümmten Nebenhaken der inneren Krallen.

Länge 120 μ; wahrscheinlich eine Jugendform, jedenfalls noch weiterer Untersuchung bedürftig.

Vorkommen: Südliches Mexiko (48, p. 263).

Echiniscus wendti Richt. (Fig. 53). 1903 *Echiniscus Wendti* F. Richters 116, p. 172; 1904 *Echiniscus wendti* F. Richters 120, p. 499, T. 15, Fig. 3; 1905 *Echiniscus wendti* J. Murray 71, p. 684, T. 1, Fig. 3 a—c; 1911 *Echiniscus*

Wendti G. THULIN 160, p. 6, Fig. 2. — Erreicht beträchtliche Größe rot, auch die Augen. Granulation variabel, bald ziemlich fein, bald gröber, dicht und regelmäßig, die Granula wie bei *Echiniscus elegans* (vgl. S. 49) durch feine Leisten vereinigt. Anders als dort, die Granulierung der Schulterplatte nicht gröber, vielmehr oft feiner als die der hinteren Platten, und die Gesamtgranulierung feiner und dichter als dort. Zweite und dritte Rumpfplatten mit ungranulierten, bis zum Vorderrand der Platten reichenden Querfurchen versehen. Dritte Schaltplatte fehlt; Endplatte unfacettiert, mit Kleeblattkerben. Am Kopf die gewöhnlichen Cirri mediales externi und interni und eine kurze, stumpfe Papilla cephalica. Das Haar bei *a* (also der Cirrus lateralis) sehr lang, bei 211 μ langen Tieren 125 μ lang; die Clava (Papille oder Aurikel der Autoren) langgestreckt. Beine kurz und dick; erstes Beinpaar manchmal mit einem spitzen, das vierte stets mit einem stumpfen Zapfen nahe der Basis. Dornfalte vorhanden. Äußere Krallen glatt, die inneren mit besonders am vierten Beinpaar sehr kräftigen Nebenhaken fast in der Mitte der Krallen.

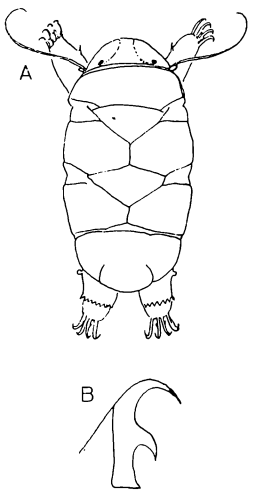
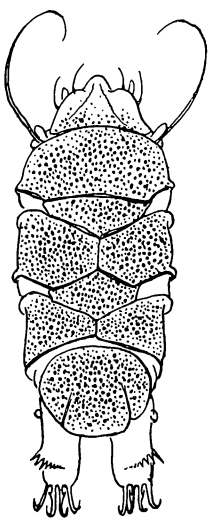


Fig. 53. *Echiniscus wendti*. A dorsal; B Innenkralle.

Länge bis zu 300 μ, dann mit 200 μ langem Cirrus lateralis. Zweikrallige Jugendformen 140 bis 150 μ lang, mit 80 μ langen Lateralcirren. Gelege mit vier ovalen Eiern.

Vorkommen: Grönland (138, p. 9); Spitzbergen (116, p. 168); Franz-Josephsland (138, p. 9); mittleres Norwegen, Merok (116, p. 168); Lappland (160, p. 6); Finnland (88, p. 8); Faröer (154, p. 209); Schottland, bis 1200 m (71, p. 684; 72, p. 26); England, Wales, Snowdon, 1090 m (82, p. 102, Anm.); Rheinprovinz (100, p. 188); Schwarzwald (47, p. 31); Schweizer Jura (47, p. 31); Voralpen bei Freiburg-Schweiz; Alpen, bis 3260 m (47, p. 31; 101a, p. 14); Frankreich (101a, p. 14); Südamerika, Colombia (138, p. 9); Antarktis: Challenger-, Süd-Shetland- und Valdivia-Inseln (130, p. 3).

Echiniscus murrayanus nom. nov. (Fig. 54). 1910 *Echiniscus kerguelensis* [non RICHTERS 1904] J. MURRAY 82, p. 128, T. 16, Fig. 13. — Mittelgroß; rot; grob punktiert, die Punkte wie Poren aussehend. Auf den zweiten und dritten Rumpfplatten ein schmalerer, vorderer, dem Rostralrand der Platten parallel verlaufender Teil durch die Skulptur vom übrigen Teil der Platten getrennt. Dritte Schaltplatte fehlt. Die Endplatte unfacettiert, mit Kleeblattkerben. Kopfanhänge normal; das Haar bei *a* ziemlich lang, bei einem 225 μ langen Tier 80 μ lang. Clava etwas verlängert, deutlich hervortretend. Viertes Beinpaar ziemlich lang und mit einer stumpfen Papille nahe der Basis. Dornfalte aus schmalen, scharfen Dornen bestehend; die inneren Krallen mit gekrümmten Nebenhaken.


Fig. 54. *Echiniscus murrayanus*, dorsal.

Länge 225 μ, ausschließlich des vierten Beinpaares.

Die von THULIN (160, p. 19) mit Recht wahrscheinlich gemachte Zugehörigkeit des *Echiniscus kerguelensis* RICHT. zur Gattung *Pseudechiniscus* (vgl. S. 108) erfordert die Verwendung eines neuen Namens für die von MURRAY (l. c.) beschriebene, dem *Echiniscus wendti* sehr nahestehende *Echiniscus*-Species, die ich *E. murrayanus* nenne.

Vorkommen: Schottland (84, p. 91); Australien, australische Alpen, 1700—2000 m (82, p. 128).

Echiniscus spec. 2 [Spec. dub. et inquir.]. 1908[07] *Echiniscus spec. 2* F. RICHTERS 126, p. 293. — Bis mittelgroß; Skulptur der vorderen und mittleren Platten eine äußerst feine Punktierung, auf den hinteren Platten, namentlich der Endplatte, locker stehende, helleuchtende, feine Granula. Dritte Schaltplatte fehlt. Cirrus lateralis sehr lang. Dornfalte vorhanden. Den etwa 15 μ langen, stark gekrümmten Krallen des *E. wendti* (vgl. S. 50) gegenüber, hier alle Krallen 24 μ lang und in flachem Bogen verlaufend.

Länge 180 bis 252 μ. Die nur in zwei Exemplaren bekannte, der Abbildung entbehrende Art erscheint in ihrer Selbständigkeit zweifelhaft und jedenfalls nachuntersuchungsbedürftig.

Vorkommen: Kerguelen (126, p. 293).

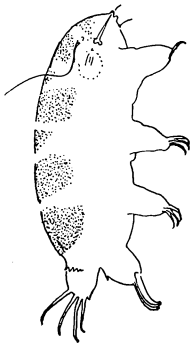


Fig. 55. *Echiniscus macronyx*, nach unvollkommener Mikrophotographie.

Echiniscus macronyx RICHT. (Fig. 55). 1908 *Echiniscus macronyx* F. RICHTERS 130, p. 3, T. 1, Fig. 1. — Ziemlich klein; mit schwacher Panzerung; sehr fein und dicht granuliert. Über die Platten sind Einzelheiten nicht angegeben. Kopfanhänge wie sonst bei den Echiniscen; der Cirrus lateralis lang. Das erste Beinpaar bedornt, das vierte mit Dornfalte, die aus wenigen, kurzen Dornen besteht. Erstes bis drittes Beinpaar mit stark gekrümmten, 15 μ langen Krallen; die des vierten Beinpaares in sehr flachem Bogen gekrümmt, die äußeren 27 μ, die inneren 30 μ lang. Alle Krallen ohne Nebenhaken.

Länge 192 μ.

Vorkommen: Süd-Georgien (130, p. 3).

Echiniscus viridis J. MURR. (Fig. 56). 1910 *Echiniscus viridis* J. MURRAY, 82, p. 152, T. 19, Fig. 36 a—b. — Groß, gedrungen; Farbe der Platten olivengrün mit dunkler grünen Flecken, nicht Grübchen oder Erhebungen, die medianen Flecken sind die größten, die lateralen sind kleiner; die Farbe der Platten dehnt sich nicht auf die Cuticula zwischen den Platten, wohl aber auf dem vierten Beinpaar bis zur Dornfalte aus. Das Körperinnere ist, wie bei den meisten Echiniscen und Pseudechiniscen, rot. Begrenzungen der Platten, mit Ausnahme der dritten Schaltplatte, sehr deutlich, die dritte Schaltplatte ist undeutlich und kaum mehr als ein gefleckter, unscharf begrenzter, an den Hinterrand der dritten Rumpfplatten anschließender Bezirk. Zweite und dritte Rumpfplatten je mit drei Bändern, das vordere und hintere dunkler, das mittlere heller und mit kleineren Flecken; erste Schaltplatte von der Schulterplatte weit entfernt, der zweiten Rumpfplatte anliegend. Endplatte unfacettiert, mit Kleeblattkerben. Cirrus lateralis sehr kurz, mit großem, kegelförmigem Ansatzsockel. Beine groß und derb; auf dem ersten Beinpaar ein kleiner Dorn, am vierten basal ein stumpfer Zapfen

und eine Dornfalte mit kleinen Zähnen; alle Krallen sehr groß, 25 μ lang, die inneren basal mit kurzen, dünnen Nebenhaken.

Länge 250 μ, ausschließlich des vierten Beinpaares.

Vorkommen[1]): Schottland, am Seenrande (82, p. 153); Sandwich-Inseln, Oahu, bei Honolulu (82, p. 153).

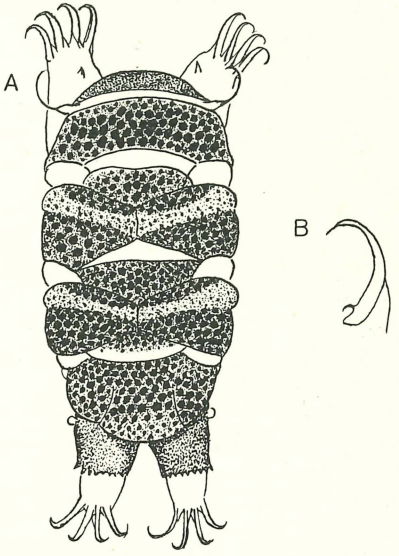


Fig. 56. *Echiniscus viridis*. A dorsal; B Innenkralle.

Echiniscus sylvanus J. Murr. (Fig. 57). 1910 *Echiniscus sylvanus* J. Murray 82, p. 160, T. 20, Fig. 49. — Groß, gelb; Skulptur aus verschieden großen, durch ungleiche Zwischenräume getrennten Punkten bestehend, die wie Poren aussehen und die Platten siebartig erscheinen lassen. Dritte Schaltplatte fehlt; erste Schaltplatte von der Schulterplatte weit getrennt; zweite Schaltplatte mit zwei durch ein glattes Querband getrennten, punktierten Partien. Jede der zweiten und dritten Rumpfplatten durch eine dem Vorderrand parallele Linie in eine schmale, vordere und eine breitere, hintere Partie geteilt, die vordere tritt wulstartig hervor und setzt sich lateralwärts fort. Endplatte mit Kleeblattkerben und vier Facetten, von denen die hintere, mediane undeutlich zweigeteilt ist. Von den Kopfanhängen tritt die Kopfpapille jederseits hervor; die Cirri mediales sind kurz. Der Lateralcirrus (das Haar bei *a*) ca. 50 μ, dicker als sonst bei den Echiniscoiden, mit Ausnahme des *Pseudechiniscus cornutus* (vgl. S. 14), jedoch anders als dort oder bei einer anderen Art gestaltet, nämlich distal kaum verjüngt, vielmehr stumpf abgerundet endigend. Clava groß, dreieckig. Dornfalte aus wenigen (8—10) schmalen, spitzen, mit kleinen Zwischenräumen angeordneten Zähnen bestehend. Alle Krallen groß, ca. 25 μ lang, die inneren des vierten Beinpaares mit kleinen, gekrümmten Nebenhaken nahe der Basis.

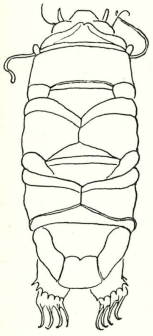


Fig. 57. *Echiniscus sylvanus*, dorsal.

Länge 275 μ, ausschließlich des vierten Beinpaares.

Vorkommen: Kanada, Ontario (82, p. 161).



Fig. 58. *Echiniscus gladiator* f. *exarmatus*, paarige Rumpfplatten.

Echiniscus gladiator J. Murr. forma **exarmatus** J. Murr. (Fig. 58). 1907 *Echiniscus gladiator* var. *exarmatus* J. Murray 77, p. 652, T. 1, Fig. 5a, 5b. — Die Species *Echiniscus gladiator* J. Murr. gehört in die nächste Gruppe der Gattung (vgl. S. 54). Da aber der Dorsalfortsatz bis zum völligen Schwund reduziert sein kann (forma *exarmatus* J. Murr.), muß diese

1) Die Art ist nicht antarktisch, wie angegeben wurde (101a, p. 17).

Form jedenfalls auch hier erwähnt werden. Sie ist von allen anderen *Echiniscus*-Arten durch die nur rostral zusammenstoßenden, kaudalwärts divergierenden zweiten und dritten Rumpfplatten zu unterscheiden.

Echiniscus gladiator-Gruppe.

1 (2) Typisch ein großer, jedoch in seiner Länge variabler unpaarer Mediandorn am Vorderrand des dritten Rumpfplattenpaares; keine Dornfalte; keine Dornen an den äußeren Krallen. **gladiator** (vgl. S. 54).

2 (1) Paarige, lange Haare am Hinterrand des zweiten Rumpfplattenpaares, also über *c*, und kurze Dornen am Hinterrand des dritten Rumpfplattenpaares, also über *d*; Dornfalte vorhanden; äußere Krallen mit geradem Dorn. **canadensis** (vgl. S. 54).

Echiniscus gladiator J. Murr. (Fig. 59). 1905 *Echiniscus gladiator* J. Murray 71, p. 683, T. 1, Fig. 1 a—c. — Ziemlich groß, gelb oder blaßrot, Augen hell, farblos. Skulptur aus allgemeiner, feiner Punktierung oder aus breiten, sehr flachen Buckeln auf den Platten bestehend. Die Platten unscharf begrenzt; Schaltplatten nur angedeutet; die Teilung der zweiten und dritten Rumpfplatten hauptsächlich durch eine Unterbrechung in der Skulptur markiert. Die geteilten zweiten und dritten Rumpfplatten stoßen nur rostral auf kurzer Strecke zusammen und divergieren kaudalwärts, was bei keinem anderen Echiniscoiden vorkommt. Einzigartig ist auch der dorsale Anhang, ein mächtiger, fast bis ans Hinterende des Tieres reichender, jedoch oft auch kürzerer Dorn, der am Vorderrand der dritten Rumpfplatten median, also unpaar, entspringt. Kopfpapillen auffallend lang. Die tiefen Kleeblattkerben der Endplatte nicht immer deutlich. Beine schlank; Dornfalte fehlt; alle inneren Krallen mit gekrümmten, namentlich am vierten Beinpaar sehr kräftigen Nebenhaken.

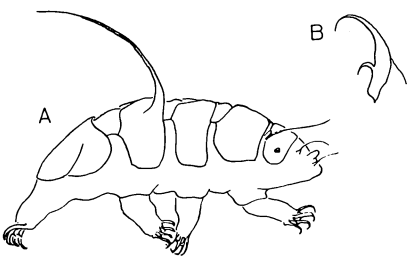


Fig. 59. *Echiniscus gladiator*. A lateral; B Innenkralle.

Länge bis zu 304 μ; diese Angabe stammt von Richters (127, p. 204), der im Präparat etwas gequetschte Tiere einschließlich des vierten Beinpaares zu messen pflegte. Die bereits erwähnte (vgl. S. 53) forma *exarmatus* J. Murr. gleicht dem *E. gladiator*, hat nur keinen dorsalen Mediandorn und kleinere Nebenhaken an den Innenkrallen.

Vorkommen: a) *gladiator*: Faröer (154, p. 209); Schottland, bis 1200 m (71, p. 683; 72, p. 26); Irland, ca. 600 m (85, p. 4); östl. N.-Neuseeland, Bare-Insel (127, p. 204); Brit.-Columbia, Vancouver (127, p. 204; 82, p. 160).

b) forma *exarmatus*: In Gebirgen oft die f. *exarmatus* in den höheren Lagen als die typische Form (85, p. 4). Irland, von Meeresbis zu 600 m Höhe (85, p. 4); Shetland-Inseln, ca. 500 m (77, p. 652); Neuseeland, Südinsel, ca. 1700 m (82, p. 111).

Echiniscus canadensis J. Murr. (Fig. 60). 1910 *Echiniscus canadensis* J. Murray 82, p. 162, T. 20, Fig. 47. — Groß, rot; dorsoventral sehr dick. Skulptur der Platten aus mittelgroßen, kreisförmigen, regelmäßig und dicht angeordneten Punkten bestehend, die wie ganz flache, an den Rändern einander berührende Granula, oft mit einem

kleinen Mittelpunkt, aussehen. Dritte Schaltplatte fehlt, jede der paarigen zweiten und dritten Rumpfplatten durch eine Furche zweigeteilt; Kleeblattkerben undeutlich. Der Cirrus lateralis bei 300 μ langen Tieren ca. 75 μ lang. Dorsalanhänge: Haare über *c* von 100—150 μ Länge und manchmal ziemlich kurze Haare über *d*. Dornfalte mit dreieckigen, basal etwas voneinander getrennten Zähnen; innere Krallen mit ziemlich großen und der Krallenmitte genäherten Nebenhaken; äußere Krallen basal mit einem geraden Dorn.

Länge 300 μ und mehr, ausschließlich des vierten Beinpaares. Gelege mit einem bis vier kurzovalen Eiern.

Vorkommen: Brit.-Columbia, Vancouverinsel, Victoria (82, p. 162); Schweiz. Wallis, 2500 m [typ. Stücke und solche mit 55 μ langem Lateralhaar bei *c*] (MARCUS det.).

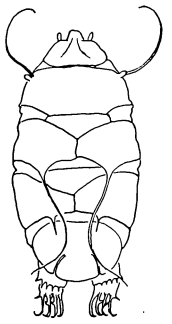


Fig. 60. *Echiniscus canadensis*, dorsal.

In die *Echiniscus gladiator*-Gruppe gehört außerdem noch die folgende

Echiniscus spec. 3 [Spec. inquir.]. 1913 *Echiniscus spec. 2* J. MURRAY 86, p. 142. — Bei dieser nicht abgebildeten Art handelt es sich um eine Form mit vier kräftigen, geraden, dorsalen Stacheln auf der hinteren Körperhälfte. Außer dem Cirrus lateralis keine lateralen Anhänge.

Vorkommen: Südafrika (86, p. 142).

Echiniscus spinulosus-Gruppe.

1 **(4)** Dornen, wenigstens die lateralen, nicht glatt. **2.**
2 **(3)** Dornen gezähnt; dritte Rumpfplatten dorsal bedornt; dritte Schaltplatte mindestens als skulpturierter Bezirk hinter dem dritten Rumpfplattenpaar angedeutet. **duboisi** (vgl. S. 56).
3 **(2)** Dornen gerauht; dritte Rumpfplatte dorsal unbedornt; dritte Schaltplatte weder als Platte ausgebildet noch durch Skulptur angedeutet. **reymondi** (vgl. S. 57).
4 **(1)** Alle Dornen glatt. **5.**
5 **(34)** Keine dorsalen Dornen hinter der Schulterplatte; nie mehr als je ein Paar Dorsaldornen über *c* und *d* **6.**
6 **(29)** Außer dem Lateralcirrus (dem Haar bei *a*) noch andere Lateralanhänge, und zwar mindestens noch ein Dorn bei *e* vorhanden. **7.**
7 **(10)** Außer dem Lateralcirrus und dem Dorn bei *e* kein weiterer Lateraldorn vorhanden. **7a.**
7a **(7b)** Dritte Schaltplatte vorhanden. **baius** (vgl. S. 58).
7b **(7a)** Dritte Schaltplatte fehlt. **8.**
8 **(9)** Krallen mit Nebenhaken. **Echiniscus spec. 4** (vgl. S. 59).
9 **(8)** Krallen ohne Nebenhaken. **Echiniscus spec. 5** (vgl. S. 59)
10 **(7)** Außer dem Lateralcirrus und dem Dorn bei *e* noch ein oder mehrere Lateraldornen vorhanden. **11.**
11 **(28)** Außer dem Haar bei *a*, dem Lateralcirrus, und dem Dorn bei *e* noch mehrere, d. h. mehr als ein Lateraldorn vorhanden. **12.**
12 **(13)** Lateraldornen mit zwiebelförmig erweiterter Basis ansitzend. **Echiniscus spec. 10** (vgl. S. 71).
13 **(12)** Lateraldornen in der gewöhnlichen Weise, ohne zwiebelförmige Basalerweiterung, ansitzend. **14.**
14 **(15)** Hinterrand der zweiten und dritten Rumpfplatten mit einem breiten skulpturfreien Streifen; zweites und drittes Bein basal mit je einem kleinen Dorn; der Dorn bei *e* länger als der Cirrus lateralis. **perarmatus** (vgl. S. 59).
15 **(14)** Kein glatter Streifen am Hinterrand der zweiten und dritten Rumpfplatten; zweites und drittes Bein unbedornt; der Cirrus lateralis der längste Körperanhang. **16.**
16 **(27)** Dritte Schaltplatte fehlt. **17.**

17 (22) Endplatte facettiert; Lateraldornen bei *b*, *c*, *d*, *e*. 18.
18 (19) Jede der zweiten und dritten Rumpfplatten durch ein breites unskulpturiertes Querband in einen schmalen, vorderen und einen mehr als die Plattenhälfte einnehmenden, hinteren Teil getrennt. **spinulosus** (vgl. S. 60).
19 (18) Skulptur der Platten einheitlich, ohne Querbänder. 20.
20 (21) Skulptur aus sehr feinen Punkten bestehend; Dornfalte stumpfzähnig. **spiniger** (vgl. S. 60).
21 (20) Skulptur aus sehr großen Punkten bestehend; Dornfalte spitzzähnig. **pusae** (vgl. S. 61).
22 (17) Endplatte unfacettiert; Lateraldornen bei *c*, *d*, *e*. 23.
23 (26) Skulptur doppelt: zwischen locker stehenden, großen, grubigen Punkten kleine, helleuchtende Granula; am Hinterrand jeder der dritten Rumpfplatten ein breiter, flacher Dorn zwischen Plattenmitte und Plattenecke. 24.
24 (25) Skulptur auf den paarigen Rumpfplatten nicht unterbrochen. **crassispinosus** (vgl. S. 62).
25 (24) Auf jeder der paarigen Rumpfplatten sind zwei glatte und drei skulpturierte Streifen gesondert. **crassispinosus f. fasciatus** (vgl. S. 62).
26 (23) Skulptur einfach: sehr große, dicht stehende, grubige Punkte; am Hinterrand der zweiten und dritten Rumpfplatten je ein kurzer, gekrümmter Dorn an jeder Plattenecke. **fischeri** (vgl. S. 109)[1]).
27 (16) Dritte Schaltplatte vorhanden. **Echiniscus spec. 8** (vgl. S. 63).
28 (11) Außer dem Haar bei *a*, dem Lateralcirrus, und dem Dorn bei *e* nur noch ein weiterer Lateraldorn (bei *c*) vorhanden. **calcaratus** (vgl. S. 63).
29 (6) Außer dem Lateralcirrus (dem Haar bei *a*) noch ein weiterer, aber nicht bei *e* gelegener Dorn vorhanden. 30.
30 (33) Der eine weitere Lateralanhang ist ein Dorn bei *c*; dorsal über *c* ein langes Haar und über *d* ein kurzer Dorn. 31.
31 (32) Der Dorn bei *c* einfach. **bisetosus** (vgl. S. 63).
32 (31) Der Dorn bei *c* ein Doppeldorn. **aculeatus** (vgl. S. 64).
33 (30) Der eine weitere Lateralanhang ist ein Dorn bei *d*; dorsal über *c* ein Dorn. **Echiniscus spec. 9** (vgl. S. 64).
34 (5) Hinter der Schulterplatte 6 Dorsaldornen; außerdem dorsomedian und dorsolateral über *c* und *d* je ein Paar Dornen, also insgesamt vier über *c* und vier über *d*. **africanus** (vgl. S. 64).

Echiniscus duboisi RICHT. (Fig. 61). 1902 *Echiniscus Duboisi* F. RICHTERS 115, p. 24, T. 1, Fig. 4; 1910 *Echiniscus duboisi* J. MURRAY 82, p. 131, T. 17, Fig. 19, 20. — Erreicht ziemliche Größe; rot. Skulptur aus dichten, verschieden, und zwar zum Teil recht groben, grubigen Punkten bestehend. Dritte Schaltplatte mindestens durch einen skulpturierten Bezirk hinter den dritten Rumpfplatten angedeutet; die paarigen Rumpfplatten bald einheitlich skulpturiert, bald durch ein lateralwärts verbreitertes Querband in kleinere, vordere und doppelt so große, hintere Bezirke getrennt. Endplatte im allgemeinen unfacettiert, mit Kleeblattkerben, die manchmal durch ein glattes Querband verbunden sind. Lateralanhänge: der Cirrus lateralis, bei 250 μ langen Tieren 80 μ lang; die Clava langgestreckt, ca. 15 μ lang; außerdem bei *b* ein gerader, meist etwas kürzerer, bei *c*, *d*, *e* stärker kaudalwärts gekrümmte Dornen, alle in nur hier vorkommender Weise mit kleinen Spitzen, manchmal auch nur mit drei bis vier etwas größeren Stacheln besetzt. Die Länge der Dornen variiert, oft ist der bei *b* der kürzeste, 25 μ lang, oder er fehlt

1) Auf die Angabe des Merkmals einer glatten Querverbindung der beiden Kleeblattkerben ist, wie bei dieser Art, durchweg wenig Wert zu legen. Wenn nämlich, wie es bei vielen Species der Fall ist, der kaudale Lappen der Endplatte dem vorderen Plattenteil nicht in derselben Ebene, sondern basalwärts gewinkelt ansitzt, sieht man bei einer bestimmten Tubuseinstellung den optischen Schnitt der Dicke des kaudalen Lappens längs der ganzen Ansatzstrecke durch zwei Linien markiert, die leicht eine oberflächliche Querverbindung der Kleeblattkerben vortäuschen können.

ganz, für den bei *c* werden 46 μ, bei *d* 50 μ, bei *e* 40 μ angegeben. Dorsalanhänge: über *c* und *d* zwischen den Ecken und der Medianlinie gelegene Dornen, die gleich groß oder verschieden, die über *c* 12 μ, die über *d* 50 μ lang sein können. Beide können gezähnt oder ausgezackt sein; die oft abgeflachten Dornen auch jederseits so, oder nur die Dornen über *c* oder alle vier Dorsaldornen (so in der Originaldiagnose) können glatt sein. Dornfalte mit schmalen und langen, spitzen, gekrümmten, basal deutlich voneinander getrennten Zähnen. Nebenhaken sollen allen Krallen fehlen, sind aber in dem mir vorliegenden javanischen Material an den Innenkrallen vorhanden.

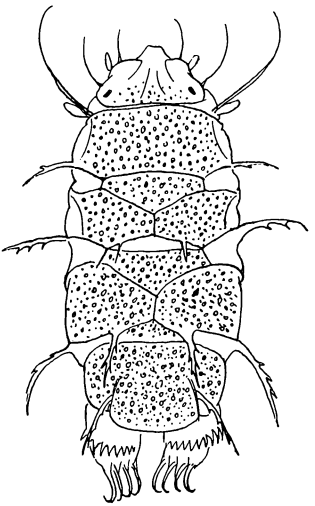


Fig. 61. *Echiniscus duboisi*, dorsal.

Länge bis zu 250 μ, ausschließlich des vierten Beinpaares; eine zweikrallige Jugendform von 103 μ Länge gefunden; Gelege mit zwei ovalen Eiern.

Über die in der Beschreibung bereits geschilderte Variationsbreite hinaus geht eine von J. MURRAY (86, p. 142, T. 6, Fig. 3) beschriebene, unbenannte, kleine Form, bei der außer dem Cirrus lateralis nur ein kurzer Dorn mit breiter Basis bei *c* mit nur einem Seitendorn nahe der Mitte und ein starker, gekrümmter Dorn bei *e* vorhanden ist. Dorsal finden sich sehr kleine Dornen über *c* und starke, gesägte über *d*. Die Endplatte dieser Form ist facettiert.

Vorkommen: Java (115, p. 23); ibid., Pangerango, 3022 m (G. HEBERER leg., MARCUS det.); Krakatau (53a, p. 60); Kapland (86, p. 142); Australien, Blaue Berge und Queensland (82, p. 132).

Echiniscus reymondi nom. nov. (Fig. 62). 1910 *Echiniscus spec.* J. MURRAY 82, p. 166, T. 20, Fig. 45. — Mittelgroß; Skulptur aus kleinen, teilweise wie Poren aussehenden Punkten bestehend, und zwar die etwas größeren dunkel, die kleineren hellleuchtend. Dritte Schaltplatte fehlt; Endplatte mit Kleeblattkerben. Lateralanhänge: bei *a* der Cirrus lateralis als geschwungenes, 70 μ langes Haar, bei *c*, *d*, *e* lange, breite Dornen von 50, 50 und 80 μ Länge. Dorsalanhänge: über *c* ein flacher, 40 μ langer Dorn und zwischen ihm und dem Lateraldorn bei *c* eine kleine Spitze am Hinterrand der zweiten Rumpfplatten. Laterale wie dorsale Dornen rauh. Dornfalte mit stumpfen Zähnen. Über die Nebenhaken der Krallen fehlen noch genauere Angaben.

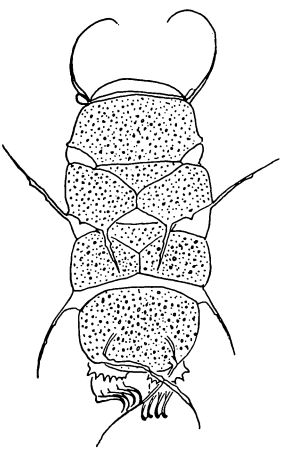


Fig. 62. *Echiniscus reymondi*, dorsal.

Länge 212 μ.

Obgleich die Species bisher nur in einem Exemplar bekannt geworden ist, scheint sie mir, namentlich durch die gerauhten Lateral- und Dorsaldornen, so deutlich von allen anderen *Echiniscus*-Arten unterschieden zu sein, daß sie als selbständige Species gelten kann, zu

deren Benennung ich den gut neben die nächststehende Art *Echiniscus duboisi* passenden Namen *Echiniscus reymondi* verwende.

Vorkommen: Brit.-Columbia, Vancouverinsel, Victoria (82, p. 166).

Echiniscus baius spec. nov. (Fig. 62a). — Klein, rosa, Augenpigment ziegelrot. Skulptur eine grobe, mäßig dichte, unregelmäßige Punktierung, die auf jeder der zweiten und dritten Rumpfplatten durch eine skulpturfreie, etwas rostral von der Mitte gelegene Binde unterbrochen ist. Erste und zweite Schaltplatte im rostralen Drittel skulpturfrei; dritte Schaltplatte deutlich ausgebildet, den Raum zwischen den dritten Rumpfplatten und der Endplatte vollständig ausfüllend. Endplatte unfacettiert, mit Kleeblattkerben. Kopfanhänge ohne Besonderheiten; der Cirrus lateralis (das Haar bei *a* der Autoren) etwa 20 μ lang, an sonstigen Körperanhängen bei 39 Individuen (37 von Java, 2 von Lombok) nur ein maximal 14 μ langer Lateraldorn bei *e* vorhanden, der einseitig oder an beiden Körperseiten an der Spitze gegabelt sein kann, wie das bei vielen Anhängen der Echiniscen und Pseudechiniscen vorkommt. Bei einem der im ganzen 3 von Lombok stammenden Tiere (100 μ lang) findet sich außerdem noch je ein 6 μ langer Dorsaldorn über *d*. Dornfalte mit kurzen, spitzen Zähnen; Innenkrallen mit Nebenhaken.

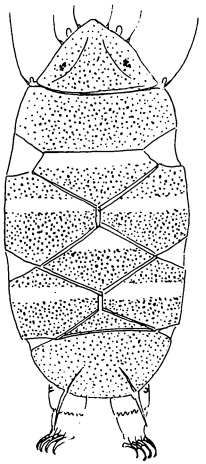


Fig. 62 a. *Echiniscus baius*, dorsal.

Länge 90—155 μ ausschließlich der Beine, und zwar 36 vierkrallige (100—155 μ), unter denen sich das Stück mit dem Dorsaldorn über *d* befindet, und 4 zweikrallige (90—120 μ), von denen die 90 und 100 μ messenden außer dem Cirrus lateralis keine Anhänge besitzen, während das 120 μ lange zweikrallige Individuum den Lateraldorn bei *e* aufweist. Breite 55—80 μ; der Dorn bei *e* 6—14 μ lang. Gelege nicht gefunden.

Die Abgrenzung einer *Echiniscus*-Art ist solange mißlich, als nicht eine Cuticula mit Gelege vorliegt, aus der die volle Zahl der Anhänge adulter Tiere zu ersehen ist. Freilich bleibt auch dann noch zu bedenken, daß auch Individuen mit noch nicht der gesamten Zahl von Körperanhängen Eier ablegen, und daß an der alten, das Gelege umhüllenden Cuticula die Anhänge gelegentlich zum Teil abgebrochen sein können. Wenn ich trotzdem den *E. baius* für eine sichere neue Art halte, so berechtigt dazu die Einheitlichkeit eines großen Materials, dessen Skulpturierungs- und Bedornungsverhältnisse mit keiner bisher beschriebenen *Echiniscus*-Art übereinstimmen. Die beiden in der Tabelle der neuen Art benachbarten Species haben beide keine dritte Schaltplatte und keine unskulpturierten Transversalbänder auf den Rumpfplatten. Innerhalb der *Echiniscus biunguis*-Gruppe (vgl. S. 103), an die man bei der geringen Zahl von Körperanhängen für *Echiniscus baius* denken könnte, kommen als ähnliche Arten mit dritter Schaltplatte nur *Echiniscus spec. 34* und *Echiniscus inermis* in Frage, beide mit Haaren bei *e* und ohne skulpturfreie Mittelbänder auf den Rumpfplatten. Außerdem besitzt die erste Art dorsale Körperanhänge und eine facettierte Endplatte, die zweite, die eine zweikrallige Jugendform von *Echiniscus testudo* (vgl. S. 93) sein dürfte, hat ein die Kleeblattkerben verbindendes skulpturfreies Querband.

Echiniscus baius, dessen Name mit Rücksicht auf seine auffallende Kleinheit gewählt wurde, erscheint demnach als sicher abgegrenzt.

Vorkommen: Java, Pangerango, 3044 m (G. HEBERER leg.); Ost-Lombok, Poessoek, 1600 m (Sunda-Expedition RENSCH leg.).

Echiniscus spec. 4 [Jugendform] (Fig. 63). 1910 *Echiniscus spec.-larva* J. MURRAY 82, p. 135, T. 17, Fig. 23. — Klein; Skulptur einheitlich aus mittelgroßen, anscheinend als Körnchen ausgebildeten, sehr regelmäßig angeordneten Punkten bestehend. Dritte Schaltplatte fehlt; Kleeblattkerben nicht zu sehen. Lateralanhänge: ein 39 μ langer Cirrus lateralis und ein 18 μ langer, gebogener Dorn bei *e*. Dorsal über *d* ein kurzer gekrümmter Dorn (8 μ). Dornfalte mit kleinen, dreieckigen Zähnen, die beiden Krallen des vierten Beinpaares mit großen, krummen Nebenhaken.

Länge dieser zweikralligen Jugendform 120 μ, ausschließlich des vierten Beinpaares.

Vielleicht wird diese Jugendform durch die möglicherweise mehr Anhänge besitzenden ausgewachsenen Tiere in eine ganz andere Gattungsgruppe verwiesen werden; derzeit muß sie, um für weitere Forschung überhaupt verwertbar zu bleiben, an dieser Stelle provisorisch eingeordnet werden.

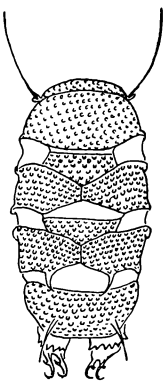


Fig. 63. *Echiniscus spec. 4*, dorsal.

Vorkommen: Australien, Queensland (82, p. 135).

Echiniscus spec. 5 [vielleicht Jugendform] (Fig. 64). 1910 *Echiniscus spec.* J. MURRAY 82, p. 154, T. 19, Fig. 37. — Klein; fein und regelmäßig punktiert. Dritte Schaltplatte fehlt; Kleeblattkerben vorhanden. Lateralanhänge: bei *a* der Cirrus lateralis von 50 μ Länge und bei *e* ein krummer, 12 μ langer Dorn, der manchmal fehlt. Dorsal über *d* ein kurzer, gebogener Dorn (6 μ). Dornfalte mit kleinen, stumpfen Zähnen; keine Nebenhaken an den inneren Krallen.

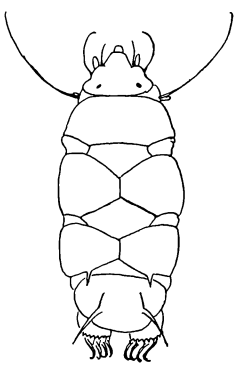


Fig. 64. *Echiniscus spec. 5*, dorsal.

Länge 125 μ, ausschließlich des vierten Beinpaares.

Der Autor hält die gefundenen, freilich vierkralligen Tiere für noch nicht ausgewachsen.

Vorkommen: Sandwichinseln, Oahu (82, p. 154).

Echiniscus perarmatus J. MURR. (Fig. 65). 1907 *Echiniscus perarmatus* J. MURRAY 81, p. 519, T. 17, Fig. 4—4 b [Fig.-Bezeichnung der Tafel]. — Ziemlich groß; Skulptur aus groben, regelmäßig angeordneten und sehr feinen, helleuchtenden Punkten bestehend. Die groben erscheinen auf der Endplatte als Papillen, am Vorderrand der zweiten Schaltplatte als Grübchen. Dritte Schaltplatte fehlt; Endplatte mit Kleeblattkerben. Am Hinterrand der zweiten und dritten Rumpfplatten ein breiter, skulpturfreier Streifen, wie ihn kein anderer *Echiniscus* sonst hat. Lateralanhänge: der Cirrus lateralis kurz, geschwungen; bei *b*, *c*, *d* ganz kleine Dornen, bei *e* ein den Cirrus lateralis an Länge

übertreffender, gebogener Dorn. Dorsal über *d* am Hinterrande der dritten Rumpfplatten je ein ganz kurzer Dorn. Auf dem ersten und auch dem zweiten und dritten Bein je ein kleiner Stachel, was bei keinem anderen *Echiniscus* vorkommt. Dornfalte mit länglichen, stumpf endigenden Zähnen; innere Krallen mit kleinen Nebenhaken.

Länge 260 μ, zweikrallige Jugendformen 96 μ, mit allen Anhängen der Erwachsenen, nur der Lateraldorn bei *e* kürzer. Gelege mit zwei bis drei roten, ovalen, 66 μ langen Eiern.

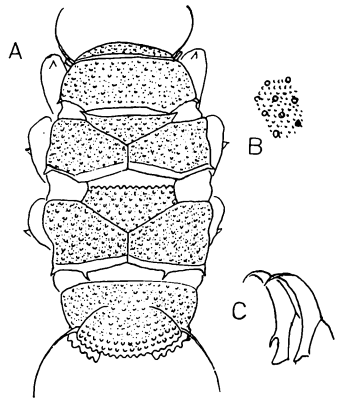


Fig. 65. *Echiniscus perarmatus.* A dorsal; B Plattenskulptur; C Außen- und Innenkralle.

Vorkommen: Kapland (81, p. 520); Sandwichinseln, Oahu [Identifizierung unsicher] (82, p. 154).

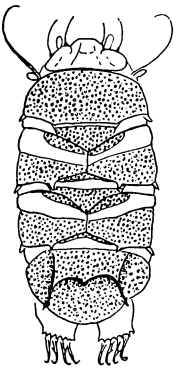


Fig. 66. *Echiniscus spinulosus*, dorsal.

Echiniscus spinulosus (Doy.) (Fig. 66). 1840 *Emydium spinulosum* L. Doyère 20, p. 281, T. 12, Fig. 9 u. 10 [= eine Figur]; 1910 *Echiniscus spinulosus* J. Murray 82, p. 153, T. 19, Fig. 38. — Mittelgroß; Skulptur aus großen und kleinen, mit unregelmäßigen Zwischenräumen angeordneten Punkten bestehend, die wie Poren aussehen. Dritte Schaltplatte fehlt. Zweite und dritte Rumpfplatten, jedenfalls nach der modernen Diagnose, mit einem breiten, skulpturfreien Transversalband, das einen skulpturierten, sowohl rostro-kaudal schmalen, wie auch lateral nicht bis zur Plattengrenze ausgedehnten vorderen und einen mehr als die Hälfte der ganzen Platte einnehmenden hinteren Teil scheidet. Am Hinterrand der zweiten Rumpfplatten, also vor der zweiten Schaltplatte und von ihr durch einen skulpturfreien Querstreifen gesondert, befindet sich ein schmaler, skulpturierter Streifen und ein ebensolcher, der nicht als dritte Schaltplatte bezeichnet werden kann, hinter den dritten Rumpfplatten. Endplatte mit Kleeblattkerben und Facetten, von denen die hinterste, mediane undeutlich zweigeteilt ist. Kopfanhänge ziemlich lang, der Cirrus lateralis relativ kurz, bei *b*, *c*, *d*, *e* ganz kurze Stacheln. Dorsalanhänge über *c* und *d*, in der Größe variabel wie bei dem verwandten *Echiniscus duboisi* (vgl. S. 56), bald an beiden Stellen kleine Stacheln, nicht größer als die lateralen, bald mittelgroße, bald sehr lange, starke Dornen. Dornfalte mit kurzen, dreieckigen Zähnen. Die gekrümmten Nebenhaken ziemlich groß und in einiger Entfernung von der Krallenbasis, also der Krallenmitte genähert, ansitzend.

Länge 250 μ, ausschließlich des vierten Beinpaares; Doyère (20, p. 281) gibt bis zu 350 μ an. Gelege mit zwei bis drei ovalen Eiern.

Vorkommen: Spitzbergen (144, p. 192); Schweiz, bei Basel (101a, p. 12); Frankreich, bei Paris (20, p. 281); Sandwichinseln, Oahu (82, p. 153).

Echiniscus spiniger Richt. (Fig. 67). 1904 *Echiniscus spiniger* F. Richters 121, p. 349; 1910 *Echiniscus spiniger* J. Murray 82, p. 131,

T. 17, Fig. 24. — Groß; Skulptur aus sehr feinen, helleuchtenden Punkten bestehend; dritte Schaltplatte fehlt; Endplatte mit Kleeblattkerben und Facetten, deren kaudaler, medianer Teil undeutlich zweigeteilt ist. Lateralanhänge: der Cirrus lateralis, also bei *a*, als Haar, die Anhänge bei *b*, *c*, *d*, *e* als Dornen von ungefähr gleicher, und zwar 30—36 μ betragender Länge ausgebildet, so in der Originaldiagnose. Oder der Dorn bei *b* ist kürzer, 8—10 μ lang, bei den Stücken von Sumatra fehlt er. Die manchmal fehlenden Dorsalanhänge über *c* und *d* von variabler Länge, bei den zuerst beschriebenen Stücken über *c* 51 μ lange Haare, über *d* gekrümmte Dornen von 48 μ Länge oder an beiden Stellen 10—15 μ lange Dornen. Dornfalte vorhanden, mit stumpfen Zähnen; die inneren Krallen des vierten Beinpaares mit sehr kräftigen, basalwärts gerichteten Nebenhaken, die ähnlich wie bei *Echiniscus gladiator* (vgl. S. 54), also weiter als gewöhnlich, von der Krallenbasis entfernt sitzen.

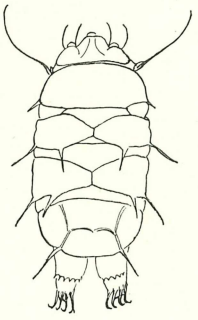


Fig. 67. *Echiniscus spiniger*, dorsal.

Länge 320 μ.

Vorkommen: Gotland (121, p. 349); Voralpen bei Freiburg-Schweiz (104, p. 8); bei Medan, Ost-Sumatra (MARCUS det.); Australien, Queensland (82, p. 131); Südamerika, Colombia (50, p. 719).

Echiniscus pusae nom. nov.[1] (Fig. 68). 1907 *Echiniscus spec.* J. MURRAY 81, p. 521, T. 17, Fig. 1, 1 a. — Klein; gelb bis orange; Skulptur aus sehr großen, dicht stehenden Punkten bestehend, die undeutlich polygonale, weil wabenartig aneinander stoßende Gruben sind. Erste und zweite Schaltplatte quergeteilt; dritte Schaltplatte fehlt. Endplatte facettiert, mit Kleeblattkerben. Cirrus lateralis haarförmig, bei *b*, *c*, *d*, *e* kurze Lateraldornen. Von diesen kann der Dorn bei *b* fehlen, wie das die von MURRAY (l. c.) beschriebenen und die meisten Stücke meines Materials zeigen. Dorsal über *c* und *d* Dornen an den Plattenhinterecken. Dornfalte mit kurzen, breiten, spitz endigenden, basal einander berührenden Zähnen; innere Krallen mit Nebenhaken.

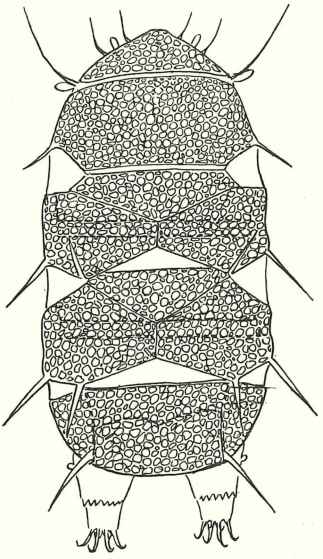


Fig. 68. *Echiniscus pusae*, dorsal.

Länge vierkralliger Stücke 120—150 μ; Krallen 13—15 μ lang.

Nachdem der Autor bereits betont hatte, daß die Skulpturierung der Platten diese Art von *Echiniscus crassispinosus*

1) Bevor mir das Material von Lombok die Vervollständigung der Diagnose und die Benennung dieser Art ermöglicht hatte, war sie als *Echiniscus spec. 6* bezeichnet worden. Es wäre im Interesse eindeutiger Synonymie wünschenswert, wenn auch in Zukunft die Zahlen wie gültige Namen behandelt werden würden, d. h. wenn die Autoren auch dann nicht ehemals verwendete Zahlen zur vorläufigen Kennzeichnung neuer Arten innerhalb derselben Gattung benutzen würden, wenn die alten Zahlen durch Vervollständigung der betreffenden Diagnosen und Benennung nicht mehr als Artzahlen existieren.

(s. u.) trennt, ermöglichte mir von der Sundaexpedition RENSCH gesammeltes Material die Vervollständigung der Diagnose dieser nunmehr in ihrer Selbständigkeit gesicherten Species. Ich bezeichne sie, da die Skulptur der Dorsalseite ähnlich aussieht wie die Fellringel der Ringelrobbe, als *Echiniscus pusae* nom. nov.

Vorkommen: Kapland (81, p. 521); Ost-Lombok, Gebirgsregenwald am Poessoek, 1600 m (Sundaexped. RENSCH leg., MARCUS det.).

Echiniscus crassispinosus J. MURR. (Fig. 69). 1907 *Echiniscus crassispinosus* J. MURRAY 81, p. 521, T. 18, Fig. 10, 10a [Fig.-Bezeichnung der Tafel]. — Ziemlich groß; rot; Skulptur aus zweierlei Punkten bestehend, großen, von verschiedenem Durchmesser, in weiten Abständen irregulär angeordneten und kleinen, helleuchtenden überall dicht dazwischen. Dritte Schaltplatte fehlt, Endplatte mit Kleeblattkerben. Kopfanhänge kurz; der Cirrus lateralis ein sehr langes Haar, breit geschweift, in der Originaldiagnose passend mit den Hörnern von schottischen Hochlandsrindern verglichen, bei *c*, *d*, *e* kurze Dornen. Dorsal über *d*, der Medianlinie genähert, je ein breiter, flacher Dorn. Am vierten Beinpaar, wie oft bei Echiniscen, basal ein stumpfer Zapfen; Dornfalte mit stumpfen Fortsätzen; von den ziemlich breiten Krallen tragen die inneren basal sehr kleine, gekrümmte Nebenhaken.

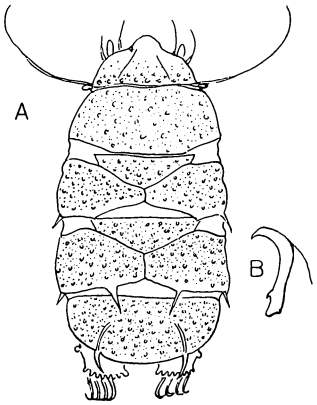


Fig. 69. *Echiniscus crassispinosus*. A dorsal; B Innenkralle.

Länge 260 μ, ausschließlich des vierten Beinpaares.

Vorkommen: Kapland (81, p. 521).

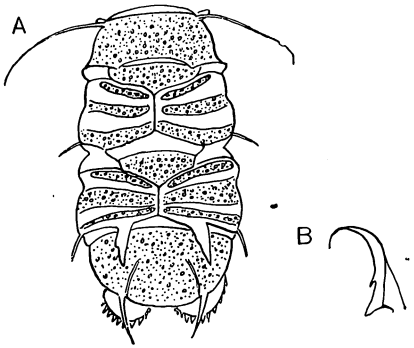


Fig. 70. *Echiniscus crassispinosus* f. *fasciatus*. A dorsal; B Innenkralle.

Echiniscus crassispinosus J. MURR. forma **fasciatus** nom. nov. (Fig. 70). 1913 *Echiniscus crassispinosus* var. J. MURRAY 86, p. 138, T. 6, Fig. 2a, b. — Diese Form, bei der die Skulptur jeder zweiten und dritten Rumpfplatte durch zwei glatte Transversalbänder in drei Streifen aufgelöst ist, unterscheidet sich habituell so sehr vom Typus, daß eine Neubenennung mir notwendig erscheint.

Vorkommen: Britisch-Ostafrika (86, p. 138).

Echiniscus spec. 7 [Spec. dub. et. inquir.]. 1908 *Echiniscus spec.* F. RICHTERS 129, p. 24. — In die *Echiniscus*-Gruppe mit lateralen Dornen bei *c*, *d*, *e* gehört auch eine an genannter Stelle publizierte Art, die in der Bestimmungstabelle nicht eingeordnet werden konnte, da ihre sonstigen Charaktere nicht bekannt sind.

Vorkommen: Sumatra (129, p. 24).

Echiniscus spec. 8 [Spec. inquir.] (Fig. 71). 1914 *Echiniscus spec.* F. HEINIS 50, p. 720, Fig. 45. — Skulptur der Platten aus leichter Körnelung bestehend; dritte Schaltplatte vorhanden. Lateral der Cirrus lateralis als Haar, die Anhänge bei *c*, *d*, *e* als Dornen ausgebildet. Dorsal über *c* jederseits ein langer, kräftiger Dorn, über *d* je ein kurzer, mit breiter Basis. Dornfalte und basalwärts gekrümmte Nebenhaken vorhanden.

Die Art entspricht völlig der *Echiniscus spec. 24* (vgl. S. 87), die bei *c*, *d*, *e* laterale Haare aufweist. Die unnatürlich weite Trennung dieser beiden vielleicht miteinander identischen Arten war bei der hier nach MURRAYS Vorbild (83, p. 191 ff.) vorgenommenen, zur Zeit noch nicht durch ein natürliches System ersetzbaren Gruppeneinteilung der Gattung *Echiniscus* unvermeidlich.

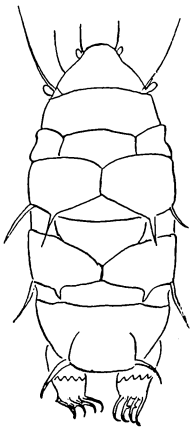


Fig. 71. *Echiniscus spec. 8*, dorsal.

Vorkommen: Südamerika, Colombia (50, p. 720).

Echiniscus calcaratus RICHT. (Fig. 72). 1908 *Echiniscus calcaratus* F. RICHTERS 129, p. 15, T. 1, Fig. 1. — Kaum mittelgroß; grob und wenig dicht granuliert. Dritte Schaltplatte fehlt; Endplatte mit Kleeblattkerben. Cirrus lateralis haarförmig, bei *c* ein kurzer gerader und bei *e* ein kurzer Dorn; dorsal je ein kurzer Dorn über *c* und je ein etwas längerer über *d*. Dornfalte vorhanden, mit etwa acht Zähnen; Krallen ohne Nebenhaken.

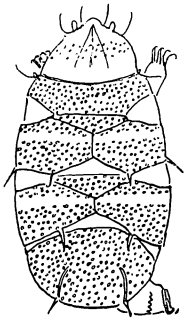


Fig. 72. *Echiniscus calcaratus*, dorsal.

Länge 192 μ.

Vorkommen: Ascension (129, p. 15).

Echiniscus bisetosus HEIN. (Fig. 73). 1908 *Echiniscus bisetosus* F. HEINIS 44, p. 634, Textfig. [1]. — Mittel- bis sehr groß; Platten dicht und regelmäßig granuliert. Dritte Schaltplatte fehlt; Endplatte, nach der Abbildung zu urteilen, ohne Kleeblattkerben, dagegen ein als fraglich zu dieser Art gestelltes nordamerikanisches Stück (82, p. 164, T. 20, Fig. 50) mit solchen. Cirrus lateralis haarförmig, bei *c* ein kurzer Lateraldorn und eine winzige Lateralspitze bei *d*. Dorsal über *c* ein den Cirrus lateralis an Länge übertreffendes Haar, das weit von der Medianlinie entfernt und dem Lateraldorn bei *c* genähert sitzt; ebenso weit lateralwärts sitzen die kurzen Dorsaldornen über *d*. Dornfalte vorhanden; an den inneren Krallen des vierten Beinpaares kurze, gebogene Nebenhaken.

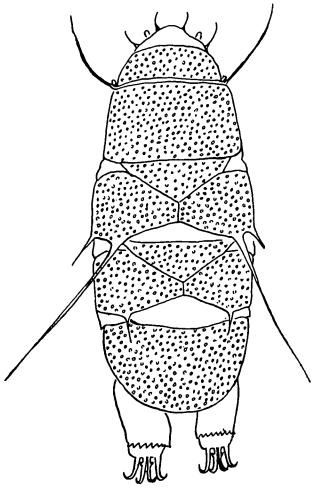


Fig. 73. *Echiniscus bisetosus*, dorsal.

Länge 214 bis über 300 μ; Gelege mit vier bis fünf rotbraunen Eiern.

Das Fehlen der Kleeblattkerben stellt ein sehr auffallendes Merkmal dar, das freilich bei schwacher Ausbildung der Kerben und für ihre Be-

trachtung ungünstig liegenden Präparaten auch vorgetäuscht sein kann. Die Art ähnelt dem *Echiniscus aculeatus* (s. u.), soweit man diese nicht abgebildete Art überhaupt beurteilen kann. Auch die hier auf Grund ihres lateralen Haares bei *c* weit von *Echiniscus bisetosus* getrennte *Echiniscus spec. 36* (vgl. S. 104) steht der Art sehr nahe. Die Beziehungen zu *Echiniscus canadensis* (vgl. S. 54), die MURRAY (82, p. 164) betonte, betreffen das typische Material weniger, als sein bereits oben erwähntes, bezüglich der Identifizierung etwas unsicheres Stück.

Vorkommen: Schweizer Jura, bis 400 m (44, p. 634; 47, p. 31, 43, 44); Frankreich (101a, p. 13); Brit.-Columbia, Vancouverinsel, Victoria (82, p. 164 — Identifizierung nicht ganz sicher).

Echiniscus aculeatus PLATE [Spec. dub. et inquir.]. 1889 *Echiniscus aculeatus* L. PLATE 95, p. 532. — Groß; Cirrus lateralis ein langes Haar, lateral bei *c* ein Doppeldorn, d. h. ein Dorn, an dessen Basis noch ein anderer etwas kleinerer sitzt. Dorsal je ein langes Haar über *c* und je ein kurzer Dorn über *d*.

Länge 283 μ.

Die Bedornung der Art ist zwar zu ihrer Charakterisierung ausreichend, aber die Diagnose ist hinsichtlich der übrigen Merkmale so unvollständig, daß kein späterer Autor in seinem Material diese, noch dazu niemals abgebildete Art wiedererkannt hat. Nur bei J. MURRAY (71, p. 688) findet sich ein Hinweis auf PLATES Species bei Beschreibung der bei der vorigen Art erwähnten *Echiniscus spec. 36* (vgl. S. 104), deren Lateralanhang bei *c* freilich ein langes Haar ist.

Vorkommen: Marburg (95, p. 532).

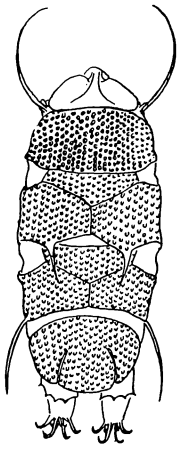


Fig. 74. *Echiniscus spec. 9*, dorsal.

Echiniscus spec. 9 [Spec. inquir.] (Fig. 74). 1910 *Echiniscus spec.* J. MURRAY 82, p. 135, T. 16, Fig. 16. — Mittelgroß; rot. Skulptur aus mäßig großen, regelmäßig angeordneten Punkten bestehend. Dritte Schaltplatte fehlt; Endplatte mit Kleeblattkerben. Cirrus lateralis ein Haar von 50 μ Länge und ein ebenso langer, kräftig gekrümmter Dorn bei *d*. Dorsal über *c* je ein stark gebogener Dorn. Dornfalte gezähnt, mit nur wenigen, in weitem Abstand voneinander stehenden, kleinen Spitzen. Innere Krallen mit ziemlich kräftig gekrümmten Nebenhaken.

Länge 200 μ, ausschließlich der Beine.

Vielleicht handelt es sich bei dieser Form um das zu einer großen Art gehörige, noch nicht alle Anhänge besitzende Jugendstadium (82, p. 135).

Vorkommen: Australien, australische Alpen, 1700 bis 2000 m (82, p. 135).

Echiniscus africanus J. MURR. (Fig. 75). 1907 *Echiniscus africanus* J. MURRAY 81, p. 518, T. 17, Fig. 2 u. 2a; 1913 *Echiniscus africanus* J. MURRAY 86, p. 141, T. 6, Fig. 1a—1c. — Kaum mittelgroß; Skulptur aus regelmäßig angeordneten, als große Vertiefungen erscheinenden Punkten bestehend. Die erste Schaltplatte mit deutlichen, fast quadratischen Skulpturierungen am hinteren Rand. Zweite Schaltplatte in der Medianlinie, also vertikal, durch einen schmalen glatten Streifen zweigeteilt. Dritte Schaltplatte vorhanden. Endplatte mit Klee-

blattkerben. Zweite und dritte Rumpfplatten durch undeutlich geschwungene, von der Skulptur überbrückte Transversalfurchen je in drei Teile geteilt. Der Cirrus lateralis ein mäßig langes Haar, bei *b*, *c*, *d* gekrümmte Lateraldornen, von denen der bei *b* dünner ist als die übrigen; er fehlt vierkralligen, 150 μ langen Tieren. Dorsal jederseits drei dünne, spitzige, gekrümmte Dornen zwischen Hinterrand der Schulter- und Vorderrand der ersten Schaltplatte, ferner an jeder Hinterecke der paarigen Rumpfplatten, also dorsolateral über *c* und *d* je ein stärkerer, gekrümmter und spitzer Dorn und dorsomedian über *c* und *d*, nahe der Medianlinie, je ein weiteres Dornenpaar, ähnlich wie die dorsolateralen gestaltet, aber bei jugendlichen Tieren sehr viel kürzer als der an der Hinterecke. Die neben der Medianlinie sitzenden Dorsaldornen der linken und rechten paarigen Rumpfplatten überschneiden sich scherenartig. Dornfalte mit scharfen Zähnen; innere Krallen nahe der Basis mit kleinen Nebenhaken.

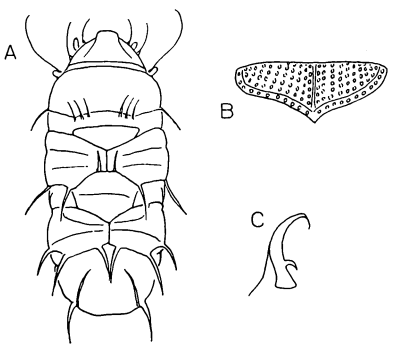


Fig. 75. *Echiniscus africanus*. A dorsal; B zweite Schaltplatte; C Innenkralle.

Länge 200 μ.

Die Art steht dem *Echiniscus lapponicus* (vgl. S. 68) nahe, dessen unterscheidende, seine Selbständigkeit sichernde Charaktere dort genannt werden.

Vorkommen: Nord-Transvaal (86, p. 141); Kapland (81, p. 518).

Echiniscus scrofa-Gruppe [1]).

1 (38) Laterale Anhänge, Haare oder Dornen, in der üblichen Weise distal verjüngt, höchstens bei *e* ein breiter Bolzen. **2.**

2 (35) Außer den üblichen, manchmal transversal zweigeteilten Schaltplatten eins bis drei keine weiteren Schaltplatten. **3.**

3 (4) Unmittelbar über den Lateralanhängen, die typisch bei *b*, *c*, *d* und *e*, oder auch nur an einzelnen dieser Stellen vorhanden sind, ganz kleine Spitzchen, ähnlich wie die Lateraldornen von *Echiniscus spinulosus* (vgl. S. 60). **oihonnae** (vgl. S. 67).

4 (3) Keine Spitzchen über den Lateraldornen, vielmehr, wenn dorsolaterale Dornen vorhanden sind, dann diese an den Hinterecken der paarigen Rumpfplatten. **5.**

---

1) Zu den fünf Lateralanhängen der Species dieser Gruppe, dem Cirrus lateralis und Haaren oder Dornen bei *b*, *c*, *d* und *e* wird ein ganz kurzer Lateraldorn bei *e* (vgl. Fig. 94, *Echiniscus spinuloides*, S. 83 und Fig. 92, *Echiniscus menzeli*, S. 82) hier nicht gerechnet.

Es empfiehlt sich zur Determination der Species stets die größten Exemplare des verfügbaren Materials zu verwenden, da es von mehreren Arten, wie *Echiniscus oihonnae* (vgl. S. 67), *Echiniscus lapponicus* (vgl. S. 68) und anderen, bekannt ist, daß jungen Tieren, auch wenn sie schon die Krallenzahl der Erwachsenen haben, manchmal ein laterales Haar, namentlich das bei *b*, fehlt. Im allgemeinen wird zwar die Tabelle der *Echiniscus blumi*-Gruppe (vgl. S. 79) diese Arten enthalten oder sie dadurch ausschließen, daß die übrigen Merkmale der betreffenden Arten eine Verwechslung mit den in der Tabelle aufgeführten unmöglich machen. Da aber auch bei Species, die bisher stets mit fünf lateralen Anhängen gefunden worden sind, mit der Möglichkeit des Fehlens eines Anhanges, besonders dessen bei *b*, gerechnet werden muß, ist, namentlich bei nur geringem vorliegenden Material, die Benutzung der Diagnosen unerläßlich, um das Material sicher zu bestimmen.

5 (6) An den Hinterecken der paarigen Rumpfplatten dorsolaterale Dornen von variabler Länge und unmittelbar neben der Medianlinie über *c* und *d* scherenartig sich überschneidende dorsomediane Dornen. **lapponicus** (vgl. S. 68).

6 (5) Über *c* und *d* nur je ein Paar, bald mehr dorsolateral, bald mehr dorso-median sitzende, nie aber in der Mittellinie scherenartig sich überschneidende Dornen. **7.**

7 (34) Alle Lateralanhänge einfach. **8.**

8 (33) Dorsale Haare oder Dornen vorhanden. **9.**

9 (30) Dorsale Anhänge über *b* fehlen. **10.**

10 (29) Dorsalanhänge glatt; Lateralanhänge nicht von besonderen Papillen entspringend. **11.**

11 (26) Alle Lateralanhänge sind Haare. **12.**

12 (13) Endplatte facettiert. **merokensis** f. **suecicus** (vgl. S. 69).

13 (12) Endplatte unfacettiert. **14.**

14 (19) Dorsalanhänge über *c* bis zur Endplatte reichend. **15.**

15 (16) Dorsalanhänge über *c* zwischen den Hinterecken der Platten und der Medianlinie sitzend. **columinis** (vgl. S. 70).

16 (15) Dorsalanhänge über *c* an den Hinterecken der Platten sitzend. **17.**

17 (18) Lateralanhänge mit erweiterter, zwiebelförmiger Basis; die kurzen Dorsaldornen über *d* mit sehr breiter Basis. **Echiniscus spec. 10** (vgl. S. 71).

18 (17) Lateralanhänge in gewöhnlicher Weise, ohne erweiterte Basis ansitzend; die kurzen Dorsaldornen über *d* mit gewöhnlicher, schmaler Basis. **Echiniscus spec. 11** (vgl. S. 71).

19 (14) Dorsalanhänge über *c* bis höchstens zur Mitte der dritten Rumpfplatte reichend. **20.**

20 (23) Nur über *c* Dorsalanhänge. **20a.**

20a (20b) Lateralanhang bei *e* ein mittellanger Dorn. **simba** (vgl. S. 72).

20b (20a) Lateralanhang bei *e* ein langes, feines Haar. **21.**

21 (22) Dorsaldornen über *c* kurz, höchstens bis zu den Vorderecken der dritten Rumpfplatten reichend. **Echiniscus spec. 12** (vgl. S. 72).

22 (21) Dorsaldornen über *c* mittelgroß, bis zur Mitte der dritten Rumpfplatten reichend. **Echiniscus spec. 13** (vgl. S. 72).

23 (20) Dorsalanhänge über *c* und *d*. **24.**

24 (25) Dritte Schaltplatte fehlt. **24a.**

24a (24b) Vom Cirrus lateralis abgesehen, das Haar bei *c* der längste laterale Körperanhang; Nebenhaken der Innenkrallen schwach. **simba** (vgl. S. 72).

24b (24a) Vom Cirrus lateralis abgesehen, das Haar bei *e* der längste laterale Körperanhang; Nebenhaken der Innenkrallen stark gekrümmt. **Echiniscus spec. 14** (vgl. S. 74).

25 (24) Dritte Schaltplatte vorhanden. **quadrispinosus** f. **cribrosus** (vgl. S. 77).

26 (11) Alle Lateralanhänge, oder mindestens der bei *b*, sind Dornen. **27.**

27 (28) Alle Lateralanhänge sind basal zwiebelförmig erweiterte Dornen; dorsale Dornen über *c* und *d*. **Echiniscus spec. 10** (vgl. S. 71).

28 (27) Nur der Lateralanhang bei *b* ein kurzer Dorn, die übrigen sind Haare; Dorsaldornen nur über *c*. **Echiniscus spec. 15** (vgl. S. 74).

29 (10) Dorsalanhänge rauh; Lateralanhänge von kleinen Papillen entspringend. **rugospinosus** (vgl. S. 74).

30 (9) Dorsale Anhänge über *b* vorhanden. **31.**

31 (32) Dorsale Anhänge über *b* lange Haare, über *c* und *d* große, dicke Dornen; Lateralanhang bei *e* ein kurzer, dicker Bolzen. **militaris** (vgl. S. 75).

32 (31) Dorsale Anhänge über *b*, *c*, *d* gewöhnliche, ziemlich kurze Dornen; Lateralanhang bei *e* ein langer Faden. **creplini** (vgl. S. 75).

33 (8) Dorsale Anhänge fehlen. **quadrispinosus** f. **cribrosus** (vgl. S. 77).

34 (7) Lateraldornen bei *d* doppelt. **quadrispinosus** f. **fissispinosus** (vgl. S. 78).

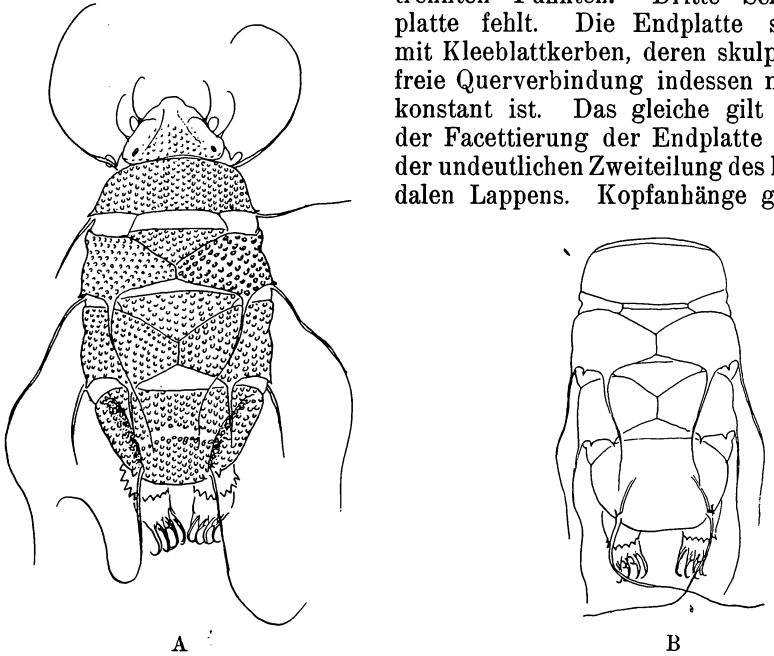
35 (2) Lateral von den üblichen Schaltplatten noch weitere ein bis drei Schaltplatten. **36.**

36 (37) Schulterplatte einheitlich; erste Schaltplatte in eine mediane und jederseits zwei laterale, zweite Schaltplatte in eine mediane und jederseits eine laterale Platte aufgelöst. **quadrispinosus** (vgl. S. 76).

37 (36) Von der Schulterplatte jederseits zwei kleine Platten abgeteilt; alle drei Schaltplatten aufgelöst: die erste in eine mediane und zwei laterale Partien; die dritte in ein vorderes, schmales, winkelförmiges, ein hinteres, dreieckiges und ein kleines, laterales Stück; die zweite Schalt- und die zweite Rumpfplatte in eine ganze Anzahl aus der Fig. 90 (vgl. S. 78) erkennbare Einzelplatten. **scrofa** (vgl. S. 78).

38 (1) Lateralanhänge bei *b*, *c*, *d*, *e* distal verdickt, trommelschlegelartig gestaltet. **tympanista** (vgl. S. 79).

Echiniscus oihonnae RICHT. (Fig. 76). 1903 *Echiniscus Oihonnae* F. RICHTERS 116, p. 172. 1910 *Echiniscus oihonnae* J. MURRAY 82, p. 132, 163, T. 17, Fig. 21, T. 20, Fig. 48. — Groß; rot, alte Individuen tiefbraun. Skulptur aus grubigen Punkten von regelmäßiger Größe und Anordnung bestehend oder aus porenartigen, durch große Abstände getrennten Punkten. Dritte Schaltplatte fehlt. Die Endplatte stets mit Kleeblattkerben, deren skulpturfreie Querverbindung indessen nicht konstant ist. Das gleiche gilt von der Facettierung der Endplatte und der undeutlichen Zweiteilung des kaudalen Lappens. Kopfanhänge groß.



A B

Fig. 76. *Echiniscus oihonnae*, dorsal. A mit typischen Anhängen; B ohne Lateralanhang bei *b* und mit intermediären Spitzen an den Hinterecken der paarigen Rumpfplatten.

Lateralanhänge: Der Cirrus lateralis stets haarförmig, typisch ferner Haare bei *b*, *c*, *e* und bei *d* ein krummer Dorn, die Anhänge bei *b* und *d* sind am kürzesten, die bei *c* und *e* am längsten; es kommt aber auch vor bei *b* ein langer Dorn, bei *c* ein langer oder kurzer, oder schließlich es sind alle Lateralanhänge lange Haare, und der bei *b* fehlt überhaupt (vgl. S. 79). Typisch sind ganz kleine, an die Lateraldornen von *Echiniscus spinulosus* (vgl. S. 60) erinnernde Spitzchen (Spicula) über *b*, *c*, *d* und *e*, die aber oft auch nur an einzelnen dieser Stellen und ganz allgemein schwer zu erkennen sind. Trotzdem müssen sie als ein charakteristisches Merkmal der Species gelten. Dorsalanhänge: typisch sind Dornen an den Hinterecken der paarigen Rumpfplatten, und zwar ziemlich lange, haarartige über *c*, ganz kurze, oft breit-dreieckige, medianwärts gekrümmte über *d*; es kommt aber auch vor über *c* ein langes Haar und bei *d* ein ziemlich langer Dorn und über *d*, außer dem dorso-

medianen und dem dorsolateralen jederseits noch ein kleiner intermediärer Dorn (47, p. 43, Fig. 4). Dornfalte mit spitzen, dreieckigen Zähnen. Krallen groß, die inneren mit gekrümmten, namentlich am vierten Beinpaar sehr kräftigen Nebenhaken etwas vor der Basis; die äußeren Krallen gibt die Originaldiagnose ausdrücklich als dornlos an. Schottische, im übrigen typische Stücke, besaßen gerade Dornen nahe der Basis der äußeren Krallen des vierten Beinpaares (82, p. 164), es ist das ein Kennzeichen alter Tiere. Besonders große, ohne Kopf und Beine 300 μ lange kanadische Stücke zeigten keinen Lateralanhang bei *b*, eine kurzzähnige Dornfalte, 30 μ lange Krallen, die Nebenhaken der Innenkrallen fast an der Krallenmitte ansitzend und keine Dornen an den Außenkrallen (82, p. 163).

Länge gewöhnlich bis ca. 270 μ; Gelege mit fünf kugeligen Eiern.

Vorkommen: Bäreninsel (137, p. 285); Spitzbergen (120, p. 499); Novaja Semlja (138, p. 10); mittleres Norwegen, Merok (116, p. 168); Mittelschweden (13, p. 138); Finnland (88, p. 8); Schottland (71, p. 685); Voralpen bei Freiburg (Schweiz) (104, p. 9); Alpen, Matterhorn, 3800 m; Weißmies, 4000 m (47, p. 31); Australien, australische Alpen, 1700—2000 m (82, p. 132); Brit.-Columbia, Vancouver (82, p. 164).

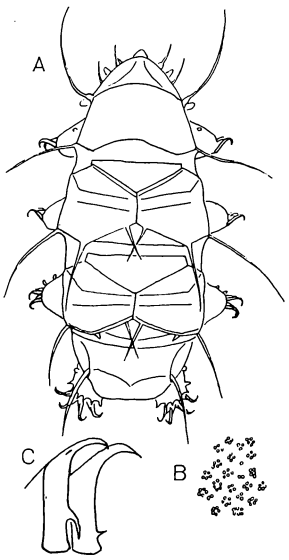


Fig. 77. *Echiniscus lapponicus*. A dorsal; B Plattenskulptur; C Außen- und Innenkralle.

Echiniscus lapponicus THUL. (Fig. 77) 1911 *Echiniscus lapponicus* G. THULIN 160 p. 15, Fig. 6—6 b. — Wird kaum mittelgroß rot, seltener farblos. Skulptur eine regelmäßige, oft sehr feine Punktierung, mit der bei *Echiniscus intermedius* beschriebenen optischen Wirkung (vgl. S. 47 Anm.). Mehrfach die Punktierung gröber und die Punkte bei stärkerer Vergrößerung als zusammengesetzt aus mehreren kleineren zu erkennen. Paarige Rumpfplatten mit glatten Transversalbändern; unskulpturiert auch die Cuticula zwischen Schulter- und erster Schaltplatte, ebenso ein Streifen zwischen den an die zweite und dritte Rumpfplatte anschließenden, punktierten Bezirken und der Schalt- bzw. der Endplatte. Der punktierte Bezirk hinter der dritten Rumpfplatte könnte als Andeutung einer dritten Schaltplatte aufgefaßt werden. Endplatte mit Kleeblattkerben und Facetten, von denen der kaudale Lappen bei alten Tieren durch einen medianen Winkel der vorderen Begrenzungslinie eine Zweiteilung andeutet. Der Cirrus lateralis, wie die Anhänge bei *b*, *c*, *d*, *e* Haare, die bei *a* und *c* die längsten, das bei *b* jüngeren Exemplaren fehlend. Dorsolateral an den Hinterecken der paarigen Rumpfplatten je ein Anhang, und zwar der über *c* ein mittellanges Haar, der über *d* ein kurzes, dreieckiges Spitzchen; beide Anhänge auch bei jungen Stücken vorhanden. Als Dorsalanhänge, die wie bei vielen Echiniscen variieren, finden sich über *c* und über *d* jederseits ein oder auch zwei Dornen von variabler Länge; oft diese dorsomedianen Dornen der beiden Körperseiten in der Medianlinie scherenartig sich überschneidend. Jüngere, vierkrallige Tiere mit Dorsomedianananhängen nur über *d* und

zweikrallige, ganz junge mit solchen nur über *c* kommen vor. Auf dem ersten Beinpaar ein kleiner Dorn, an der Basis des vierten eine Papille. Dornfalte mit fünf bis sechs dreieckigen Zähnen. Innere Krallen mit Nebenhaken; die äußeren der drei vorderen Beinpaare ohne, die des vierten Paares mit je einem kleinen, geraden Dorn.

Länge bis 192 μ; zweikrallige Jugendformen 95 μ, diese außer dem Cirrus lateralis nur bei *e* ein laterales Haar aufweisend.

Als Unterschiede der Art dem *Echiniscus africanus* (vgl. S. 64) gegenüber sind dessen hier fehlende dorsale Dornen hinter der Schulterplatte zu nennen, ferner dessen hier als Haare ausgebildete laterale Dornen, die hier sehr viel kürzeren Dorsolateralanhänge über *d*, die andersartige Punktierung und die bei *Echiniscus africanus* fehlende Facettierung der Endplatte.

Vorkommen: Lappland (160, p. 16); Voralpen, Kt. Freiburg (Schweiz) (104a, p. 5).

Echiniscus merokensis Richt. f. **suecicus** Thul. (Fig. 78). 1911 *Echiniscus merokensis* Richters var. *suecicus* n. var. G. Thulin 160, p. 13, Fig. 5. — Diese stark rot pigmentierte Form gleicht dem Typus der Art (vgl. S. 87) hinsichtlich der Skulpturierung und Anordnung der Platten und des Baues der Beine und Krallen; sie unterscheidet sich durch die Ausbildung eines lateralen Haares auch bei *b* und durch kräftigere Entwicklung der übrigen Lateralanhänge. Auch wird die f. *suecicus* etwas größer. Die Entwicklung der Anhänge, ihre oft asymmetrische Ausbildung, ihre absolute Größe, sowie deren Verhältnis zur Körpergröße geht aus der folgenden, für Neubeschreibungen vorbildlichen Tabelle Thulins hervor. Aus dieser Tabelle erhellt, das f. *suecicus* ein mit dem Typus vollständig übereinstimmendes Stadium durchläuft (Nr. III, IV, VI). Von *Echiniscus oihonnae* (vgl. S. 67), dem namentlich Nr. VII ähnelt, unterscheidet sich die Form durch das Fehlen der Spicula, der dorsolateralen kleinen Dornen, das Vorhandensein deutlicher Facettierung und die hier an die davor gelegenen Rumpfplatten angrenzenden, bei *Echiniscus oihonnae* durch einen Zwischenraum getrennten Schaltplatten. *Echiniscus quadrispinosus* Richt. (vgl. S. 76) hat noch besondere Schaltplatten und seine der f. *suecicus* ähnlichen f. *cribrosus* (vgl. S. 77) und f. *fissispinosus* (vgl. S. 78) haben unfacettierte Endplatten. Der gleiche Charakter trennt die f. *suecicus* von dem sehr nahestehenden *Echiniscus columinis* (vgl. S. 70). Außerdem ist der Cirrus lateralis des letzten lang und hier kurz, das dorsale Haar über *c* steht dort deutlich medianwärts von der Hinterecke der Platte und ist länger als das laterale, bei f. *suecicus* steht es an der Plattenhinterecke oder nur sehr wenig medianwärts davon und ist kürzer als das laterale. Bei *Echiniscus columinis* mit facettierter Endplatte (85, T. 1, Fig. 5) sind die Dorsalanhänge viel kürzer als bei f. *suecicus*.

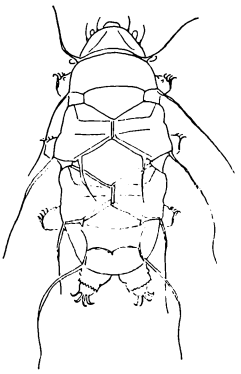


Fig. 78. *Echiniscus merokensis* f. *suecicus*, dorsal.

Länge bis zu 245 μ; zweikrallige Jugendstadien 80 bis 103 μ.

Vorkommen: Südschweden, bei Lund; Lappland, Kiruna (160 p. 14); Finnland (88, p. 8); Mark Brandenburg, bei Potsdam; Schweiz Wallis, 2000 m (Marcus det.); Frankreich (101a, p. 17).

Tabelle der Anhänge von zwölf Tieren des *Echiniscus merokensis* Richt. forma *suecicus* Thul.

Fundort	Individuum Nr.	Körperlänge	Laterale Anhänge					Dorsale Anhänge		Krallenzahl
			a	b	c	d	e	c	d	
Aus derselben Moosprobe bei Lund (Südschweden).	I	80 μ	22 μ	—	—	—	38 μ	—	—	2
	II	103 μ	18 μ	—	l. 11 μ r. —	—	25 μ	—	—	2
	III	130 μ	l. 18 μ r. 23 μ	—	32 μ	13 μ	34 μ	16 μ	3 μ	4
	IV	134 μ	23 μ	—	26 μ	11 μ	l. 39 μ r. 32 μ	13 μ	3 μ	4
	V	140 μ	30 μ	l. 35 μ r. —	50 μ	25 μ	59 μ	23 μ	2 μ	4
	VI	175 μ	27 μ	—	l. 43 μ r. 25 μ	l. 14 μ r. 21 μ	l. 62 μ r. 75 μ	l. 23 μ r. 18 μ	6 μ	4
	VII	176 μ	30 μ	l. — r. 25 μ	l. 43 μ r. 58 μ	l. 16 μ r. 19 μ	l. 64 μ r. 43 μ	l. 19 μ r. 27 μ	4 μ	4
	VIII	184 μ	41 μ	l. 55 μ r. 46 μ	62 μ	l. 27 μ r. 34 μ	l. 91 μ r. 68 μ	l. 27 μ r. 6 μ	6 μ	4
	IX	207 μ	l. 30 μ r. 34 μ	73 μ	l. 96 μ r. 36 μ	59 μ	96 μ	46 μ	3 μ	4
	X	219 μ	41 μ	80 μ	84 μ	35 μ	114 μ	50 μ	3 μ	4
	XI	245 μ	46 μ	91 μ	125 μ	84 μ	128 μ	62 μ	6 μ	4
Lappland	XII	175 μ	34 μ	l. — r. 57 μ	78 μ	43 μ	l. 91 μ r. 137 μ	48 μ	5 μ	4

Echiniscus columinis J. Murr. (Fig. 79). 1911 *Echiniscus columinis* J. Murray 85, p. 5—6, T. 1, Fig. 3 a, b, Fig. 5, 6. — Mittelgroß; rot. Skulptur aus kleinen, helleuchtenden, einheitlichen Punkten bestehend, die zwar manchmal wie Grübchen aussehen, aber flache Granula zu sein scheinen (vgl. die im Ergebnis sehr ähnliche Thulinsche Beschreibung der Skulptur von *Echiniscus merokensis* (160, p. 11, 12). Dritte Schaltplatte fehlt; Endplatte mit Kleeblattkerben, bei den typischen Stücken unfacettiert. Lateral der Cirrus lateralis wie die Anhänge bei *b*, *c*, *d*, *e* von der Basis zur Spitze hin allmählich verjüngte Haare, alle ziemlich lang, und zwar der Lateralcirrus 75 μ, die Haare bei *b*, *c*, *d* 50 bis 60 μ, das bei *e* 125 μ. Dorsal über *c* ein langes Haar (80 μ), das von den Hinterecken der zweiten Rumpfplatten aus medianwärts, also der Mittellinie genähert ansitzt; über *d* an den Hinterecken der dritten Rumpfplatten ein kurzer Dorn. Dornfalte aus kleinen, dreieckigen Zähnen; innere Krallen mit Nebenhaken.

Länge etwa 200 μ.

Drei von dem Arttypus abweichende Formen sind: Form 1, bei der das Lateralhaar bei *b* fehlt; Form 2, die gleichfalls keinen Lateralanhang bei *b*, ferner dorsal über *c* nur einen ganz kurzen Dorn und Erweiterungen an der Basis der Lateralhaare bei *c*, *d*, *e* hat (Fig. 79 C);

Form 3, die weder bei *b* noch bei *e* ein Lateralhaar besitzt (Fig. 79 D), und deren Dorsalanhang über *c* ein gewöhnlicher Dorn ist. Form 1 und 2 werden auch in der Bestimmungstabelle der *Echiniscus blumi*-Gruppe (vgl. S. 80), Form 3 wird auch in der Bestimmungstabelle der *Echiniscus granulatus*-Gruppe (vgl. S. 96) genannt. Form 2 mit facettierter Endplatte ähnelt, namentlich da bei ihr, wie bei Form 1, das Lateralhaar bei *b* vorkommen kann, dem *Echiniscus merokensis* Richt. f. *suecicus* Thul. (vgl. S. 69) erheblich, jedoch bleiben, wie bereits dort erwähnt, als Unterschiede die bei Form 2 von *columinis* stets viel kürzeren und weiter medianwärts ansitzenden Dorsalanhänge über *c* und die manchmal verbreiterten Ansatzstellen der Lateralanhänge.

Vorkommen: Irland (85, p. 5—6).

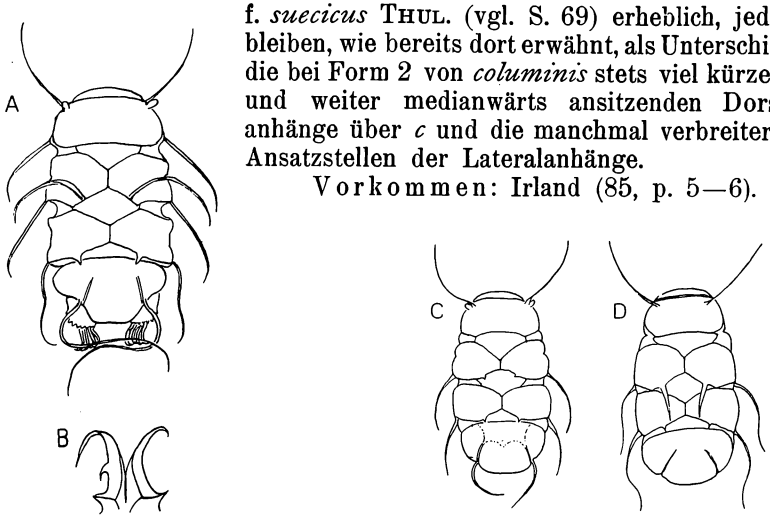


Fig. 79. *Echiniscus columinis*. A dorsal, mit typischer Bedornung; B Außen- und Innenkralle; C dorsal, Form 2; D dorsal, Form 3.

Echiniscus spec. 10 [Spec. inquir.] (Fig. 80). 1905 *Echiniscus spec.* J. Murray 71, p. 687, T. 2, Fig. 9 a—9 c. — Anscheinend ohne dritte Schaltplatte; mit Kleeblattkerben und ohne Facetten. Skulptur bei manchen Stücken eine ziemlich grobe Granulation (Fig. 80 B), bei anderen eine feine Punktierung (Fig. 80 C). Der Cirrus lateralis haarartig, bei *b*, *c*, *d*, *e* lange, basal zwiebelförmig erweiterte Haare oder Dornen (vgl. S. 55), von denen der Anhang bei *b* der kürzeste ist. Dorsal ein langer Dorn über *c* und ein sehr kurzer, breiter über *d*.

Die Art steht in enger Beziehung zum Formenkreis des *Echiniscus columinis*.

Vorkommen: Schottland (71, p. 687).

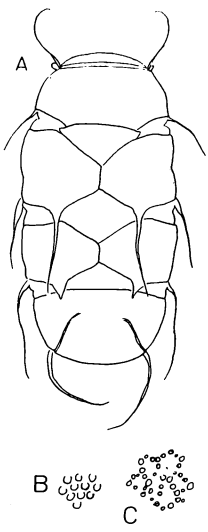


Fig. 80. *Echiniscus spec. 10*. A dorsal; B grobe, C feine Plattenskulptur.

Echiniscus spec. 11 [Spec. inquir.] (Fig. 81). 1905 *Echiniscus spec.* J. Murray 71, p. 687, T. 2, Fig. 8 a—b. — Skulptur als mittelstarke Granulation ausgebildet. Dritte Schaltplatte vorhanden; über Kleeblattkerben und Facettierung keine Angaben. Alle Lateralanhänge sind Haare, die von *a* bis *e* immer länger werden. Dorsal ein langes Haar über *c*, eine kleine Zacke über *d*. Dornfalte vorhanden, sowie Nebenhaken an den inneren Krallen.

Vorkommen: Schottland (71, p. 687).

Echiniscus spec. 12 [Spec. inquir.] (Fig. 82). 1908 *Echiniscus spec.* M. Sellnick 154, p. 210, Textfig. [1]. — Platten granuliert; anscheinend eine dritte Schaltplatte vorhanden; Kleeblattkerben deutlich ausgebildet. Kopfanhänge ohne Besonderheiten; alle Lateralanhänge feine Haare. Dorsal jederseits über *c* ein feiner, kurzer Dorn, der ein- oder beiderseitig fehlen kann. Dornfalte und an den inneren Krallen basalwärts gerichtete Nebenhaken vorhanden.

Vorkommen: Faröer (154, p. 210).

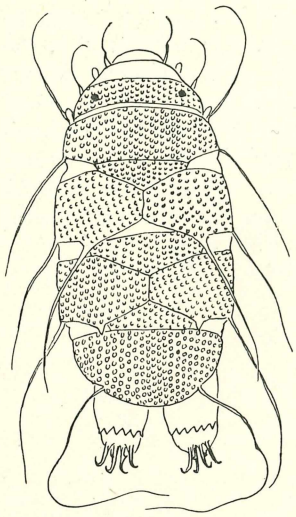


Fig. 81. *Echiniscus spec. 11*, dorsal.

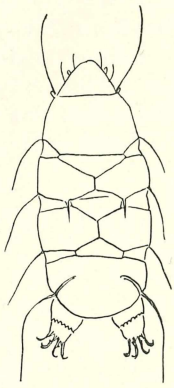


Fig. 82. *Echiniscus spec. 12*, dorsal.

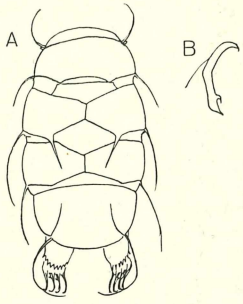
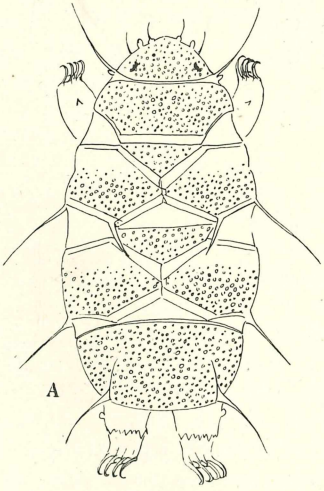


Fig. 83. *Echiniscus spec. 13*. A dorsal; B Innenkralle.

Echiniscus spec. 13 [Spec. inquir.] (Fig. 83). 1907 *Echiniscus spec.* J. Murray 81, p. 521, T. 17, Fig. 5, 5a. — Kaum mittelgroß; blaßrot. Skulptur aus feinen, dicht und regelmäßig angeordneten Punkten bestehend, die Vertiefungen zu sein scheinen. Dritte Schaltplatte zweifelhaft, Kleeblattkerben vorhanden. Alle Lateralanhänge gekrümmte Haare, von denen der Cirrus lateralis und das Haar bei *b* die kürzesten sind. Dorsal ein mittellanger Dorn über *c*. Dornfalte mit kleinen, spitzen Zähnen. Innere Krallen mit kleinen Nebenhaken.

Länge 190 μ; nur eine abgeworfene Cuticula, ohne Eier bekannt.

Vorkommen: Kapland (81, p. 521).



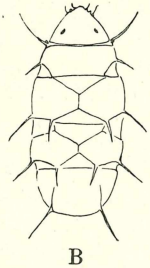


Fig. 83a. *Echiniscus simba*, dorsal. A gewöhnlicher Bedornungstypus; B mit vollständigen Anhängen.

Echiniscus simba spec. nov. (Fig. 83a). — Mittelgroß; ziegelrot bis kirschrot; Augenpigment rot. Kräftig gepanzert, Skulptur namentlich in den kaudalen Plattenhälften deutlich erkennbar, und zwar eine unregelmäßig verteilte, ziemlich dichte und grobe Granulierung, von deren Körnchen bei hoher Tubuseinstellung rote, bei tiefer dazwischenstehende weiße hervortreten. Zweite Schaltplatte nur an die zweiten Rumpfplatten angrenzend, dritte

Schaltplatte fehlt. Endplatte unfacettiert, mit Kleeblattkerben. Kopfanhänge ohne Besonderheiten, die papillenförmigen Sockel kräftig ausgebildet. Laterale Anhänge bei *a*, *b*, *c*, *d* und *e*, dorsale über *c* und *d*. Die lateralen Haare bei *a* und *c* sind annähernd gleich lang, und der laterale Dorn bei *e* ist etwas länger als der bei *d*. Namentlich bei *d* und *e* sind die Lateralanhänge basal oft deutlich verbreitert. Die Länge der Anhänge zeigt die folgende Tabelle von drei Individuen:

Körperlänge	120 µ	200 µ	235 µ
Cirrus lateralis	23 „	42 „	29 „
Lateraldorn *b*	—	26 „	—
Lateralhaar *c*	17 „	42 „	28 „
Lateraldorn *d*	11 „	30 „	23 „
Lateraldorn *e*	15 „	34 „	26 „
Dorsaldorn *c*	12 „	18 „	16 „
Dorsaldorn *d*	8 „	—	—
Krallenlänge	11 „	13 „	13 „

Es ist also der Dorsaldorn über *d* der kürzeste Körperanhang, und sowohl dieser Dorsaldorn wie auch der laterale bei *b* fehlen in 80 % des vorliegenden Materials. Auffällig in dieser Tabelle ist die Kürze der Anhänge des längsten Tieres und das Auftreten des Dorsaldornes über *d* bei dem kleinsten vierkralligen Stück. Auf der Basis des ersten Beinpaares findet sich ein kleines Spitzchen, sowie auf der Basis des vierten die übliche Papille. Die Krallenlänge ist in der Tabelle angegeben; schon 120 µ lange Exemplare sind vierkrallig und im Besitz aller Körperanhänge. Die Nebenhaken der Innenkrallen sind schwach, die Dornfalte besteht aus spitzen Zähnen von ungleicher Größe und unregelmäßigem Abstand.

Länge bis zu 235 µ ausschließlich des vierten Beinpaares; zweikrallige Jungtiere und Gelege wurden nicht gefunden.

Die Art stammt aus einem ziemlich dicht besetzten, mit Flechten durchwachsenen *Hypnum*-Polster, aus dem 50 Individuen ausgesucht werden konnten. Dieses reiche Material erlaubt eine sichere Abgrenzung der Art, deren Stücke mit vollständigen Anhängen, 2 Paar dorsalen und 5 Paar lateralen, von Formen des *Echiniscus quadrispinosus* ohne Nebenschaltplatten, also der Forma *cribrosus* (vgl. S. 77) und der Forma *fissispinosus* (vgl. S. 78) durch das Fehlen der dritten Schaltplatte und das Fehlen der für die genannten Formen charakteristischen Skulpturierung der Schulter- und Endplatte unterschieden sind. *Echiniscus spec. 14*, neben dem die neue Art in der Tabelle steht, hat lateral von *b* nach *e* an Länge zunehmende Körperanhänge. Stücke von *Echiniscus simba* mit vollständiger Lateralbedornung aber Dorsaldornen nur über *c* müssen mit *Echiniscus spec. 12* und *spec. 13* verglichen werden. Beide Arten haben lange, feine Lateralhaare bei *e*, *E. spec. 13* außerdem ebensolche Haare bei *d*, *E. spec. 12* ganz kurze Dorsaldornen über *c* und offenbar eine dritte Schaltplatte. Da aber, wie bemerkt, mehr als zwei Drittel des vorliegenden Materials nur bei *c*, *d* und *e* laterale und über *c* dorsale Anhänge besitzt, muß die Art auch innerhalb der *Echiniscus blumi*-Gruppe abgegrenzt werden. *Echiniscus spec. 18* könnte mit *E. simba* identisch sein, hat aber bei *a* deutlich längere Lateralanhänge als bei *c*, und sowohl der Dorsalanhang über *c* wie der laterale bei *c* sind bei *E. spec. 18* absolut und im Verhältnis zur Körperlänge bedeutend länger als bei *Echiniscus simba* (vgl. S. 80, Tabelle Nr. 20a, 20b). Da in dem großen, von der neuen Art vorliegenden Material keine Stücke getroffen wurden, deren Anhänge die für *Echiniscus spec. 18*

geschilderten Maße besitzen, mußte diese letzte Species vorläufig jedenfalls noch von *E. simba* gesondert aufgeführt werden. Stücke von *E. simba* mit lateralen Anhängen vom Typus der *Echiniscus blumi*-Gruppe und mit Dorsaldornen über *c* und über *d* würden, da der Größenunterschied zwischen den Dorsaldornen unerheblich ist, innerhalb der *Echiniscus blumi*-Gruppe neben *Echiniscus quadrispinosus* f. *cribrosus* stehen (vgl. S. 80, Tabelle Nr. 27a, 27b), eine Form, die durch den Besitz der dritten Schaltplatte von *E. simba* leicht zu unterscheiden ist.

Vorkommen: Feste Dürnstein an der Donau (Niederösterreich) (K. und M. Herter leg.).

Echiniscus spec. 14 [Spec. inquir.]. 1906 *Echiniscus spec.* J. Murray 73, p. 214—215. — Ziemlich groß, relativ breit. Mäßig grob granuliert. Dritte Schaltplatte fehlt. Cirrus lateralis lang, haarförmig, lateral bei *b*, *c*, *d*, *e* von vorn nach hinten länger werdende Haare. Dorsal je ein kleiner Dorn über *c* und *d*. Auf dem ersten Bein ein Zapfen. Dornfalte mit scharfen Zähnen; innere Krallen mit stark gekrümmten Nebenhaken, äußere dornlos.

Länge 250 μ.

Soweit nicht *Echiniscus creplini* (vgl. S. 75) hinsichtlich der Möglichkeit seiner Zugehörigkeit zu *Pseudechiniscus* als Species dubia et inquirenda gelten muß, paßt die vorstehende Beschreibung einigermaßen auf ihn, zumal, wenn man annehmen darf, daß C. A. S. Schultze die Dornfalte und die Nebenhaken nicht erkennen konnte. Allerdings fehlt der *spec. 14* der für *creplini* angegebene, eigenartige Dorsaldorn über *b*, am Vorderrand der zweiten Rumpfplatten.

Vorkommen: Schottland (73, p. 214).

Echiniscus spec. 15 [Spec. dub. et. inquir.]. 1904 *Echiniscus spec. Form III* F. Richters 121, p. 350. — Mittelgroß. Cirrus lateralis und die Anhänge bei *c*, *d*, *e* Haare, bei *b* ein kurzer Dorn. Dorsal über *c* je ein Dorn. Dornfalte vorhanden; keine Nebenhaken.

Länge 208 μ.

In Ermangelung einer Figur und jeder Angabe über die Platten ist die Gattungszugehörigkeit der Art unsicher.

Vorkommen: Rügen, Saßnitz (121, p. 350).

Echiniscus rugospinosus nom. nov. (Fig. 84). 1913 *Echiniscus spec.* J. Murray 86, p. 138, T. 6, Fig. 4 a—c. — Mittelgroß; rot. Skulptur aus kleinen, helleuchtenden, regelmäßig angeordneten Punkten bestehend, die flachgedrückte Papillen zu sein scheinen. Dritte Schaltplatte fehlt. Kleeblattkerben vorhanden. Cirrus lateralis ein längeres Haar; bei *b*, *c*, *d*, *e* kurze, feine Haare, die von kleinen Papillen entspringen. Dorsal jederseits über *c* und *d* ein rauher Dorn. Dornfalte mit kurzen Zähnen. Alle Krallen ohne Nebenhaken oder Dornen.

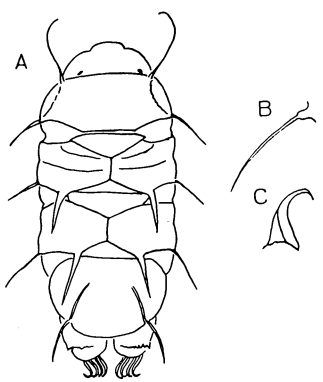


Fig. 84. *Echiniscus rugospinosus* A dorsal; B laterales Haar; C Kralle.

Länge 200 μ.

Es ist aus der Diagnose nicht zu ersehen, ob nur das Fehlen eines genauen Fundortes den Autor von einer Benen-

nung der wohl charakterisierten, alle Anhänge besitzenden Species zurückgehalten hat. Ich halte sie für klar gekennzeichnet und schlage deshalb den angeführten, auf die rauhen Dorsaldornen bezüglichen Namen für diese Species vor.

Vorkommen: Trop.-Ostafrika (86, p. 138).

Echiniscus militaris J. Murr. (Fig. 85). 1911 *Echiniscus militaris* J. Murray 85, p. 4—5, T. 1, Fig. 1a—c. — Mittelgroß; rot. Skulptur aus helleuchtenden, einförmigen, in regelmäßigen Reihen angeordneten Punkten bestehend, die dicht nebeneinander liegende, kleine, weder als Eindrücke der Oberfläche noch als Hervorragungen ausgebildete Scheiben darstellen. Dritte Schaltplatte fehlt. Endplatte mit Kleeblattkerben und undeutlicher Facettierung. Keine glatten Bänder auf den Platten. Der Cirrus lateralis ein 50 μ langes Haar, die Clava wie gewöhnlich gestaltet. Bei *b* ein ebenso langes, sehr dünnes Haar. Bei *c* und *d* sehr lange, 100 und 150 μ messende Haare mit breiter Basis und sehr dünnen Spitzen. Bei *e* ein kurzer, dicker Bolzen, der ringsum gerundet und in der Mitte manchmal etwas aufgetrieben ist. Dorsal über *b* ein dünnes Haar (30 μ), über *c* und *d* sehr große und sehr dicke Dornen, die gerade oder fast gerade verlaufen, 50 μ lang, gedrungen und nicht abgeflacht, sondern rund sind. Dornfalte mit großen, dreieckigen, basal durch Zwischenräume getrennten Zähnen. Große, etwa 25 μ lange Krallen, die inneren mit kleinen Nebenhaken, die äußeren glatt.

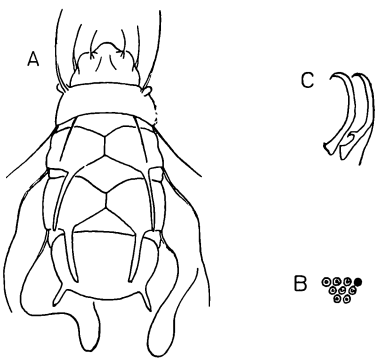


Fig. 85. *Echiniscus militaris.* A dorsal; B Plattenskulptur; C Außen- und Innenkralle.

Länge etwa 200 μ, ausschließlich des vierten Beinpaares; Gelege mit zwei Eiern in 180 μ langer Cuticula.

Vorkommen: Irland (85, p. 4).

Echiniscus creplini C. A. S. Sch. [Spec. inquir.] (vgl. auch S. 108) (Fig. 86). 1861 *Echiniscus Creplini* C. A. S. Schultze 150, p. 7, T. [1], Fig. [1]. — Groß; rot. Skulptur aus helleuchtenden, ziemlich großen Punkten bestehend, die in Abständen von der Größe eines dieser Punkte angeordnet sind. Dritte Schaltplatte vorhanden. Endplatte mit Kleeblattkerben, die durch ein glattes Querband verbunden sind. Kopfanhänge ziemlich stark hervortretend, die Lateralanhänge sämtlich Haare, die vom Cirrus lateralis bis zum Haar bei *e* immer länger werden. Dorsal über *b*, *c* und *d* Dornen; die über *b* kurz und gerade, die über

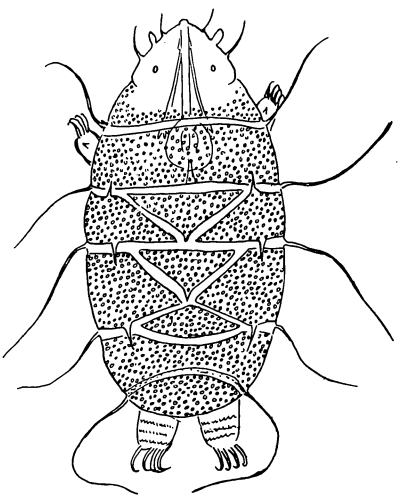


Fig. 86. *Echiniscus creplini*, dorsal.

c etwas länger und gerade, die über *d* kurz und leicht medianwärts gekrümmt. Auf dem ersten Beinpaar ein ziemlich großer, spitzer Dorn mit breiter Basis. Keine Dornfalte und alle Krallen ohne Nebenhaken oder Dornen.

Länge 270 μ, ausschließlich des vierten Beinpaares.

Unter Berücksichtigung der optischen Hilfsmittel des Autors erscheint es wohl denkbar, daß er die Dornfalte nicht richtig gesehen hat, zumal die Zeichnung an der Basis der Hinterbeine Zackenreihen erkennen läßt, die als Dornfalte gelten könnten. Nebenkrallen soll der typische *Echiniscus quadrispinosus* (vgl. S. 76) nicht haben, während sie für die Formen *cribrosus* und *fissispinosus* (vgl. S. 77, 78) angegeben werden; sie mögen C. A. S. SCHULTZE wie RICHTERS entgangen oder tatsächlich nicht vorhanden sein. Die für *Echiniscus creplini* nicht erwähnten, lateral die erste und zweite Schaltplatte fortsetzenden Nebenschaltplatten mögen hier tatsächlich fehlen; es wäre dann *E. creplini* nicht mit dem typischen *E. quadrispinosus* zu identifizieren, sondern würde hinsichtlich der Plattenanordnung den MURRAYschen Formen entsprechen. Die Reduktion der Schulterplattenskulptur auf SCHULTZES Abbildung scheint mir lediglich durch die tiefere Einstellung des Tubus auf den in dieser Region liegenden und auch detailliert gezeichneten Schlundkopf zustande gekommen zu sein. Das einzige den *E. creplini* isolierende Merkmal sind die dorsalen Dornen über *b*, also an einer Stelle, wo nur sehr wenige Echiniscen Anhänge haben. Es scheint mir nach alledem, trotz engster Beziehungen zwischen *E. creplini* und *E. quadrispinosus* nicht opportun, die jüngere Species der älteren als Synonym zu subordinieren. Nach der Abbildung ist schließlich auch die Einordnung des *Echiniscus creplini* bei *Pseudechiniscus* (vgl. S. 108) nicht völlig von der Hand zu weisen.

Vorkommen: Alpen, Rigi, 1800 m (150, p. 8).

Echiniscus quadrispinosus RICHT. (Fig. 87). 1902 *Echiniscus quadrispinosus* F. RICHTERS 114, p. 10, T. 1, Fig. 1. — Groß; Skulptur aus ziemlich großen, einheitlichen Punkten bestehend, die in Abständen von der Größe der Punkte angeordnet sind; junge Tiere schwach gekörnelt (45, p. 71). Dritte Schaltplatte vorhanden. Endplatte mit Kleeblattkerben mit skulpturfreier, glatter Querverbindung. Zu der ersten Schaltplatte treten jederseits zwei, zu der zweiten jederseits eine die Platte lateral fortsetzende Nebenschaltplatten. Kopfanhänge deutlich hervortretend. Alle Lateralanhänge sind Haare, die vom Cirrus lateralis bis zum Haar bei *e* immer länger werden. Dorsal über *c* und *d* mittellange, spitze Dornen, der über *c* doppelt, der über *d* dreimal so lang wie der entsprechende bei *E. creplini*. Auf dem ersten Beinpaar ein ziemlich kleiner Dorn, schwächer als bei *E. creplini*; Dornfalte mit langen, spitzen Zähnen; keine Nebenkrallen.

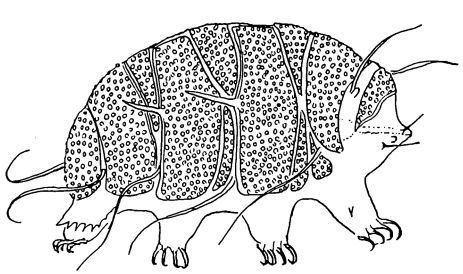


Fig. 87. *Echiniscus quadrispinosus*, lateral.

Länge 270 μ; zweikrallige Jugendformen, z. B. von 84 μ Länge, und vierkrallige von 147 μ Länge haben die Dorsalanhänge der Erwachsenen, aber lateral nur den Cirrus lateralis und das Haar bei *e*

(vgl. S. 65, Anm.). Erst Tiere von 198 μ besitzen auch die Lateralanhänge der Erwachsenen. Gelege mit vier bis fünf Eiern.

Die Stücke aus dem Himalaja (78, p. 269—270) mit zwei und vier Krallen sind sämtlich Jugendstadien ohne Dorsalanhänge und Nebenschaltplatten; sie haben an dem Lateralhaar bei *e* eine verdickte Basalpartie, auf die mit einem deutlichen Absatz ein dünner Endteil folgt. Ich rechne sie mit Vorbehalt zur f. *cribrosus* MURR.

Vorkommen: Spitzbergen (137, p. 285); Mittelschweden (13, p. 138); Südwestschweden (121, p. 349); Schottland (84, p. 89); Schleswig-Holstein, Eckernförde (114, p. 26, Tafelerkl.); Mecklenburgische Küste (121, p. 349); Ostpreußen (155, p. 14); Taunus, bei Frankfurt a. M. 114, p. 10); Schwarzwald (47, p. 31); Schweizer Jura (45, p. 71); ibid., bis 1200 m, hauptsächlich in *Frullania dilatata* N. v. E. (47, p. 31); Schweizer Alpen, bis 1800 m (53, p. 11); Frankreich (101 a, p. 12); Kanaren, Tenerifa (46, p. 715); Brit.-Ostafrika (86, p. 138); Südamerika (77, p. 647); ibid., Colombia (50, p. 720).

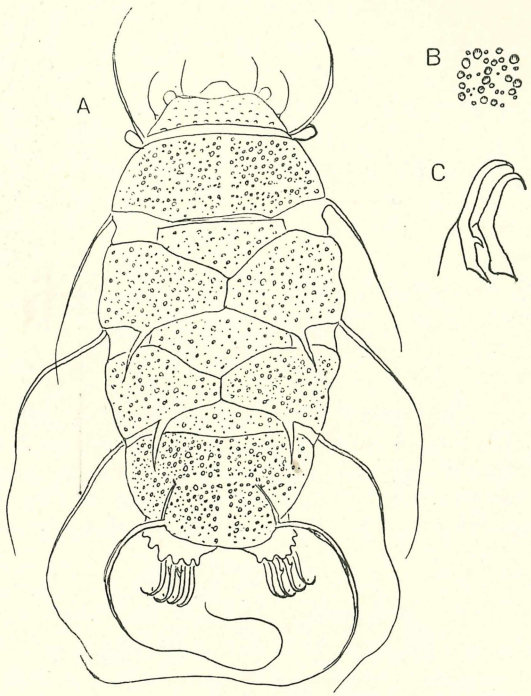


Fig. 88. *Echiniscus quadrispinosus* f. *cribrosus*. A dorsal; B Plattenskulptur; C Außen- und Innenkralle.

Echiniscus quadrispinosus RICHT. f. **cribrosus** J. MURR. (Fig. 88). 1907 *Echiniscus quadrispinosus* RICHTERS var. *cribrosus* J. MURRAY 77, p. 653, T. 1, Fig. 1 a—c. — Diese wie die folgende Form haben, nach MURRAYS Figuren zu urteilen, eine aus zweierlei Punkten, großen und kleinen, bestehende Skulptur, die auf der Schulterplatte ein medianes und ein bis zwei transversale Bänder, auf der Endplatte ein Medianband und die Querverbindung der Kleeblattkerben frei läßt. Die f. *cribrosus* unterscheidet sich vom Typus durch das Fehlen der Nebenschaltplatten, außerdem sind kleine, ziemlich weit nach der Krallenmitte zu sitzende Nebenhaken an den inneren Krallen vorhanden. Es können bei dieser Form alle Lateralanhänge kürzer sein und der bei *b* kann ganz fehlen (vgl. S. 80, 81), oder auch nur der bei *c* kann kurz sein; ferner können alle Dorsalanhänge fehlen, oder der über *d* als kleines Dreieck auftreten.

Länge bis zu 280 μ; zweikrallige und vierkrallige Jugendstadien 150 μ. Gelege mit drei Eiern.

Vorkommen: Schottland; Shetlandinseln (77, p. 653); Himalaja (78, p. 269—70; Identifizierung nicht ganz sicher).

Echiniscus quadrispinosus Richt. f. **fissispinosus** J. Murr. (Fig. 89). 1907 *Echiniscus quadrispinosus* Richters var. *fissispinosus* J. Murray 77, p. 653, T. 1, Fig. 2—3. — Skulptur wie bei voriger; auch dieser Form fehlen die Nebenschaltplatten. Von den Lateralanhängen, die sämtlich kürzer sind als beim Typus, tritt der bei *d* verdoppelt auf, im Gegensatze zu dem auch sonst anders beschriebenen *Echiniscus aculeatus* (vgl. S. 64) mit dem Doppeldorn bei *c*. Der Dorsalanhang über *d* als kleines Dreieck ausgebildet (Fig. 89 A), außerdem kann der Lateralanhang bei *b* fehlen (vgl. S. 81), der bei *c* groß, stark und gekrümmt sein, und es können alle Dorsalanhänge fehlen (Fig. 89 B).

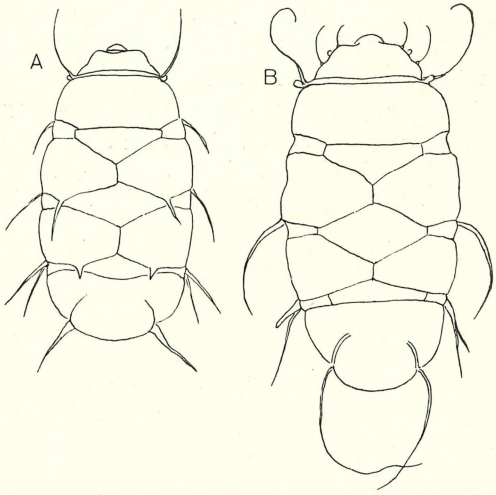


Fig. 89. *Echiniscus quadrispinosus* f. *fissispinosus*, dorsal. A mit typischen Anhängen; B ohne Dorsalanhänge.

Länge bis zu 280 μ.

Vorkommen: Schottland; Shetlandinseln (77, p. 653).

Echiniscus scrofa Richt. (Fig. 90). 1902 *Echiniscus scrofa* F. Richters 114, p. 9, T. 1, Fig. 2. — Ziemlich groß; Skulptur als Granulierung beschrieben, deren etwa mittelgroße Granula nicht immer kreisrund, sondern oft etwas zackig und in unregelmäßigen Abständen angeordnet sind. Dritte Schaltplatte vorhanden; Kleeblattkerben durch ein glattes, unskulpturiertes Querband verbunden. Von der Schulterplatte lateral zwei kleine Platten abgetrennt; die erste Schaltplatte in einen einheitlichen, vorderen und zwei dahinter liegende, mehr lateral befindliche Streifen aufgelöst, von diesen beiden der hintere weiter lateral- und damit weiter ventralwärts hinabreichend, als der vordere. Dritte Schaltplatte in ein vorderes, lateral weiter hinabreichendes, schmales, winkelförmiges Stück und ein hinteres, kürzeres, breites und mehr dreieckiges Stück aufgelöst; zu diesen beiden tritt noch ein kleines laterales Plättchen, das in der Originaldiagnose übersehen worden ist (155, p. 14). Für die Auflösung der zweiten Rumpfplatte in vier Stücke, von denen die beiden vorderen geteilt, die beiden hinteren einheitlich sind, sowie für die Einzelplatten der zweiten Schaltplatte, bei der auf eine vordere, ungeteilte zwei median geteilte folgen, sei auf die Abbildung (Fig. 90) verwiesen. Alle Lateralanhänge sind Haare; der Cirrus lateralis ist am kürzesten, und das Haar bei *b* das nächst kürzeste; die Haare bei *c*

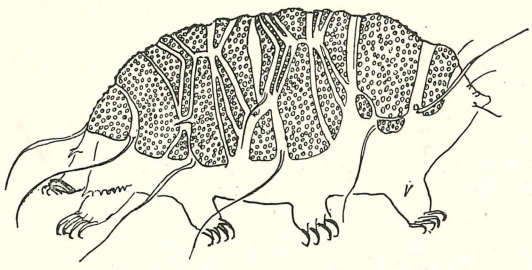


Fig. 90. *Echiniscus scrofa*, lateral.

und *e* sind untereinander gleich und fast ebenso lang wie das längste Haar, das bei *d*. Dorsal je ein mittellanges Haar über *c* und ein ziemlich kurzer Dorn über *d*. Auf dem ersten Beinpaar ein kurzer, spitzer Dorn. Dornfalte mit kurzen Zähnen; keine Nebenhaken oder Dornen an den Krallen.

Länge 250 μ.

Die Stellung des Dorsalhaares über *c* bedingt die hier zum Ausdruck gebrachte Zuordnung der von RICHTERS für vordere Teile der zweiten Schaltplatten gehaltenen Platten zur zweiten Rumpfplatte.

Vorkommen: Ostpreußen (155, p. 14); bei Frankfurt a. M. (114, p. 9); Schweizer Jura, Wisenberg, 800 m (47, p. 30).

Echiniscus tympanista J. MURR. (Fig. 91). 1911 *Echiniscus tympanista* J. MURRAY 84, p. 92, T. 1, Fig. 4. — Mittelgroß; rot. Skulptur aus kleinen, gleichmäßig und dicht angeordneten Punkten bestehend, von denen die Mehrzahl durchscheinend, eine kleine Anzahl, die regelmäßig zwischen den übrigen zerstreut ist, dunkel und porenartig ist. Dritte Schaltplatte fehlt, Endplatte mit Kleeblattkerben. Der Cirrus lateralis ein gewöhnliches Haar, bei *b*, *c*, *d*, *e* zwischen 35 μ und 45 μ lange, untereinander annähernd gleichdicke, knopfig endigende Fortsätze, die etwa wie Trommelschlegel aussehen. Dorsolaterale kleine Dornen, die ähnlich wie bei *Echiniscus oihonnae* (vgl. S. 67), aber hier mehr dorsal, nicht so unmittelbar über den Lateralanhängen sitzen, über *b*, *c*, *d*, *e*. Im Gegensatz zu diesen als dorsomediane Anhänge zu bezeichnen sind die an den Hinterecken der paarigen Rumpfplatten, also über *c* und *d* sitzenden Fortsätze, von denen die ersten terminal leicht verdickte, in der Form also an die Lateralanhänge erinnernde, mittellange, die hinteren leicht medianwärts gekrümmte, spitze und ziemlich kurze Dornen mit breiter Basis sind. Nahe der Basis des vierten Beines der bei vielen *Echiniscus*-Species beobachtete, gerundete Zapfen. Dornfalte und an den inneren Krallen Nebenhaken vorhanden.

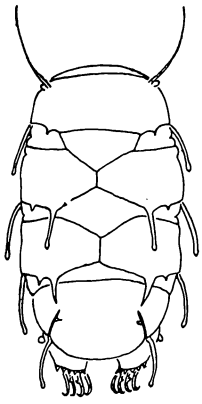


Fig. 91. *Echiniscus tympanista*, dorsal.

Länge 240 μ.

Vorkommen: Schottland (84, p. 92).

Echiniscus blumi-Gruppe.

1 (8) Kleine, dorsolaterale Dornen außer den dorsomedianen Anhängen. **2.**
2 (3) Lateral, bei *e* ein langes Haar. **oihonnae** (vgl. S. 67).
3 (2) Lateral, bei *e* ein ganz kurzer, leicht zu übersehender Dorn (vgl. S. 65, Anm.). **4.**
4 (7) Dorsolaterale Dornen nur über *d*. **5.**
5 (6) Dritte Schaltplatte wenigstens durch einen skulpturierten Bezirk hinter den dritten Rumpfplatten angedeutet. **menzeli** (vgl. S. 81).
6 (5) Dritte Schaltplatte fehlt; kein skulpturierter Bezirk hinter den dritten Rumpfplatten. **spitzbergensis** (vgl. S. 82).
7 (4) Dorsolaterale Dornen über *b*, *c*, *d*, *e*. **spinuloides** (vgl. S. 83).
8 (1) Keine dorsolateralen Dornen außer den dorsomedianen Anhängen [für Nr. 65 *filamentosus* zweifelhaft]. **9.**
9 (50) Lateralanhang bei *b* fehlt. **10.**

10 (47) Lateralanhänge an der Basis sämtlich einfach, ungegabelt[1]). 11.
11 (14) Keine Dorsalanhänge vorhanden. 12.
12 (13) Dritte Schaltplatte fehlt; paarige Rumpfplatten mit unskulpturiertem Querband. **Echiniscus spec. 16** (vgl. S. 84).
13 (12) Dritte Schaltplatte vorhanden; paarige Rumpfplatten durchgängig skulpturiert. **quadrispinosus** f. **cribrosus** [part.] (vgl. S. 77).
14 (11) Dorsalanhänge vorhanden. 15.
15 (24) Dorsalanhänge nur in einem Paar, über *c* oder über *d* vorhanden. 16.
16 (21) Dorsalanhänge nur über *c* vorhanden. 17.
17 (18) Lateralanhänge untereinander ungefähr gleich lange Haare. **muscicola** (vgl. S. 90).
18 (17) Lateralanhänge mit ausgesprochenen Größenunterschieden. 19.
19 (20) Lateralanhang bei *d* sehr lang, von der Länge des Körpers (150 μ). **Echiniscus spec. 17** (vgl. S. 84).
20 (19) Lateralanhang bei *d* ganz kurz, 20—30 μ bei 200—235 μ Körperlänge. 20a.
20a (20b) Lateralanhang bei *c* mehr als ein Drittel (90 μ) der Körperlänge (220 μ) messend; Dorsalanhang über *c* gleichfalls 90 μ lang. **Echiniscus spec. 18** (vgl. S. 85).
20b (20a) Lateralanhang bei *c* etwa ein Fünftel (42 μ) der Körperlänge (235 μ) messend; Dorsalanhang über *c* viel kürzer (16—18 μ) **simba** (vgl. S. 72).
21 (16) Dorsalanhänge nur über *d* vorhanden. 22.
22 (23) Alle Lateralanhänge sind Haare. **Echiniscus spec. 19** (vgl. S. 85).
23 (22) Lateralanhänge bei *c* und *d* kurze, gekrümmte Dornen. **Echiniscus spec. 20** (vgl. S. 85).
24 (15) Dorsalanhänge in zwei Paaren, über *c* und *d* vorhanden. 25.
25 (26) Dorsalanhänge über *c* und *d* lange Haare; Skulptur der Endplatte weitläufiger als die der übrigen Platten. **velaminis** (vgl. S. 86)
26 (25) Die Dorsalanhänge sind nicht über *c* und *d*, also nicht an beiden Stellen lange Haare; Skulptur der Endplatte, von Zeichnungen auf ihr abgesehen (*quadrispinosus* f. *cribrosus*), ebenso wie auf den übrigen Platten. 27.
27 (28) Dorsalanhänge über *c* und *d* von gleicher oder fast gleicher Länge. 27a.
27a (27b) Dritte Schaltplatte fehlt. **simba** (vgl. S. 72).
27b (27a) Dritte Schaltplatte vorhanden. **quadrispinosus** f. **cribrosus** [part.] (vgl. S. 77).
28 (47) Dorsalanhänge über *c* deutlich länger als die über *d*. 29.
29 (38) Dritte Schaltplatte fehlt. 30.
30 (31) Laterale Haare bei *c*, *d*, *e* basal erweitert. **columinis** [Form 2] (vgl. S. 70).
31 (30) Nicht alle drei lateralen Haare bei *c*, *d*, *e* basal erweitert. 32.
32 (33) Dorsale Anhänge über *c* zwischen den Plattenhinterecken und der Medianlinie sitzend. **columinis** [Form 1] (vgl. S. 70).
33 (32) Dorsale Anhänge über *c* an den Plattenhinterecken sitzend. 34.
34 (37) Dorsal über *c* ein Dorn, über *d* ein Zahn. 35.
35 (36) Lateral bei *a* und *e* Haare, der Lateraldorn bei *c* mit erweiterter Basis; dorsal über *c* ein langer Dorn mit erweiterter Basis, über *d* ein kurzer Dorn. **Echiniscus spec. 21** (vgl. S. 86).
36 (35) Alle Lateralanhänge sind Haare, das bei *c* ohne basale Erweiterung; dorsal über *c* ein weicher, basal nicht besonders breiter Dorn, über *d* ein kleiner Zahn. **Echiniscus spec. 22** (vgl. S. 87).
37 (34) Dorsal über *c* ein Haar, über *d* ein Dorn. **Echiniscus spec. 23** (vgl. S. 87).
38 (29) Dritte Schaltplatte vorhanden. 39.
39 (40) Endplatte unfacettiert; Dornfalte weit gekerbt, rundzähnig. **Echiniscus spec. 24** (vgl. S. 87).

---

1) Wo in einem zu determinierenden Material bei einzelnen Exemplaren doppelte oder gegabelte Lateralanhänge einseitig oder beiderseits auftreten, sind diese Stücke nicht zur Determination zu verwenden, da solche gelegentlichen Bildungen, wie auch in der Erörterung des *Echiniscus velaminis* (vgl. S. 86) erwähnt wird, bei vielen Echiniscen vorkommen und die Bestimmung nach der vorliegenden Tabelle irre führen können.

40 (39) Endplatte facettiert; Dornfalte mit spitzen dreieckigen, eng beisammenstehenden Zähnen. **41.**
41 (46) Dorsalanhang über *c* schmal, haarförmig. **42.**
42 (45) Lateralanhang bei *d* bedeutend länger, etwa 12 mal so lang wie der kurze, dorsale über *d*; Dornfalte aus zahlreichen, kleinen, schmalen Zähnen bestehend. **43.**
43 (44) Lateralanhänge relativ kurz; Dorsalanhang über *c* stets an der Plattenhinterecke stehend. **merokensis** (vgl. S. 87).
44 (43) Lateralanhänge relativ lang; Dorsalanhang über *c* meist etwas innerhalb der Plattenhinterecken, also der Medianlinie genähert stehend. **merokensis f. suecicus** (vgl. S. 69).
45 (42) Lateralanhang bei *d* ebenso kurz, wie der kurze, dorsale über *d*; Dornfalte aus wenigen (etwa fünf) sehr breiten Zähnen bestehend. **meridionalis** (vgl. S. 89).
46 (41) Dorsalanhang über *c* breit, dornartig. **quadrispinosus f. cribrosus** (vgl. S. 77).
47 (10) Lateralanhang bei *d* gegabelt (vgl. S. 80, Anm.). **48.**
48 (49) Dritte Schaltplatte fehlt; Skulptur der Endplatte weitläufiger als die der übrigen Platten. **velaminis** (vgl. S. 86).
49 (48) Dritte Schaltplatte vorhanden; Skulptur der Endplatte, von Zeichnungen auf ihr abgesehen, ebenso wie auf den übrigen Platten. **quadrispinosus** f. **fissispinosus** (vgl. S. 78).
50 (9) Lateralanhang bei *b* vorhanden. **51.**
51 (62) Lateralanhang bei *e* fehlt. **52.**
52 (61) Dorsale Anhänge vorhanden. **53.**
53 (54) Dorsalanhänge nur über *c* vorhanden. **muscicola** (vgl. S. 90).
54 (53) Dorsale Anhänge über *c* und *d* vorhanden. **55.**
55 (60) Dritte Schaltplatte vorhanden oder mindestens die Cuticula zwischen dritter Rumpf- und Endplatte deutlich lateral abgesetzt. **56.**
56 (59) Dorsalanhang über *c* mindestens doppelt so lang wie der über *d*; Cirri mediales interni nicht mit besonderer, den Cirrus speerspitzenförmig gestaltender Verbreiterung. **57.**
57 (58) Papilla cephalica und Cirri mediales externi und interni von der üblichen Länge; Dornfalte spitzzähnig; typisch das dorsale Haar über *c* etwa fünfmal so lang wie der Dorn über *d*. **blumi** (vgl. S. 90).
58 (57) Papilla cephalica dick; Cirri mediales auffallend lang; Dornfalte mit wenigen, stumpfen Zähnen; das dorsale Haar über *c* etwas mehr als doppelt so lang wie der Dorn über *d*. **Echiniscus spec. 25** (vgl. S. 92).
59 (56) Dorsalanhang über *c* — ob als Haar oder als Dorn ausgebildet — etwa ebenso lang oder etwas kürzer als der über *d*; Cirri mediales interni mit basaler Verbreiterung, speerspitzenförmig aussehend. **crassus** (vgl. S. 92).
60 (55) Dritte Schaltplatte fehlt. **spitzbergensis** (vgl. S. 82).
61 (52) Ohne Dorsalanhänge. **Echiniscus spec. 26** (vgl. S. 93).
62 (51) Lateralanhang bei *e* vorhanden. **63.**
63 (66) Lateralanhang bei *c* vorhanden, bei *d* fehlend. **64.**
64 (65) Kein Dorsaldorn über *c* oder höchstens (*bellermanni*) jederseits einer. **testudo** [= *bellermanni*] (vgl. S. 93).
65 (64) Jederseits zwei Dorsaldornen über *c*. **filamentosus** (vgl. S. 95).
66 (63) Lateralanhang bei *d* vorhanden, bei *c* fehlend. **siegristi** (vgl. S. 95).

Echiniscus menzeli HEIN. (Fig. 92). 1917 *Echiniscus menzeli* F. HEINIS 52, p. 96, Textfig. [1]. — Groß; rot; ohne Augenpigment. Skulptur der Platten als kräftige Körnelung mit fast regelmäßigen fünf- bis sechseckigen Feldern ausgebildet. Dritte Schaltplatte durch einen ziemlich schmalen, durch die dorsomedianen Dornen noch dazu teilweise verdeckten, skulpturierten Bezirk hinter den dritten Rumpfplatten wenigstens angedeutet. Kleeblattkerben schwach entwickelt. Cirrus lateralis und die übrigen Haare bei *b*, *c*, *d* untereinander etwa gleich lang, bei *e* lateral ein ganz kurzer, dornartiger Zacken. Dorsal über *c* ein langes Haar, das auch fehlen kann, über *d* jederseits ein dorsomedianer Dorn

mit breiter Basis und ein kürzerer, dorsolateraler. Erstes Beinpaar mit kurzem, spitzem Dorn; viertes Beinpaar mit Dornfalte. Innere Krallen mit ziemlich weit nach der Krallenmitte zu sitzenden, gekrümmten Nebenhaken. Länge 260 μ.

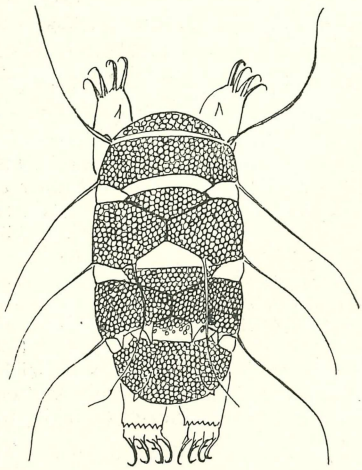


Fig. 92. *Echiniscus menzeli*, dorsal.

Die Art steht der folgenden sehr nahe und ist außer durch den in der Tabelle genannten Charakter (vgl. S. 79) noch durch die bei *Echiniscus spitzbergensis* an der Krallenbasis sitzenden Nebenkrallen zu unterscheiden. *E. menzeli* hat wie *E. spitzbergensis* den dorsolateralen Dorn nur über *d* und auch dieselben dorsomedianen Dornen wie jene Art, dagegen den kleinen Lateraldorn bei *e* wie *Echiniscus spinuloides* (vgl. S. 83) und die Stellung der Nebenhaken der inneren Krallen wie dieser.

Vorkommen: Eingang der Grotte von St. Canzian, bei Triest (52, p. 95).

Echiniscus spitzbergensis Scourf. (Fig. 93). 1897 *Echiniscus spitzbergensis* D. J. Scourfield 152, p. 791, T. 45, Fig. 1—3. 1905 *Echiniscus spitzbergensis* J. Murray 71, p. 686, T. 2, Fig. 7 a—c. — Mittelgroß bis groß; rot. Skulptur als eine in der Mitte der Platten grobe, nach den Rändern zu etwas feinere Granulation beschrieben; jedes der Granula auf einem polygonalen oder kreisförmigen Bezirk stehend; sind die Granula nicht als Erhöhungen ausgebildet, so kommen diskusartige Gebilde mit zentraler, porenartiger Vertiefung zustande. Die Kopfplatte zeichnet J. Murray (71, T. 2, Fig. 7 a) von den übrigen Platten abweichend skulpturiert, später wird sie als fein punktiert bezeichnet (138, p. 9). Murray (71, p. 687) gibt die in der Originaldiagnose nicht beobachteten Kleeblattkerben als vorhanden an. Dritte Schaltplatte fehlt. Der Cirrus lateralis und die lateralen Anhänge bei *b*, *c*, *d* sind Haare, die von vorn nach hinten, bis zu dem sehr langen Haar bei *d*, an Länge zunehmen. Dorsalanhänge variabel: typisch (nach 152, p. 791) dorsomedian über *c* bis zur Mitte der Endplatte reichende Dornen, über *d* erstens dorsomediane ganz breite, kurze, medianwärts konvergierende Stacheln und zweitens sehr weit lateralwärts stehende,

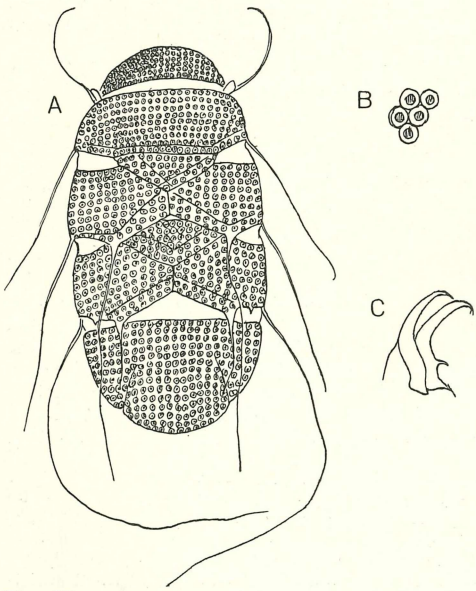


Fig. 93. *Echiniscus spitzbergensis*. A dorsal; B Plattenskulptur; C Außen- und Innenkralle.

fast über *d* befindliche dorsolaterale kleine Spitzchen. Bei schottischen Stücken die dorsomedianen Anhänge über *c* mittellange Dornen oder lange, über die Endplatte hinausreichende Haare; die dorsomedianen über *d* mittellange, bis zur Mitte der Endplatte reichende Dornen; die dorsolateralen über *d* können fehlen (vgl. S. 81 Nr. 60). Dornfalte mit wenigen, groben, stumpfen Zähnen; innere Krallen mit basalwärts gerichteten Nebenhaken, die in einiger Entfernung von der Krallenbasis, aber doch in deren Nähe sitzen. Außenkrallen glatt.

Länge 250 μ (schottische), über 300 μ (arktische Stücke); zweikrallige Jugendformen mit drei lateralen und zwei dorsalen Anhängen 142 μ.

Nach RICHTERS (138, p. 9) können auch die dorsomedianen Anhänge über *d* lange Fäden sein, aber da er auch bezüglich der dorsolateralen Spitzen Angaben macht, die darauf schließen lassen, daß er *E. spitzbergensis* von der folgenden Art nicht trennen will, so nehme ich an, daß er wahrscheinlich *Echiniscus spinuloides* vor sich hatte. Auf die Unterschiede, die J. MURRAY (84, p. 91) hinsichtlich der lateralen Anhänge, der dorsomedianen und dorsolateralen und der Stellung der Nebenhaken bei beiden Arten angibt, geht RICHTERS nicht ein. Wenn es auch sehr wohl denkbar wäre, daß *E. spitzbergensis*, wie viele andere Echiniscen, seine Eier in einem bezüglich der Körpergröße und der Anhänge noch nicht vollerwachsenen Stadium ablegt, sodaß *E. spinuloides* tatsächlich nur den vollkommen ausgewachsenen *E. spitzbergensis* darstellen würde, so lehrt doch andererseits das Beispiel von *Echiniscus merokensis* (vgl. S. 87) und seiner forma *suecicus* (vgl. S. 69), daß eine Form zwar in einem bestimmten Entwicklungsstadium einer anderen gleichen, aber im fertigen Zustand von ihr verschieden sein kann. Es ist mir unwahrscheinlich, daß J. MURRAY, der beide Arten von Schottland vor sich hatte, sie ohne Grund getrennt hätte.

Vorkommen: Spitzbergen (152, p. 791); Ryk-Ys-Inseln (144, p. 192); Bäreninsel (137, p. 285); Murmanküste (144, p. 192); Schottland (71, p. 687); Schweizer Alpen, 2802 m; ibid., Wallis, Weißmies, 4000 m (53, p. 7; 45, p. 71; 47, p. 31); Frankreich (101 a, p. 13).

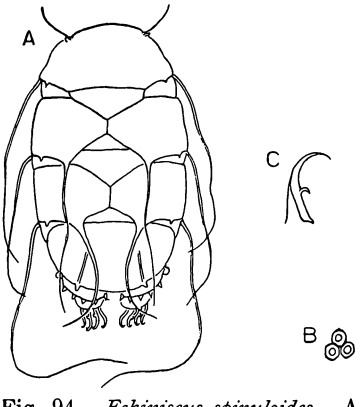


Fig. 94. *Echiniscus spinuloides*. A dorsal; B Plattenskulptur; C Innenkralle.

Echiniscus spinuloides J. MURR. (Fig. 94). 1907 *Echiniscus spitzbergensis* SCOURF. var. *spinuloides* J. MURRAY 79, p. 673, T. 2, Fig. 8 a—c; 1911 *Echiniscus spinuloides* J. MURRAY 84, p. 91, T. 1, Fig. 1 a—c. — Sehr groß und breit; rot. Skulptur ähnlich wie beim vorigen aus großen Sechsecken bestehend, die anscheinend nicht aus der Oberfläche der Platten herausragen und je einen undeutlichen, runden Fleck umschließen. Dritte Schaltplatte fehlt; Kleeblattkerben vorhanden. Der Cirrus lateralis ein ziemlich kurzes Haar (50 μ), bei *b* und *c* lange (200 μ) und bei *d* ein sehr langes Haar (250 μ), bei *e* ein ganz kurzer, stumpfer Dorn. Dorsolaterale Stacheln über *b*, *c*, *d*; dorsomedian über *c* je ein langes, über die Endplatte hinausreichendes Haar, über *d* je

ein langer, gekrümmter, in ein feines Haar verjüngter Fortsatz mit sehr breiter Basis. Am vierten Beinpaar basal eine abgestutzte, knopfartige Hervorragung. Dornfalte aus wenigen großen, dreieckigen, basal voneinander getrennten Zähnen bestehend; die inneren Krallen mit Nebenkrallen, die fast an der Krallenmitte sitzen.

Länge über 300 μ, ausschließlich des vierten Beinpaares. Gelege mit bis zu fünf Eiern.

RICHTERS' Angabe (138, p. 10), daß alte Individuen des *Echiniscus spitzbergensis* manchmal an den äußeren Krallen sehr kleine, aufrechte Dornen tragen, gilt wahrscheinlich für *Echiniscus spinuloides*, wenn man nicht diesen als ausgewachsene Form des *E. spitzbergensis* ansehen will (vgl. die Erörterung des *E. spitzbergensis*, S. 83). Vorläufig gelten noch als Unterschiede beider Species die bei *E. spinuloides* längeren Lateralanhänge, die nur hier vorhandenen kleinen Lateraldornen bei *e*, die hier bei *b*, *c*, *d*, bei *spitzbergensis* nur bei *d*, entwickelten dorsolateralen Stacheln, der hier längere Dorsomediananhang über *d* und die hier fast in der Krallenmitte, dort weiter basal ansitzenden Nebenhaken der Innenkrallen.

Vorkommen: Östliches Grönland (138, p. 4); Franz-Josephsland; Novaja Semlja (79, p. 673); Schottland (79, p. 673; 84, p. 91).

Echiniscus spec. 16 [Spec. inquir.] (Fig. 95). 1910 *Echiniscus spec.* J. MURRAY 82, p. 133, T. 16, Fig. 18. — Groß; rot. Skulptur aus größeren und kleineren porenartigen Punkten bestehend. Dritte Schaltplatte fehlt. Endplatte mit Kleeblattkerben. Auf jeder der paarigen Rumpfplatten wird ein schmaler, lateral verkürzter, vorderer, skulpturierter Bezirk von einem breiteren und lateral bis zum Plattenrand reichenden, hinteren durch ein breites, unskulpturiertes Querband getrennt. Alle Lateralanhänge sind Haare, die bei *a* (Cirrus lateralis), *c*, *d*, *e* vorhanden und 100 bis 150 μ und mehr lang sind. Die Clava ist außergewöhnlich lang (ca. 15 μ), ebenso die Kopfpapille sehr groß. Das Fehlen dorsaler Anhänge ist vielleicht kein konstantes Merkmal. Dornfalte mit scharfen Zähnen; innere Krallen mit kleinen, gekrümmten Nebenhaken.

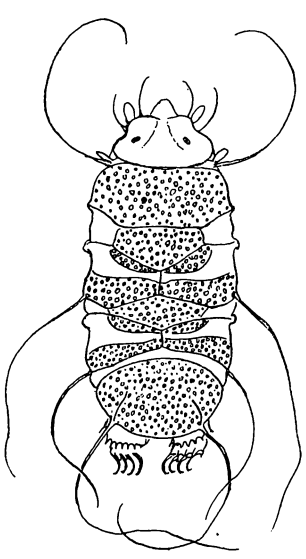


Fig. 95. *Echiniscus spec. 16*, dorsal.

Vorkommen: Australien, australische Alpen, 1700—2000 m (82, p. 133).

Echiniscus spec. 17 [Spec. inquir.] (Fig. 96). 1910 *Echiniscus spec.* J. MURRAY 82, p. 134, T. 17, Fig. 25. — Klein; rosa. Skulptur aus undeutlichen, nicht näher beschriebenen Punkten bestehend. Dritte Schaltplatte fehlt, vielmehr Endplatte unmittelbar an die dritte Rumpfplatte stoßend. Kleeblattkerben vorhanden. Cirrus lateralis 50 μ lang, das Haar bei *c* 30 μ, das bei *d* 150 μ, so lang wie der Körper, das bei *e* 70 μ. Dorsal über *c* je ein 50 μ langes Haar. Dornfalte scharfzähnig; mäßig große Nebenhaken an den Innenkrallen, weiter als gewöhnlich von der Krallenbasis entfernt stehend.

Länge 150 μ.

Vorkommen: Australien, australische Alpen, 1700—2000 m (82, p. 134).

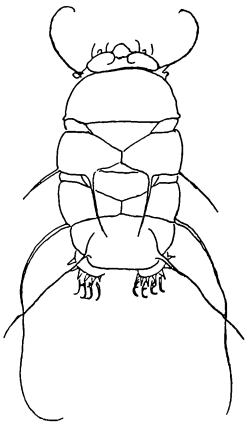


Fig. 96. *Echiniscus spec. 17*, dorsal.

Echiniscus spec. 18 [Spec. inquir.] (Fig. 97). 1910 *Echiniscus spec.* J. MURRAY 82, p. 113, T. 15, Fig. 7. — Mittelgroß. Skulptur unbekannt; dritte Schaltplatte fehlt. Endplatte mit Kleeblattkerben. Cirrus lateralis ein 120 μ langes Haar, bei *c* ein Haar (90 μ), bei *d* und *e* kurze, gekrümmte Dornen (20 μ). Dorsal je ein Haar über *c* (90 μ). Über Dornfalte und Nebenhaken nichts bekannt.

Länge 220 μ.

Die Beschreibung reicht für eine Benennung der sehr eigenartigen Species vielleicht nicht aus.

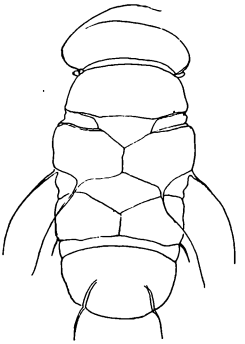


Fig. 97. *Echiniscus spec. 18*, dorsal.

Vorkommen: Neuseeland, Südinsel, am Mt. Cook (82, p. 113).

Echiniscus spec. 19 [Spec. dub. et inquir.]. 1904 *Echiniscus spec. Form I* F. RICHTERS 121, p. 350. — Wie bei *Echiniscus spec. 15* (vgl. S. 74) läßt auch die Beschreibung dieser Art nicht einmal die Genuszugehörigkeit erkennen. Die vorhandenen Lateralanhänge bei *a* (Cirrus lateralis), *c*, *d*, *e* sind Haare; dorsal über *d* steht je ein Dorn. Der Hinweis des Autors auf *Echiniscus testudo* (vgl. S. 93) erweitert die Kennzeichnung seiner Art nicht.

Vorkommen: Bornholm (121, p. 350).

Echiniscus spec. 20 [Spec. inquir.] (Fig. 98). 1910 *Echiniscus spec.* J. MURRAY 82, p. 113, T. 15, Fig. 8. — Sehr klein; Skulptur sehr fein und regelmäßig, ob Grübchen oder eher Papillen ist nicht sicher zu entscheiden. Dritte Schaltplatte fehlt; Endplatte mit Kleeblattkerben. Hinterrand der zweiten Rumpfplatten sowie die Ränder der Endplatte an den Kleeblattkerben gewellt. Zweite und dritte Rumpfplatten mit einem schmalen, vorderen Randteil, der rollenförmig ist, was man in der Dorsalansicht erkennt; die Hinterecken beider Plattenpaare sind lateralwärts bedeutend erweitert. Cirrus lateralis ein gekrümmtes Haar (50 μ) mit kleiner, stumpfer Clava (Aurikel der Autoren) an der Basis; bei *c* und *d* kurze, gekrümmte Lateraldornen von 10 und 15 μ Länge; bei *e* ein gekrümmtes laterales Haar (70 μ). Dorsal über *c* ziemlich lange, bis zur Endplatte reichende Haare und kurze Dornen über *d*. Dornfalte mit kurzen, stumpfen Zähnen; über die Krallen nichts bekannt.

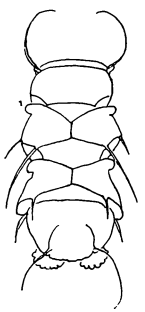


Fig. 98. *Echiniscus spec. 20*, dorsal.

Länge 130 μ; anscheinend nur in einem Exemplar bekannt.

Die geringe Größe und die Unbekanntheit der Krallen stehen einer Neubenennung der in den übrigen Charakteren recht isolierten Art, die vielleicht ein Jugendstadium darstellt, entgegen.

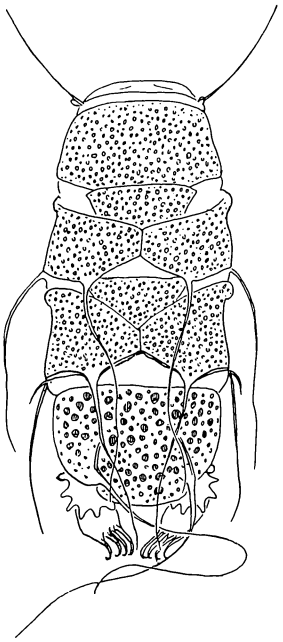


Fig. 99. *Echiniscus velaminis*, dorsal.

Vorkommen: Neuseeland, ohne nähere Angabe (82, p. 113).

Echiniscus velaminis J. Murr. (Fig. 99). 1910 *Echiniscus velaminis* J. Murray 82, p. 112, T. 15, Fig. 6. — Groß; Skulptur aus sehr verschieden großen, porenartigen, unregelmäßig angeordneten Grübchen bestehend, dicht und sehr fein auf Schulter- und Schalt-, sehr grob und weitläufig auf der Endplatte. Dritte Schaltplatte fehlt; Kleeblattkerben vorhanden. Der Cirrus lateralis ein mittellanges Haar (75 μ), Haare bei *c* (125 μ), bei *d* (80 μ) und bei *e* (250 μ), das letzte also sehr lang. Das Haar bei *d* manchmal mit einem kurzen, gekrümmten Dorn an der Basis. Dorsal lange Haare über *c* und *d*. An der Basis des vierten Beines ein stumpfer Zapfen. Dornfalte mit sehr wenigen (5—6) großen und sehr stumpfen Zähnen. Alle Krallen ohne Nebenhaken.

Länge 270 μ.

Nach J. Murray (l. c.) finden sich gegabelte, d. h. mit einem basalen Nebendorn versehene Lateralanhänge, namentlich bei *c* und *d*, nicht nur bei *Echiniscus aculeatus* (vgl. S. 64) und bei *Echiniscus quadrispinosus* f. *fissispinosus* (vgl. S. 78), sondern auch bei verschiedenen anderen Arten, sehr oft nur an einer Körperseite, also asymmetrisch.

Vorkommen: Neuseeland, Südinsel, Mt. Cook-Distrikt (82, p. 112).

Echiniscus spec. 21 [Spec. inquir.] (Fig. 100). 1910 *Echiniscus spec.* J. Murray 82, p. 113, T. 15, Fig. 9. — Kaum mittelgroß. Über die Skulptur nichts bekannt. Dritte Schaltplatte fehlt. Kleeblattkerben vorhanden. Cirrus lateralis ein gekrümmtes Haar (70 μ), bei *c* ein langer, dünner Dorn (50 μ) mit erweiterter Basis, bei *d* ein kurzer, gekrümmter Dorn (25 μ), bei *e* ein Haar (65 μ). Dorsal über *c* ein gekrümmter Dorn mit breiter Basis (35 μ), über *d* ein dreieckiger, 12 μ langer, basal 6 μ breiter Dorn. Über Dornfalte und Krallen ist nichts bekannt.

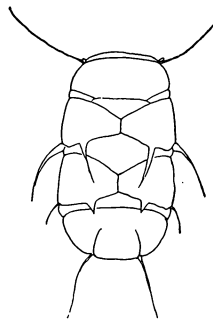


Fig. 100. *Echiniscus spec. 21*, dorsal.

Länge 180 μ.

Auf eine gewisse Ähnlichkeit der im einzelnen noch genauer zu erforschenden Species mit *Echiniscus oihonnae* (vgl. S. 67) macht der Autor mit Recht aufmerksam.

Vorkommen: Neuseeland, Südinsel, bei Lyttelton (82, p. 114).

Echiniscus spec. 22 [Spec. inquir.]. 1906 *Echiniscus spec.* J. MURRAY 73, p. 215. — Mittelgroß; die Skulptur eine mittelstarke Granulierung. Dritte Schaltplatte fehlt. Kleeblattkerben, da nichts darüber angegeben, zweifellos vorhanden. Cirrus lateralis und die Anhänge bei *c*, *d*, *e* als Haare ausgebildet, davon die bei *c* am längsten. Dorsal über *c* jederseits ein biegsamer Dorn, über *d* je ein kleiner Zahn. Dornfalte mit kurzen Zähnen, innere Krallen mit Nebenhaken.

Länge 250 μ.

Vorkommen: Schottland (73, p. 215).

Echiniscus spec. 23 [Spec. dub. et inquir.]. 1904 *Echiniscus spec. Form II* F. RICHTERS 121, p. 350. — Wie *Echiniscus spec. 15* (vgl. S. 74) und *spec. 19* (vgl. S. 85) in der Gattungszugehörigkeit unsicher, wenngleich der Autor bei dieser Species meinte, sie hinreichend zu charakterisieren. Die lateralen Anhänge bei *c*, *d*, *e* und der Cirrus lateralis sind als Haare ausgebildet; dorsal sind Dornen über *c* und *d* vorhanden.

Vorkommen: Bornholm (121, p. 350).

Echiniscus spec. 24 (Fig. 101). 1910 *Echiniscus spec.* J. MURRAY 82, p. 165, T. 20, Fig. 44. — Groß; rot. Skulptur der Platten aus sehr feinen granulaartigen Punkten bestehend. Dritte Schaltplatte und Kleeblattkerben vorhanden. Kopfpapille groß und kräftig. Cirri mediales kurz. Der Cirrus lateralis ein 80 μ langes Haar, die Clava klein und rundlich. Bei *c* ein Haar von 120 μ, bei *d* eines von 70 μ, bei *e* eines von 90 μ Länge. Dorsal über *c* ein gekrümmter Dorn von variabler Länge, 10—25 μ und mehr; über *d* ein sehr kurzer Dorn. Dornfalte gekerbt; innere Krallen mit mittelgroßen Nebenhaken; die Krallen selbst groß, bei einem 210 μ langen Tier fast 25 μ lang.

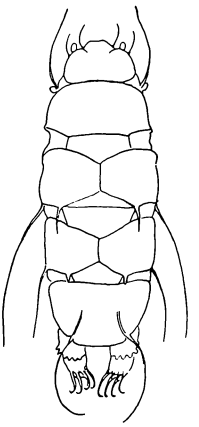


Fig. 101. *Echiniscus spec. 24*, dorsal.

Länge bis 300 μ, ausschließlich des vierten Beinpaares; zweikrallige Jugendformen, nur mit Cirrus lateralis und Lateralhaar bei *c*, manchmal ohne Dorsalanhänge. Gelege mit zwei Eiern.

Echiniscus velaminis (vgl. S. 86) mit denselben und ebenso angeordneten Lateralanhängen hat eine ganz andere Plattenskulpturierung, andere Dorsalanhänge, sehr große Dornfaltenzähne und keine Nebenhaken an den Innenkrallen. Es ist nicht recht einzusehen, weshalb MURRAY diese wohl abgegrenzte Species, von der er Eier, Jugendstadien und erwachsene Tiere vor sich hatte, nicht benannt hat. Es wäre vielleicht angezeigt, sie mit *Echiniscus spec. 8* (vgl. S. 63) zusammen unter einem Namen zu führen.

Vorkommen: Brit.-Columbia, Vancouver-Insel, Victoria (82, p. 165).

Echiniscus merokensis RICHT. (Fig. 102). 1904 *Echiniscus merokensis* F. RICHTERS 120, p. 500, T. 15, Fig. 5. 1911 *Echiniscus merokensis* G. THULIN 160, p. 10, Fig. 4—4 b. — Mittel- bis sehr groß; rot, selten ohne Pigment, dann in durchfallendem Licht grau, in auffallendem weiß aussehend. Skulptur der Platten aus größeren und kleineren, unregelmäßig angeordneten Punkten bestehend. Dritte Schaltplatte vorhanden, und, wie die erste und zweite, den ganzen Raum

zwischen der rostral und der kaudal von der Schaltplatte gelegenen Platte ausfüllend. Zweite und dritte Rumpfplatten mit Transversalfurchen und Falten am Vorderrand. Endplatte facettiert, aber oft undeutlich (88, p. 7), mit zentraler, vorderer und zwei lateralen Facetten; diese letzten durch die Kleeblattkerben von einem kaudalen Feld mit winkelig gebogener Vorderkante abgegrenzt. Manchmal die Schulterplatte mit einem glatten, skulpturfreien Querband vor der Vorderkante des kaudalen Feldes und einem medianen Längsband. Kopfanhänge im allgemeinen ohne Besonderheiten. Stücke aus den Pyrenäen zeigten eine besonders große, pilzförmige Papilla cephalica. Lateralanhänge (von einem 216 μ langen Tiere): Cirrus lateralis haarförmig, 45 μ; bei *c* ein Haar, 59 μ; bei *d* ein Haar, 48 μ; bei *e* ein Haar, 54 μ, die beiden letzten können

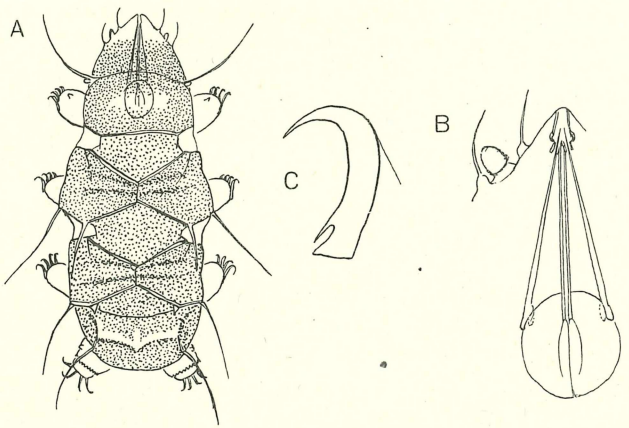


Fig. 102. *Echiniscus merokensis*. A dorsal; B Schlundkopf mit den Kopfanhängen der rechten Seite, von unten; C Innenkralle.

verdoppelt auftreten; also Anhänge bei *a*, *c*, *d*, *e*, nicht wie RICHTERS abbildet, nur an drei Stellen. Dorsalanhänge über *c* und *d*, bald über *c* ein Haar (32 μ), über *d* ein kurzer, abgeplatteter Dorn (4 μ), bald über *d* gleichfalls je ein Haar. Erstes Beinpaar mit einem kleinen Dorn, viertes mit Papille und Dornfalte, die aus acht bis zwölf kleinen Zähnen besteht. Innere Krallen mit Nebenhaken, äußere glatt, nicht wie in der Originaldiagnose angegeben, bedornt.

Länge 226 μ (nach THULIN), demgegenüber scheint RICHTERS' Angabe von 324 μ zweifelhaft; zweikrallige Jugendformen 83—132 μ, ohne dorsale Anhänge und mit lateralen nur bei *a* und *e*; mit Nebenhaken an den Krallen. Es wurden auch Jugendformen von 118 μ Länge mit Dorsalanhängen gefunden. Gelege mit drei großen, rötlichen Eiern (88, p. 7).

Die Art steht der folgenden so nahe, daß THULIN (160, p. 13) sie als nahezu ineinander übergehend bezeichnet. Der Hauptunterschied liegt in den im folgenden zu erörternden Längenverhältnissen der Anhänge und in der Dornfalte, die hier aus zahlreichen kurzen, relativ schmalen, bei *Echiniscus meridionalis* (vgl. S. 89) aus wenigen, nur etwa fünf, sehr breiten Zähnen besteht. *Echiniscus merokensis* f. *suecicus* wurde bereits im vorstehenden erörtert (vgl. S. 69).

Vorkommen: Spitzbergen (120, p. 500); Lappland (160, p. 12); Finnland (88, p. 7); mittleres Norwegen (120, p. 500); mittleres Schweden,

Stockholm (160, p. 12); Schweiz, St. Bernhardspaß (104a, p. 5); Frankreich (101a, p. 17); Pyrenäen (67, p. 119); Nordafrika (101a, p. 17).

Echiniscus meridionalis J. MURR. (Fig. 103). 1906 *Echiniscus meridionalis* J. MURRAY 74, p. 324, T. 1, Fig. 1a—d. — Kaum mittelgroß; gelblich. Skulptur sehr schwach ausgebildet. Dritte Schaltplatte vorhanden, nach MURRAYS Bild zu urteilen, kaudal nicht vollständig bis zur Endplatte reichend, während die beiden ersten Schaltplatten den Raum zwischen den Rumpfplatten vollständig ausfüllen, wie bei *Echiniscus merokensis*. Ebenso wie bei diesem die Kleeblattkerben und die Facettierung der Endplatte. An der Basis des Cirrus lateralis außer der üblichen Clava eine bei *E. merokensis* nicht beobachtete Erweiterung; der Cirrus lateralis selbst ein mittellanges Haar. Das laterale Haar bei *c* ist hier kürzer als dort; bei *d* ein ganz kleiner Dorn, der leicht übersehen werden kann, weshalb die Art auch in die Bestimmungstabelle der *Echiniscus granulatus*-Gruppe aufgenommen wurde (vgl. S. 95).

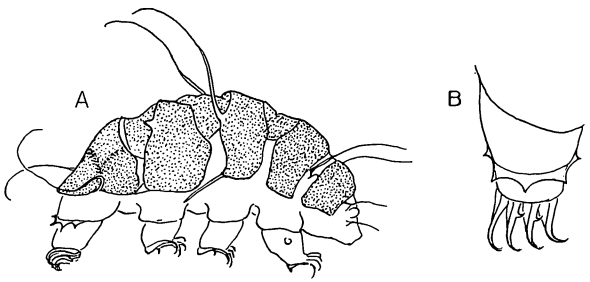


Fig. 103. *Echiniscus meridionalis*. A lateral; B letztes Bein mit Dornfalte.

Bei *E. merokensis* ist der Lateralanhang bei *d* etwa fünfmal so lang wie hier. Bei *e* steht hier ein langes, gekrümmtes Lateralhaar, das bei *E. merokensis* etwa halb so lang ist. Dorsale Anhänge: typisch über *c* ein Haar, das reichlich doppelt so lang ist wie das laterale, während bei *E. merokensis* das dorsale kürzer als das laterale ist. Der dorsale kurze Dorn über *d* ist bei beiden Species gleichartig entwickelt. Da aber hier auch das dorsale Haar über und das laterale Haar bei *c* gleich lang sein können, bleibt als wesentlicher Unterschied in den Anhängen bei beiden Arten nur die Kürze des lateralen Dornes bei *d* hier, gegenüber dem bei *E. merokensis* immerhin mittellangen Lateralhaar bei *d*. Dornfalte mit sehr wenigen, etwa fünf sehr breiten Zähnen; bei jüngeren Exemplaren fehlt manchmal die Dornfalte. Ein stumpfer Zapfen, bei *E. merokensis* ein spitzer Dorn auf dem ersten Beinpaar; auf dem vierten kein Zapfen beobachtet. Innere Krallen mit kleinen, basalwärts gekrümmten Nebenhaken.

Länge 136—200 μ.

RICHTERS' Angabe, daß die Krallen kurz seien (130, p. 3), paßt für MURRAYS Stücke nicht.

Vorkommen: Südorkneyinseln (74, p. 324); Südshetlandinseln (130, p. 3); ? Grahamsland (82, p. 103).

Der zuletzt genannte Fundort dürfte sich auf die Südshetlandinseln beziehen, wie das aus der Rubrik der betreffenden Liste auch entnommen werden kann; vom antarktischen Kontinent ist meines Wissens die Art noch nicht gemeldet worden.

Echiniscus muscicola PLATE [Spec. inquir.] (Fig. 104). 1889 *Echiniscus muscicola* L. PLATE 95, p. 532. ?1907 *Echiniscus muscicola?* J. MURRAY 77, p. 654, T. 1, Fig. 6a, 6b. — Sehr groß. Skulptur erscheint bei hoher Tubuseinstellung als aus dichten und sehr regelmäßig verteilten Kreisen mit dunklerem Mittelpunkt bestehend, bei tieferer Einstellung mehr als eine aus Fünfecken bestehende Felderung. Dritte Schaltplatte, nach MURRAYS freilich nicht genau zur Originaldiagnose passendem Bilde zu urteilen, vorhanden, ebenso Kleeblattkerben. Laterale Anhänge: typisch der Cirrus lateralis ein Haar und Haare bei *b*, *c*, *d*; da jüngeren Tieren das Haar bei *b* fehlt, wurde die Art auch in die Bestimmungstabelle der *Echiniscus granulatus*-Gruppe aufgenommen (vgl. S. 96). Bei den schottischen, in ihrer Zugehörigkeit zu *E. muscicola* fraglichen Stücken sind laterale Haare bei *a*, *c*, *d*, *e* vorhanden. Dorsal über *c* je ein Faden oder Dorn mit breiter Basis. Dornfalte nach RICHTERS (126, p. 292) mit auffällig groben Dornen, deren größte 10 μ lang und basal 5 μ breit sind, was für die schottischen Stücke übrigens keineswegs zutrifft. Äußere Krallen ohne Dornen, innere bis 24 μ lang, mit basalwärts gekrümmten, der Krallenmitte genähert ansitzenden Nebenhaken.

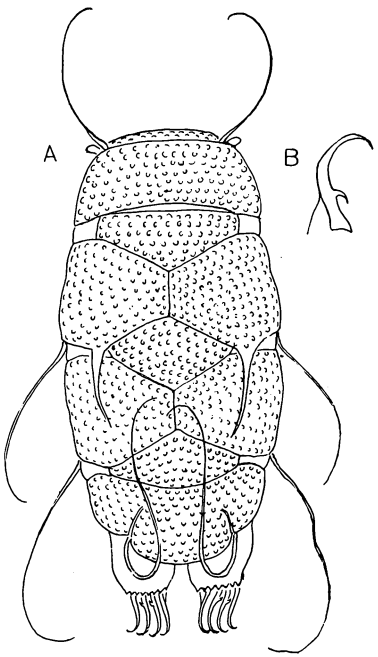


Fig. 104. *Echiniscus muscicola* (?). A dorsal; B Innenkralle.

Länge bis etwa 345 μ; Gelege mit fünf kugeligen Eiern.

Die im folgenden zusammengestellten Fundorte sind sämtlich wenig sicher, vielleicht gar nicht auf dieselbe Art bezüglich. Die Originaldiagnose war unzureichend und ohne begleitende Figur, und von den späteren Autoren hat außer J. MURRAY, der sicher keine typischen, vielleicht zu einer ganz anderen Species gehörige Stücke vor sich hatte, keiner die Diagnose der Art wesentlich ergänzt.

Vorkommen: ? Franz-Josephsland (79, p. 672, 674); Mittelschweden (13, p. 138); Südwestschweden (121, p. 349); ? Schottland (77, p. 654; 84, p. 89); Rheinprovinz, Eifel (100, p. 187; 101a, p. 12); Marburg (95, p. 532); bei Frankfurt a. M. (114, p. 8); Schwarzwald, 360 m (47, p. 31); Voralpen bei Freiburg (Schweiz) (104, p. 8); Kerguelen (126, p. 292).

Echiniscus blumi RICHT. (Fig. 105). 1903 *Echiniscus Blumi* F. RICHTERS 116, p. 172. 1910 *Echiniscus blumi* J. MURRAY 82, p. 132, T. 16, Fig. 14. 1911 *Echiniscus Blumi* G. THULIN 160, p. 9. — Mittelbis sehr groß; rot. Skulptur bald grob, bald fein, anscheinend eine Granulierung; die Granula erscheinen bei höherer Tubuseinstellung als helle Ringe auf dunklem Grund; jeder helle Ring umschließt einen dunklen, in dessen Mitte ein heller Fleck liegt; bei tieferer Einstellung sieht man helle, unscharf und dunkel begrenzte Flecke und dazwischen

zahlreiche kleine, dunkle Punkte. In den Querfurchen der paarigen Rumpfplatten schwache Skulptur; zwischen den Schalt- und Rumpfplatten, wie zwischen dritter Rumpf- und Endplatte unskulpturiert. Dritte Schaltplatte lediglich durch laterale Begrenzungen der Cuticula zwischen dritter Rumpf- und Endplatte angedeutet. Kleeblattkerben vorhanden; keine Facettierung der Endplatte. Kopfpapille langgestreckt. Typisch sind folgende Anhänge (Maße für ein 315 μ langes Tier): der Cirrus lateralis ein Haar (100 μ), bei *b* ein Haar (121 μ), bei *c* gleichfalls (153 μ), ebenso bei *d* (114 μ); zuweilen einige der lateralen Haare in ihrem Verlauf mit kurzen, gekrümmten Nebenästen. Dorsal lange Haare über *c* (125 μ), mittellange Dornen über *d* (21 μ). Oft, aber nicht immer, sitzt in den Kleeblattkerben jederseits ein kleiner Dorn mit breiter Basis und plötzlich verjüngter, feiner Spitze. Erstes Beinpaar mit kurzem Dorn; viertes mit Papille und Dornfalte, diese mit sechs bis acht spitzen Zähnen. Innere Krallen aller Beine mit in der Nähe der Krallenbasis sitzenden Nebenhaken; die äußeren des ersten und zweiten Beinpaares glatt, die des dritten und vierten Beinpaares mit geradem Dorn, am vierten Bein manchmal zwei oder drei Dornen; jüngere Stücke ohne Dornen an den äußeren Krallen.

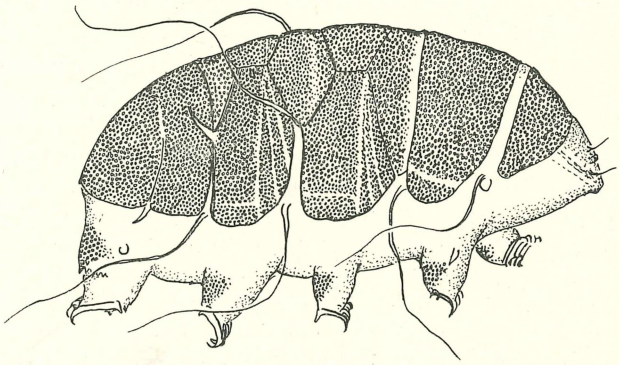


Fig. 105. *Echiniscus blumi*, lateral.

Länge bis zu 450 μ. Gelege mit vier kugeligen Eiern. Vierkralligen Tieren von 215—223 μ, nach RAHM (100, p. 187) sogar 345 μ langen, kann das Lateralhaar bei *b* fehlen; derartige Exemplare sind, wenn sie nicht mit Stücken, die alle vier Lateralanhänge haben, zusammengefunden werden, von *Echiniscus granulatus* (vgl. S. 99) nicht zu unterscheiden. Zweikrallige Jugendformen von etwa 120—160 μ Länge haben folgende Anhänge: lateral den Cirrus lateralis (36—46 μ); Haar bei *b* fehlt; Haar bei *c* (43—51 μ); Haar bei *d* (41—52 μ); bei *e* ein ganz winziger Dorn (4 μ); dorsal über *c* ein Haar (ca. 40 μ), über *d* ein Dorn (11 μ). Auch kommen Jugendstadien mit lateralen Haaren bei *a* und *b* als einzigen Anhängen vor.

Zu der durch Fehlen des lateralen Haares bei *b* bedingten Ähnlichkeit mit *E. granulatus* kommt noch hinzu, daß bei beiden Arten in ganz gleicher Weise die Länge der dorsalen Anhänge variiert. Formen mit grober Skulpturierung und mit dem Haar bei *b* sind als *E. blumi* zu erkennen; zu dieser Species gehört auch die *Echiniscus spec.* RAHMS (100, p. 187), deren lateraler kleiner Dorn bei *e* ein wenig größer als gewöhnlich bei *E. blumi* ist. Es könnte dieser letzte sehr wohl nichts anderes sein als ein voll ausgewachsener mit vier lateralen Haaren ver-

sehener *Echiniscus granulatus*; daß in reinen Kolonien der Form mit nur drei Lateralhaaren Gelege auftreten, wäre dann nur eine Bestätigung der bekannten Beobachtung der Eiablage bei noch nicht zu voller Größe herangewachsenen Echiniscen. Annehmen möchte ich freilich, daß wie bei *Echiniscus spitzbergensis* und *spinuloides* (vgl. S. 82, 83) und bei *Echiniscus merokensis* und *merokensis* f. *suecicus* (vgl. S. 69, 87) die im ausgewachsenen Zustand die größere Zahl von Anhängen besitzende Form durch ein Stadium hindurchgeht, das der Form mit der geringeren Zahl von Anhängen gleicht, aber diese letzte ihrerseits als Species für sich steht, und ihre Angehörigen nicht die volle Zahl von Anhängen erreichen.

Vorkommen: Spitzbergen (116, p. 172); mittleres Norwegen (116, p. 172); Lappland (160, p. 10); Mittel- und Südschweden (160, p. 10); Faröer (154, p. 210); Schottland (84, p. 91); Mecklenburg; Mark Brandenburg (Marcus det.); Ostpreußen (155, p. 14); Rheinprovinz (100, p. 187); Taunus (116, p. 192); Schwarzwald (47, p. 31); Oberbayern, südl. v. Schliersee, 1500 m (Marcus det.); Voralpen bei Freiburg-Schweiz (104, p. 6); Alpen, bis 2650 m (47, p. 31); Rhätikon (49, p. 778); Schweizer Jura (47, p. 31); Vorarlberg, Vallüla, 2800 m (Marcus det.); Frankreich (101a, p. 13); Australien, australische Alpen (82, p. 132); Südamerika, Colombia (50, p. 719).

Echiniscus spec. 25 [Spec. inquir.] (Fig. 106). 1910 *Echiniscus spec.* J. Murray 82, p. 165, T. 20, Fig. 46. — Klein; rot. Skulptur aus kleinen, gleichartigen Punkten, anscheinend Granula, bestehend. Dritte Schaltplatte und Kleeblattkerben vorhanden. Kopfpapille relativ groß, Medialcirren lang. Cirrus lateralis ein 80 μ langes Haar, bei *b* ein ziemlich kurzes Haar (40 μ), bei *c* und *d* je ein solches von 100 μ Länge. Dorsal über *c* ein 40 μ langes Haar, über *d* ein 15 μ langer Dorn. Die Dorsalanhänge können fehlen. Viertes Beinpaar mit stumpfer Basalpapille. Dornfalte mit wenigen großen, stumpfen Zähnen; innere Krallen des letzten Beinpaares mit kleinen, gekrümmten Nebenhaken.

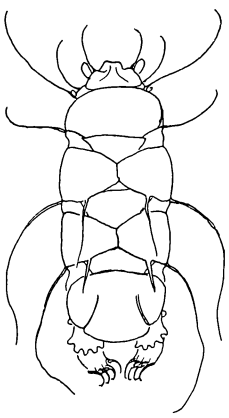


Fig. 106. *Echiniscus spec. 25*, dorsal.

Länge 180 μ, ausschließlich der Beine.

Diese Art steht der vorigen sehr nahe; die Unterschiede betreffen das Fehlen von Dornen an den Außenkrallen hier — eine meist nur bei alten, voll ausgewachsenen Tieren anzutreffende Bildung —, ferner die hier stumpfzähnige Dornfalte und die feinere Granulation der Platten. Die beiden letzten Charaktere hindern mich daran, den *Echiniscus spec. 25* dem *E. blumi* synonym zu setzen.

Vorkommen: Brit.-Columbia, Vancouver (82, p. 165).

Echiniscus crassus Richt. (Fig. 107). 1904 *Echiniscus crassus* F. Richters 122, p. 374; 1911 *Echiniscus crassus* J. Murray 85, p. 4, T. 1, Fig. 2 a—c. — Sehr groß und sehr breit; meist tiefbraun. Skulptur aus großen Kreisen bestehend; jeder Kreis von einem Sechseck umgeben, die größten Kreise in der Mitte der Platten; der Abstand vom Mittelpunkt des einen zu dem des anderen Kreises ca. 6 μ. Dritte Schaltplatte wie auch Kleeblattkerben vorhanden; Endplatte nicht facettiert. Die Cirri mediales basal verbreitert, speerspitzenförmig gestaltet.

Cirrus lateralis als Haar ausgebildet (80 μ), bei *b* ein Haar (155 μ), bei *c* ein Haar (220 μ), bei *d* ein Haar (150 μ). Dorsal Dornen über *c* (50 μ) und *d* (60 μ) oder an beiden Stellen lange Haare. Skulptur dorsal auf die proximalen Teile des vierten Beinpaares ausgedehnt. Dornfalte mit wenigen groben, dreieckigen Zähnen, die basal voneinander getrennt sind. Krallen 30 μ lang; die inneren basal mit kleinen Nebenhaken.

Länge bis zu 416 μ. Gelege mit drei ovalen (60×50 μ), gelbbraunen Eiern. Zweikrallige Jugendstadien 160 μ lang, ausschließlich der Beine, nur mit dem Cirrus lateralis (70 μ) und dem Haar bei *d* (110 μ), mit dorsalen gekrümmten Dornen über *c* und *d* (25—30 μ) und mit 20 μ langen Krallen.

Der von RICHTERS (122, p. 375) erwähnte „kurze Dorn, nahe dem Seitenrand des sechsten Segments" dürfte als ein in der Kleeblattkerbe sitzendes Spiculum aufzufassen sein; da J. MURRAY (l. c.) es nicht erwähnt, scheint es, wie bei *Echiniscus blumi* (vgl. S. 91) nicht konstant vorzukommen.

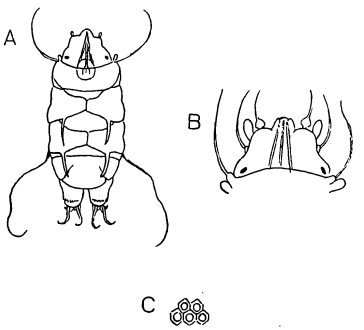


Fig. 107. *Echiniscus crassus*. A zweikralliges Jungtier, dorsal; B Kopf des adulten Tieres; C Plattenskulptur.

Vorkommen: Island (122, p. 374); Schottland; Irland (85, p. 4).

Echiniscus spec. 26 [Spec. dub. et inquir.]. 1908 *Echiniscus spec.* J. AMMANN 2, p. 8. — Sehr groß. Skulptur nicht beschrieben. Der Cirrus lateralis ein kurzes Haar, nach der Beschreibung vielleicht — von der Clava abgesehen — basal erweitert, vielleicht ähnlich wie bei *Echiniscus meridionalis* (vgl. S. 89), ferner je ein langes Lateralhaar bei *b, c* und *d*. Aus der Angabe „über und vor dem vierten Beinpaar ein kurzer, konischer Zapfen" müßte man auf einen derartigen Lateralanhang bei *e* schließen, doch scheint eher der übliche Palpus auf dem vierten Bein gemeint zu sein. Da der Autor nichts über Platten und Dorsalanhänge sagt, vielmehr nur noch einen Dorn auf dem (in der Diagnose steht „am") dritten Beinpaar erwähnt, bleibt die Art, wie auch ihre Einordnung in der Bestimmungstabelle völlig unsicher.

Länge 370 μ.

Die Bemerkung des Autors, seine Art könne vielleicht eine Varietät von *Echiniscus filamentosus* sein, besagt gar nichts, da er nicht als Tardigradenspezialist gelten kann (vgl. 47, p. 29—39).

Vorkommen: Engadin, 1100—1200 m (2, p. 8).

Echiniscus testudo (DOY.) (Fig. 108). ? 1840 *Echiniscus Bellermanni* C. A. S. SCHULTZE 149, p. 5, Fig. 1, 2; 1840 *Emydium testudo* L. DOYÈRE 20, p. 280, T. 12, Fig. 1—8; 1911 *Echiniscus testudo* J. MURRAY 85, p. 4, T. 2, Fig. 7 a, b. — Groß; rotbraun. Skulptur aus mittelgroßen bis feinen, einheitlich und gleichmäßig verteilten Punkten bestehend. Vorliegendes Potsdamer Material fein und unregelmäßig granuliert. Dritte Schaltplatte fehlt (Potsdamer Stücke). Kleeblattkerben vorhanden; Endplatte nicht facettiert. Der Cirrus lateralis der kürzeste der Lateralanhänge; die Haare bei *b* und *c* untereinander gleich lang; das Haar bei *e* am längsten, zuweilen doppelt so lang, wie die mittleren Haare. Dorsal über *c* höchstens etwas stärker als ge-

wöhnlich ausspringende Plattenhinterecken, aber keine Dornen: über *d* jederseits ein mittellanger Dorn. Dornfalte mit spitzen Zähnen, keine Nebenhaken an den Krallen.

Länge bis 330 μ. Gelege — für *E. bellermanni* angegeben (118, p. 60) — fünf bis acht braunrote, kugelige oder leicht ovale Eier. Zweikrallige Jugendformen 100—120 μ mit Lateralanhängen nur bei *a* und *e*, mit und auch ohne Dorsaldornen; solche von 160—180 μ Länge vierkrallig; nach HEINIS (45, p. 70) kommen noch 210 μ lange zweikrallige vor.

Sehr häufig fehlt auch erwachsenen Exemplaren das Lateralhaar bei *b*. Es ist daher sehr wahrscheinlich, daß C. A. S. SCHULTZE (150, p. 5—6) mit Recht für die Identität seines im August 1840 publizierten *Echiniscus bellermanni* mit dem im November 1840 veröffentlichten *Echiniscus* (bei DOYÈRE *Emydium*) *testudo* eintritt. Wenn ich trotzdem den nie wieder gebrauchten Namen SCHULTZES nicht an die Stelle des seit DOYÈRES Einführung von sämtlichen Autoren, die überhaupt die Art erwähnten, verwendeten *testudo* setze, so geschieht das, weil dieser allgemeine Gebrauch des später veröffentlichten Namens wohl begründet ist. *E. bellermanni* ist nämlich so, wie er von C. A. S. SCHULTZE dargestellt worden ist, mit Dorsaldornen über *a*, *b*, *c*, *d* nie wieder gefunden worden. Er ist höchstwahrscheinlich ungenau abgebildet worden, und zwar, was für die Determination besonders störend ist, mit mehr Anhängen, als er vermutlich besitzt. Daß ein älterer Autor mit primitiven optischen Mitteln Dornen übersieht, ist ebenso leicht erklärlich, wie daß er Stücke mit nicht voller Zahl der Anhänge vor sich hat, aber die Einfügung von mehreren Dornenpaaren, die wahrscheinlich dem Tier gar nicht zukommen, erschwert das Wiedererkennen so sehr, daß *Echiniscus bellermanni* als Species dubia gelten muß und keinen Anspruch darauf machen darf, den durch Beschreibung und Abbildung gut gekennzeichneten *Echiniscus testudo* zu verdrängen. Allem Anschein nach gehört auch *Echiniscus trifilis* RAHM (100, p. 187) als Synonym zu denjenigen *Echiniscus testudo*-Stücken, denen das Lateralhaar bei *b* fehlt. Es wäre dann die Diagnose von *E. testudo* durch die von *E. trifilis* zu ergänzen. Da dieser letzte, nach den Abbildungen (96, T. 1, Fig. 2; 100, Fig. 23, p. 188) zu urteilen, eine skulpturfreie Querverbindung der Kleeblattkerben aufweist, wie sie von *Echiniscus testudo* bisher nicht bekannt ist, habe ich *Echiniscus trifilis* im folgenden (vgl. S. 97) einstweilen noch als gesondert benannte Art aufgeführt.

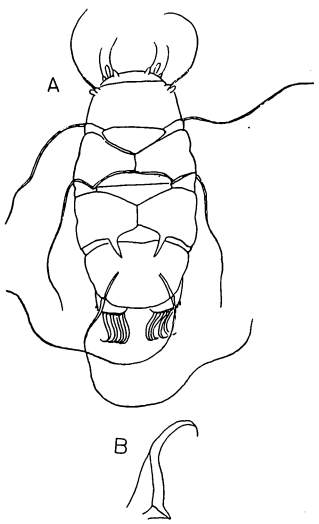


Fig. 108. *Echiniscus testudo*. A dorsal; B Kralle.

Vorkommen: Bäreninsel; Spitzbergen; Ryk-Ys-Inseln; Hammerfest (144, p. 192); Gotland (121, p. 349); Irland (85, p. 4); Helgoland (66, p. 335); ? Pommern, Greifswald (Fundort des *E. bellermanni* 149, p. 6); Mark Brandenburg, bei Potsdam (MARCUS det.); Basel (45, p. 70); Schweizer Jura, bis 380 m (47, p. 31); Voralpen bei Freiburg-Schweiz

(104, p. 8); Alpen, am Parpaner Rothorn, 2485 m (47, p. 31); Paris (20, p. 281).

Echiniscus filamentosus PLATE. 1889 *Echiniscus filamentosus* L. PLATE 95, p. 532. — Dem *Echiniscus testudo* (DOY.) ähnlich, also der Cirrus lateralis und die Lateralanhänge bei *b*, *c*, *e* als Haare ausgebildet, dorsal aber jederseits zwei Dornen über *c*, je ein Dorn über *d*.

Länge 226 μ; zweikrallige Jugendformen von 136 μ Länge mit Lateralhaaren nur bei *a* und *e* und zwei Dorsaldornen; ein Tier von 192 μ Länge mit allen Anhängen.

Es ist bedauerlich, daß von dieser anscheinend nicht ganz seltenen Art keine ausführliche Beschreibung und gar keine Abbildung vorliegt.

Vorkommen: Südwestschweden (121, p. 349): Rheinprovinz, Eifel (101a, p. 12); Marburg (95, p. 532); Taunus bei Frankfurt a. M. (114, p. 8); Tessin, Maggiatal, 1400 m (45, p. 134; 47, p. 31).

Echiniscus siegristi HEIN. (Fig. 109). 1911 *Echiniscus siegristi* F. HEINIS 48, p. 263, T. 4, Fig. 9. — Mittelgroß. Skulptur der Platten eine unregelmäßige und zerstreute Granulierung. Dritte Schaltplatte fehlt, vielmehr die Endplatte anscheinend unmittelbar an die dritte Rumpfplatte stoßend. Kleeblattkerben vorhanden, keine Facettierung. Cirrus lateralis ein Haar (50 μ); bei *b* ein mäßig starker und bei *d* ein sehr kräftiger Dorn; bei *e* ein Haar (80 μ). Dorsal über *c* je ein Dorn (30 μ). Dornfalte scharfzähnig; innere Krallen mit kurzen, zurückgebogenen Nebenhaken in einiger Entfernung von der Krallenbasis.

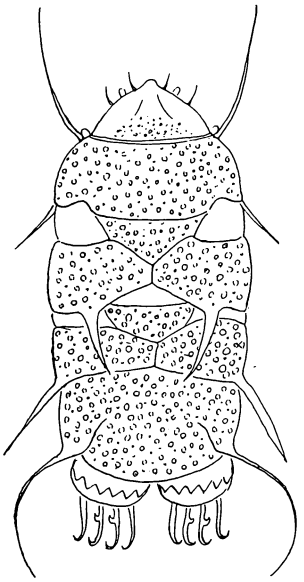


Fig. 109. *Echiniscus siegristi*, dorsal.

Länge 180—220 μ.

Vorkommen: Südliches Mexiko (48, p. 263).

Echiniscus granulatus-Gruppe.

1 (14) Lateralanhang bei *e* vorhanden. **2.**
2 (3) Lateralanhänge bei *d*, im ganzen also bei *a*, *d*, *e* vorhanden. **Echiniscus spec. 27** (vgl. S. 96).
3 (2) Lateralanhänge bei *c*, im ganzen also bei *a*, *c*, *e* vorhanden. **4.**
4 (13) Dorsalanhänge vorhanden. **5.**
5 (8) Zwei Paar Dorsalanhänge, über *c* lange Haare, über *d* dreieckige Zähne vorhanden. **6.**
6 (7) Dritte Schaltplatte vorhanden. **meridionalis** (vgl. S. 89).
7 (6) Dritte Schaltplatte fehlt. **Echiniscus spec. 28** (vgl. S. 96).
8 (5) Ein Paar Dorsalanhänge, und zwar Dornen über *d* vorhanden. **9.**
9 (10) Mit Nebenhaken an den inneren Krallen. **Echiniscus spec. 29** (vgl. S. 97).
10 (9) Ohne Nebenhaken an den inneren Krallen. **11.**
11 (12) Keine skulpturfreie Querverbindung der Kleeblattkerben. **testudo** (vgl. S. 93).
12 (11) Mit skulpturfreier Querverbindung der Kleeblattkerben. **trifilis** (vgl. S. 97).
13 (4) Dorsalanhänge fehlen. **Echiniscus spec. 30** (vgl. S. 98).
14 (1) Keine Lateralanhänge bei *e* vorhanden. **15.**

15 (16) Lateralanhänge bei *b*, im ganzen also bei *a*, *b*, *c* vorhanden. **Echiniscus spec. 31** (vgl. S. 98).
16 (15) Keine Lateralanhänge bei *b*, im ganzen also bei *a*, *c*, *d* vorhanden. **17.**
17 (28) Kleeblattkerben vorhanden. **18.**
18 (25) Zwei Paar Dorsalanhänge, also solche über *c* und *d* vorhanden. **19.**
19 (24) Alle Schaltplatten einheitlich, nicht aus zwei getrennten Stücken bestehend. **20.**
20 (21) Dorsalanhänge über *c* innerhalb der Plattenhinterecken, also zwischen diesen und der Medianlinie sitzend. **columinis, Form 3** (vgl. S. 71).
21 (20) Dorsalanhänge über *c* an den Plattenhinterecken sitzend. **22.**
22 (23) Cuticula zwischen dritter Rumpf- und Endplatte ohne laterale Abgrenzung; Endplatte facettiert; Cirri mediales außergewöhnlich lang; Dornfalte mit einzeln auf dem Bein stehenden, den Zähnen einer Harke gleichenden, langen Fortsätzen. **longispinosus** (vgl. S. 99).
23 (22) Cuticula zwischen dritter Rumpf- und Endplatte lateral schaltplattenartig abgegrenzt; Endplatte unfacettiert; Cirri mediales von gewöhnlicher Kürze; Dornfalte, wie üblich, mit basal untereinander verbundenen Zähnen. **granulatus** (vgl. S. 99.)
24 (19) Zweite Schaltplatte aus zwei Stücken bestehend, einem rostralen schmalen Band und einem kaudalen, mit der Spitze kaudalwärts gerichteten Dreieck. **Echiniscus spec. 32** (vgl. S. 101).
25 (18) Ein Paar Dorsalanhänge, und zwar nur solche über *c* vorhanden. **26.**
26 (27) Dornfalte mit auffallend groben Zähnen (nach 126, p. 292). **muscicola** (vgl. S. 90).
27 (26) Dornfalte mit kleinen Zähnen des gewöhnlichen Typus. **Echiniscus spec. 33** (vgl. S. 102).
28 (17) Ohne Kleeblattkerben. **loxophthalmus** (vgl. S. 102).

Echiniscus spec. 27 [Jugendstadium] (Fig. 110). 1905 *Echiniscus spec.* J. MURRAY 71, p. 688, T. 2, Fig. 11a—c. — Klein; Skulptur eine mittelfeine Granulierung. Dritte Schaltplatte, wie auch Kleeblattkerben vorhanden; Cirri mediales auffallend lang, in eigentümlicher, aus der Figur ersichtlicher Weise miteinander verbunden. Cirrus lateralis ein langes Haar; bei *d* ein kurzer, gekrümmter Dorn; bei *e* ein mittellanges Haar. Keine Dorsalanhänge; auf dem vierten Bein ein stumpfer Zapfen. Dornfalte mit länglichen, stumpfen Zähnen; die beiden vorhandenen Krallen mit großen Nebenhaken.

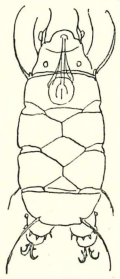


Fig. 110. *Echiniscus spec. 27*, dorsal.

Länge 150 μ.

Diese zweikrallige Jugendform kann nur provisorisch an dieser Stelle eingereiht werden; die Anordnung der Kopfanhänge deutet darauf hin, daß es sich um eine besondere Species handelt.

Vorkommen: Schottland (71, p. 688).

Echiniscus spec. 28 [Spec. inquir.] (Fig. 111). 1906 *Echiniscus spec.* J. MURRAY 74, p. 326, T. 1, Fig. 2a, b. — Fein skulpturiert. Dritte Schaltplatte fehlt;

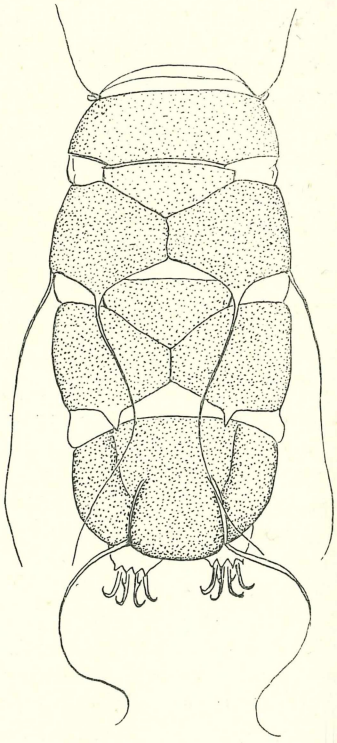


Fig. 111. *Echiniscus spec. 28*, dorsal.

Kleeblattkerben und Facetten vorhanden. Cirrus lateralis ein kurzes Haar; bei *c* und *e* lange Haare. Dorsal über *c* ein langes Haar, über *d* ein kleiner, dreieckiger Zahn. Dornfalte, sowie an den Innenkrallen kleine, gekrümmte Nebenhaken vorhanden.

Der Autor hat nur wenig gut erhaltene Cuticulae dieser Art vor sich gehabt, die im Leben mehr Anhänge gehabt haben mögen.

Vorkommen: Südorkneyinseln (74, p. 326).

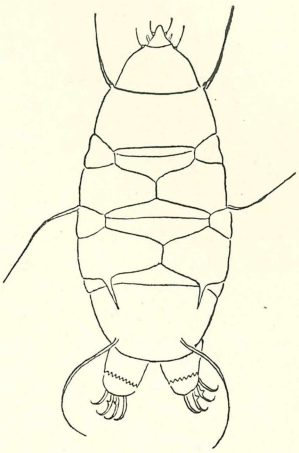


Fig. 112. *Echiniscus spec. 29*, dorsal.

Echiniscus spec. 29 [Spec. inquir.] (Fig. 112). 1914 *Echiniscus spec.* F. Heinis 50, p. 721, Fig. 46. — Der Cirrus lateralis und die Anhänge bei *c* und *e* sind mittellange Haare; dorsal über *d* ein mittellanger Dorn; Dornfalte spitzzähnig; an den Innenkrallen zurückgebogene Nebenhaken.

Vorkommen: Südamerika, Colombia (50, p. 721).

Echiniscus trifilis Rahm (Fig. 113). 1921 *Echiniscus trifilis* G. Rahm 96, p. 11, Tab. 1, Fig. 2 [ohne entsprechende Tafelerklärung]; 1925 *Echiniscus trifilis* G. Rahm 100, p. 187, Fig. 23. — Wird sehr groß. Skulptur aus großen, ziemlich gleichmäßig verteilten, ovalen Punkten bestehend. Dritte Schaltplatte durch die kontinuierlich von der dritten Rumpf- zur Endplatte übergehende Skulpturierung der Körpercuticula mindestens angedeutet. Kleeblattkerben vorhanden, anscheinend mit skulpturfreier Querverbindung (vgl. jedoch hierzu S. 56, Anmerkung). Endplatte nicht facettiert. Cirrus lateralis ein mäßig langes Haar; bei *c* und *e* lange Lateralhaare; das bei *e* kann doppelt so lang wie die anderen werden. Dorsal jederseits ein kräftiger Dorn über *d*. Auf dem vierten Bein basal und außen ein stumpfer Zapfen. Dornfalte mit spitzen Zähnen; keine Nebenhaken. Die Krallen des vierten Beinpaares 18 bis 21 μ lang.

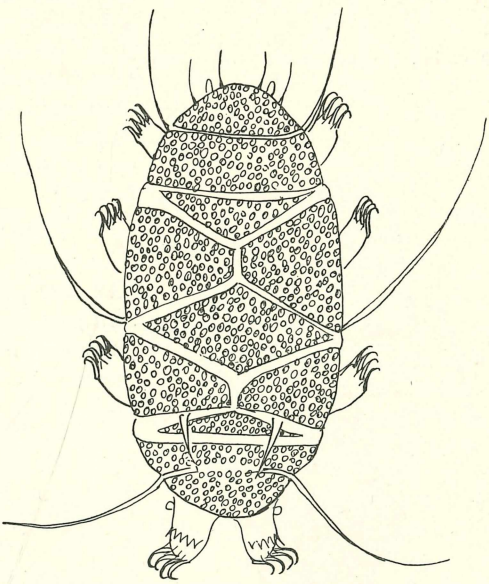


Fig. 113. *Echiniscus trifilis*, dorsal.

Länge bis 360 μ; zweikrallige Jugendformen hatten Lateralanhänge nur bei *a* und *e*. Gelege mit vier Eiern.

Rahm erwähnt in seiner Diagnose zweimal (100, p. 187, 188) einen lateralen Faden bei *d*, er meint jedoch jedesmal den bei *c*. Daß die Art wahrscheinlich als ein Synonym zu *Echiniscus testudo* (Doy.) anzusehen ist,

war bereits erwähnt worden (vgl. S. 94); in seinen letzten Arbeiten (104, p. 10; 104a, p. 6) bezeichnet sie der Autor selber als Varietät von *testudo*.

Vorkommen: Rheinprovinz (100, p. 187); Voralpen bei Freiburg-Schweiz (104, p. 10).

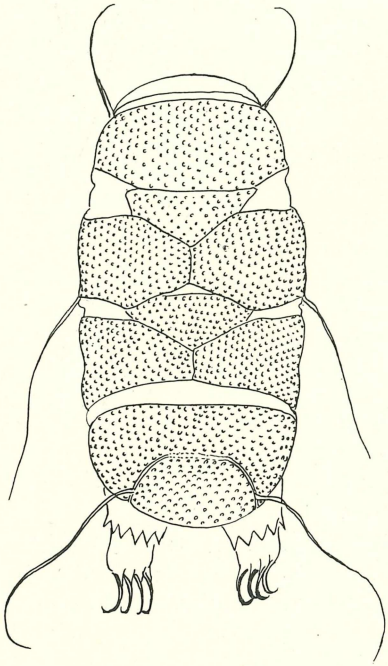


Fig. 114. *Echiniscus spec. 30*, dorsal.

Echiniscus spec. 30 (Fig. 114). 1906 *Echiniscus spec.* J. Murray 74, p. 326, T. 1, Fig. 3 a, b. — Klein; Skulptur eine mittelfeine Granulierung. Dritte Schaltplatte fehlt. Kleeblattkerben vorhanden, durch unskulpturiertes, glattes Querband miteinander verbunden; dieses Querband stellt außerdem die gewinkelt gegen die übrige Endplatte ansitzende Vorderkante des kaudalen Mittellappens der Endplatte dar. Der Cirrus lateralis und die Anhänge bei *c* und *e* sind untereinander von vorn nach hinten an Länge zunehmende Haare. Keine dorsalen Anhänge. Dornfalte mit breiten, spitzen Zähnen; Nebenhaken fehlen.

Das Fehlen dorsaler Anhänge hat den Autor offenbar abgehalten, die Art zu benennen, obwohl sie im übrigen so deutlich gekennzeichnet ist, daß sie auch beim Auftreten von Dorsalanhängen bei älteren Stücken gegen alle übrigen Echiniscen abzugrenzen wäre.

Vorkommen: Südorkneyinseln (74, p. 326).

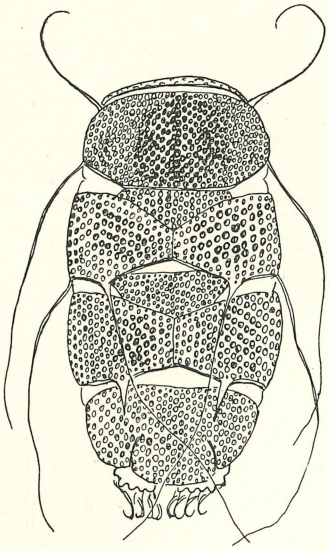


Fig. 115. *Echiniscus spec. 31*, dorsal.

Echiniscus spec. 31 [Spec. inquir.] (Fig. 115). 1910 *Echiniscus spec.* J. Murray 82, p. 134, T. 17, Fig. 22. — Groß; Skulptur aus großen, dicht nebeneinander angeordneten Kreisen von gleicher Größe bestehend. Dritte Schaltplatte fehlt; Kleeblattkerben vorhanden. Der Cirrus lateralis ein mittellanges Haar; bei *b* und *c* sehr lange Haare (ca. 170 μ). Dorsal über *c* je ein langes Haar (170 μ), über *d* ein flacher Dorn (25 μ lang, basal 6—9 μ breit). Dornfalte mit sechs bis acht gerundeten, stumpfen Zähnen. Keine Nebenhaken vorhanden.

Länge 270 μ, bei 140 μ Breite.

Von dem sehr dürftig beschriebenen *Echiniscus muscicola* (vgl. S. 90) unterscheidet sich die Art durch das ihr fehlende laterale Haar bei *e* und durch den ihr zukommenden, bei *E. muscicola* fehlenden Dorsaldorn über *d*. Die Skulptur, die Richters (126, p. 292) für

E. muscicola angegeben hat, stimmt bei beiden Arten überein: bei höherer Tubuseinstellung sehen die Punkte wie Kreise mit einem Mittelpunkt aus, bei tieferer Einstellung sind es Sechsecke. Nach RICHTERS (l. c.) hat *E. muscicola* Nebenhaken an den Innenkrallen, so auch *Echiniscus spec. 31.* Dieser letzte ähnelt in mancher Hinsicht auch dem *Echiniscus spitzbergensis,* der aber auch bei *d* ein laterales Haar und, bei typischen Exemplaren jedenfalls, dorsolaterale Spicula über *d* besitzt.

Vorkommen: Australien, australische Alpen, 1700—2000 m (82, p. 134).

Echiniscus longispinosus J. MURR. (Fig. 116). 1907 *Echiniscus longispinosus* J. MURRAY 81, p. 520, T. 17, Fig. 3. — Mittelgroß; wie die meisten Echiniscen und Pseudechiniscen mit rotem Augenpigment. Skulptur aus meist groben, ungleich großen, in weiten Abständen verteilten Punkten bestehend, die wie Eindrücke aussehen. Dritte Schaltplatte fehlt. Kleeblattkerben und Facettierung vorhanden; die kaudale Facette median zweigeteilt. Kopfanhänge sehr hervortretend, die Papilla cephalica groß und dick, die Medialcirren lang. Cirrus lateralis und die Lateralanhänge bei *c* und *d* feine, lange Haare. Dorsal gleichfalls lange, feine Haare an den Hinterecken der paarigen Rumpfplatten, also über *c* und *d*. Die lateralen Haare bei *c* und *d* und die dorsalen über *c* und *d* gleich lang. Dornfalte hyalin, mit langen, wie die Zinken einer Harke einzeln stehenden Zähnen. Keine Nebenhaken an den inneren Krallen.

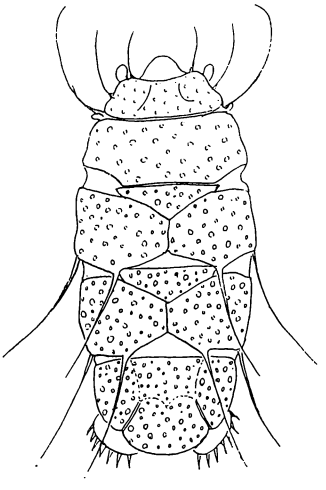


Fig. 116. *Echiniscus longispinosus*, dorsal.

Länge 200 μ.

Vorkommen: Kapland (81, p. 520).

Echiniscus granulatus (DOY.) (Fig. 117). 1840 *Emydium granulatum* L. DOYÈRE 20, p. 282; 1905 *Echiniscus granulatus* J. MURRAY 71, p. 685, T. 2, Fig. 6 a—f; 1911 *Echiniscus granulatus* G. THULIN 160, p. 7, Fig, 3, 3 a. — Mittel- bis sehr groß; stark rotpigmentiert. Skulptur der Platten als der des *Echiniscus blumi* ähnlich beschrieben (160, p. 7): bei höherer Tubuseinstellung sieht man kleine, helle Flecke mit undeutlichen, polygonalen Grenzen und dunkler Mitte; bei tieferer Einstellung erscheinen die Flecken als dunkle Ringe auf hellem Grunde. MURRAY gibt die Skulptur als echte, unverkennbare Granulierung an (81, p. 519), während THULIN (l. c.) sie im optischen Schnitt als glatt erkennt. In den Querfurchen der zweiten und dritten Rumpfplatten tritt die Skulptur zurück. Die beiden Schaltplatten sind fünfeckig; vor der ersten liegt, bis zum Hinterrand der Schulterplatte ausgedehnt, ein breiter, unskulpturierter Streifen, ebenso zwischen der zweiten Rumpf- und Schaltplatte ein dreieckiges, schwach skulpturiertes Feld. Die Cuticula zwischen dritter Rumpf- und Endplatte hat deutlich laterale Begrenzungen, so daß eine dritte Schaltplatte abgegrenzt erscheint, ist aber weich, nicht als Platte verstärkt und schwach skulpturiert. Kleeblattkerben vorhanden; Endplatte unfacettiert. Kopfpapille langgestreckt. Lateralanhänge (gemessen 1. an einem 373 μ, 2. an einem 242 μ langen Tier): Cirrus lateralis ein Haar (1. 78 μ, 2. 44 μ), das basal außer der Clava

noch eine Erweiterung besitzt; bei *c* (1. 155 μ, 2. 51 μ) und *d* (1. 125 μ, 2. 50 μ) Haare; bei *e* ein ganz kurzes Spiculum (1. 7 μ, 2. 8 μ), das auch fehlen kann (70, p. 161) und in der Zahl der Anhänge von mir nicht mit berücksichtigt wird (vgl. S. 65, Anmerkg.). Dorsal über *c* ein Haar (1. 130 μ, 2. 82 μ) und über *d* ein Dorn (1. 27 μ, 2. 11,5 μ). Beine

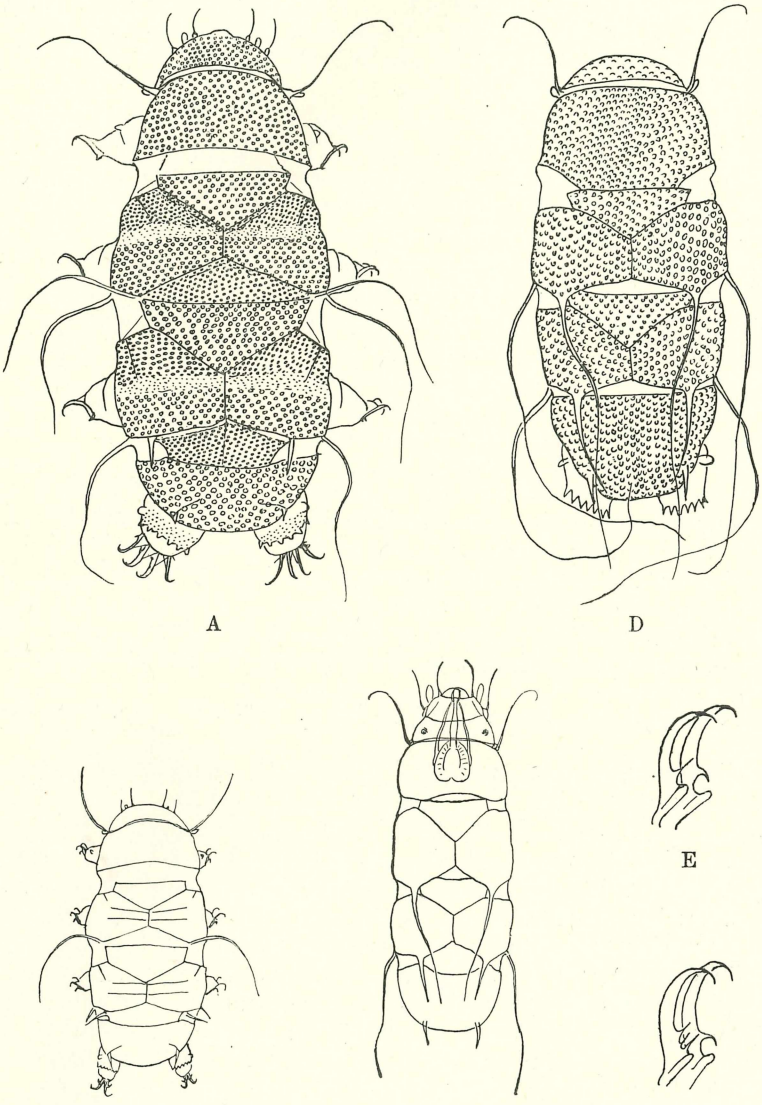


Fig. 117. *Echiniscus granulatus.* A adultes Tier mit typischen Anhängen, dorsal; B zweikralliges Jungtier; C, D adulte Tiere mit modifizierten Anhängen, dorsal; E, F Außenkrallen mit einem und drei Dornen, Innenkrallen mit einem Nebenhaken des letzten Beines der unter C und D abgebildeten Stücke.

kurz und dick, proximal fein granuliert; das erste mit Dorn, das vierte mit Papille und Dornfalte; diese letzte mit sechs bis acht Zähnen. Alle inneren Krallen mit kleinen basalen Nebenhaken; die äußeren des ersten und zweiten Beinpaares glatt, die des dritten und vierten mit einem bis

drei geraden Dornen (Fig. 117 E, 117 F). Wie bei *Echiniscus blumi* (vgl. S. 91) fehlen diese Dornen oft jungen Tieren und treten mit zunehmendem Alter stärker und in größerer Zahl auf (82, p. 164).

Länge bis zu 375 μ; zweikrallige Jugendstadien (161—178 μ (Fig. 117 B) mit folgenden Anhängen: lateral bei *a* der Cirrus lateralis als Haar (29—34 μ), das Haar bei *c* fehlt, bei *d* ein Dorn (5,5—20 μ), bei *e* ein Spiculum (5—7 μ); dorsal über *c* ein Haar (53—68 μ), über *d* ein Dorn (10,5—14 μ). Ebenso auch noch vierkrallige Exemplare von 191—207 μ Länge, die bereits Dornen an den äußeren Krallen des dritten und vierten Beinpaares haben. Bei einem 213 μ langen Tier sind die lateralen Dornen bei *d* schon als kurze Haare ausgebildet, und als erster Lateralanhang bei *c* tritt einseitig ein kurzer Dorn auf.

An weiteren Variationen in der Bedornung sind beschrieben worden: Ein vierkralliges Tier, dem das linke Lateralhaar bei *c* fehlte, hatte dorsal rechts, also asymmetrisch, hinter der Schulterplatte, d. h. über *b*, einen Dorn (39 μ). Die Dorsalanhänge über *c* können kräftige Dornen, so in der Erstbeschreibung, oder, wie in der hier wiedergegebenen Diagnose THULINS, Haare sein; die über *d* können kräftige Dornen von der Länge der über *c* (so bei DOYÈRES Stücken), oder, wie hier beschrieben, kurze Dornen sein. Das gelegentliche Fehlen der Lateralhaare bei *c* war bereits erwähnt worden; aus diesem Grunde mußte die Art auch in die Bestimmungstabelle der *Echiniscus biunguis*-Gruppe aufgenommen werden (vgl. S. 103). Die sonstigen Modifikationen der Anhänge veranschaulichen die Figuren 117 C, 117 D. Die Möglichkeit, daß es sich bei *Echiniscus granulatus* um Tiere handelt, die vollerwachsen zu dem werden, was wir bis jetzt als *Echiniscus blumi* bezeichnen, war bereits erörtert worden (vgl. S. 91, 92); die geringere Zahl von Anhängen bei *E. granulatus* und die Tatsache, daß kein Autor Gelege dieses letzten meldet, sprechen dafür; das bei *E. blumi* kleinere und anders gestaltete Spiculum in der Kleeblattkerbe spricht dagegen.

BAUMANN (4, p. 60, Fig. 2) bildet für diese Art Stilettträger ab, was THULINS Angabe widerspricht und jedenfalls nachuntersuchungsbedürftig erscheint. Da aber eine Verwechslung des *E. granulatus* mit *Echiniscus intermedius* (vgl. S. 46) bei einem Autor, wie BAUMANN es ist, wohl als ausgeschlossen gelten darf, erhellt aus seiner zwar auf *Echiniscus granulatus* vielleicht nicht zu beziehenden Mitteilung die sehr bemerkenswerte Tatsache, daß außer bei *E. intermedius* noch bei anderen Echiniscen Stilettträger vorkommen.

Vorkommen: Bäreninsel (137, p. 285); Mittelschweden, Stockholm (160, p. 9); Shetlandinseln (77, p. 644); Schottland (71, p. 685); Irland (85, p. 3); Mitteldeutschland, Taunus (fide 101a, p. 12); Schweiz, Stettfurt (2, p. 4); Paris, aus Moos auf dem Skelett des Pottwals im Mus. d'hist. natur. (20, p. 282).

Echiniscus spec. 32 [Spec. dub. et inquir.]. 1908[07] *Echiniscus spec. 4* F. RICHTERS 126, p. 293. — Mittelgroß; Skulptur der Platten aus einer feinen, ganz schwachen Granulierung bestehend. Dritte Schaltplatte dreieckig, mit der Spitze rostralwärts gerichtet; die erste ebenso, aber mit der Spitze kaudalwärts gerichtet. Zweite Schaltplatte transversal geteilt, so daß ein vorderes, schmales Band und ein hinteres, mit der Spitze kaudal gerichtetes Dreieck entsteht. Kleeblattkerben vorhanden. Der Cirrus lateralis ein oft ungewöhnlich kurzes Haar, bei *c* und *d*

lateral ein kurzes, gekrümmtes Haar; dorsal je ein Haar über *c* und *d*. Dornfalte vorhanden.

Länge 224 μ.

In Ermangelung einer Abbildung und Abgrenzung gegen die nahestehenden Arten bleibt diese Species zweifelhaft. Die Bemerkungen über die Form der Schaltplatten passen auf eine ganze Reihe von Echiniscen.

Vorkommen: Neu-Amsterdam (126, p. 293).

Echiniscus spec. 33 [Spec. dub. et inquir.]. 1908[07] *Echiniscus spec. 1* F. RICHTERS 126, p. 292. — Kaum mittelgroß. Skulptur aus ziemlich locker verteilten, kleinen aber deutlich hervortretenden Körnchen bestehend. Dritte Schaltplatte ein mit der Spitze rostralwärts, die erste Schaltplatte ein mit der Spitze kaudalwärts gerichtetes Dreieck; zweite Schaltplatte vierseitig. Kleeblattkerben vorhanden. Cirrus lateralis und die lateralen Anhänge bei *c* und *d* sind Haare; dorsal ein Dorn über *c*. Dornfalte vom normalen Typus; äußere Krallen glatt, die inneren mit basalwärts gerichteten Nebenhaken.

Länge 165—175 μ.

Vorkommen: Kerguelen (126, p. 292).

Für die Art gilt das bei *Echiniscus spec. 32* Gesagte.

Echiniscus loxophthalmus RICHT. [Spec. inquir.] (Fig. 118). 1911 *Echiniscus loxophthalmus* F. RICHTERS 137, p. 285, Fig. 1. — Groß. Im Gegensatz zu den sonst bei Echiniscen rundlichen Augenflecken mit 9 μ langen, geraden, schwarzen Strichen, die in einem Winkel gegeneinander geneigt sind. Skulptur aus einer mittelfeinen, dichten Punktierung bestehend; die Platten des Panzers nur undeutlich voneinander differenziert. Über die dritte Schaltplatte ist nichts Genaues bekannt, anscheinend fehlt sie. Daß die Kleeblattkerben fehlen, gibt der Autor ausdrücklich an, dagegen sind sie in seiner Photographie erkennbar. Kopfanhänge ohne Besonderheiten. Cirrus lateralis und laterale Anhänge bei *c* und *d* mäßig lange Haare, das bei *c* anscheinend das längste; bei *e* ein ganz kurzes Spiculum. Dorsal, anscheinend über *c* ein sehr kleiner, nach außen gekrümmter Dorn. Dornfalte mit etwa vier derben Zähnen. Krallen relativ groß, 30 μ lang bei einem 336 μ langen Tier, und stark gebogen; die inneren mit basalwärts gerichteten Nebenhaken; an der Basis der Außenkrallen ein kurzer Dorn.

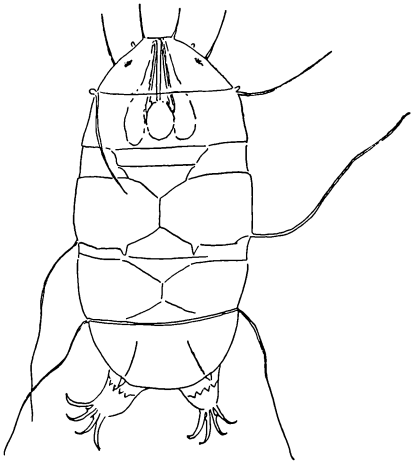


Fig. 118. *Echiniscus loxophthalmus*, dorsal. Nach unvollkommener Mikrophotographie.

Länge 336 μ.

Die Abbildung dieser Art vermag nicht die Diagnose zu ergänzen, sodaß eine sichere Abgrenzung der Art gegen die übrigen der *granulatus*-Gruppe kaum möglich ist.

Vorkommen: Nördliches Norwegen, Tromsö (137, p. 285).

Echiniscus biunguis-Gruppe.

1 (8) Lateral außer bei *a* noch bei *e* Anhänge vorhanden. **2.**
2 (5) Dorsale Anhänge vorhanden. **3.**
3 (4) Dorsale Anhänge bei *c* und *d* vorhanden. **Echiniscus spec. 34** (vgl. S. 103)
4 (3) Dorsale Anhänge nur bei *d* vorhanden. **biunguis** (vgl. S. 103).
5 (2) Keine dorsalen Anhänge vorhanden. **6.**
6 (7) Dritte Schaltplatte vorhanden. **inermis** (vgl. S. 103).
7 (6) Dritte Schaltplatte fehlt. **Echiniscus spec. 35** (vgl. S. 104).
8 (1) Lateral außer bei *a* noch ein weiterer, aber nicht bei *e* gelegener Anhang vorhanden. **9.**
9 (12) Lateralanhänge bei *a* und *c* vorhanden. **10.**
10 (11) Dorsalanhänge bei *c* und *d* vorhanden. **Echiniscus spec. 36** (vgl. S. 104).
11 (10) Keine Dorsalanhänge vorhanden. **similis** (vgl. S. 105).
12 (9) Lateralanhänge bei *a* und *d* vorhanden. **granulatus** (vgl. S. 99).

Echiniscus spec. 34 [Spec. inquir.] (Fig. 119). 1906 *Echiniscus spec.* J. MURRAY 74, p. 325, T. 1, Fig. 4. — Mittelgroß; Skulptur eine feine und weitläufige Granulierung. Dritte Schaltplatte vorhanden; ebenso Kleeblattkerben und eine Facettierung der Endplatte, deren kaudale Partie die Andeutung einer medianen Zweiteilung besitzt. Cirrus lateralis an dem verfügbaren Material nicht zu erkennen, bei *e* ein sehr langes, gekrümmtes Haar mit einer kurzen, an eine Geweihsprosse erinnernden Innenverzweigung etwa in der Mitte; dorsal über *c* an den Plattenhinterecken lange Haare und lateralwärts von diesen, also laterodorsal, eine ganz kleine, schmale Zacke; über den Plattenhinterecken ein sehr kurzer, basal ziemlich breiter Zahn. Über weitere Charaktere gibt die eine aufgefundene, abgeworfene Cuticula keinen Aufschluß, weshalb eine definitive Benennung der Art, die durch den Seitenast in der Mitte des Haares bei *e* als *„Echiniscus cervicornis"* (74, p. 325) gekennzeichnet ist, unterbleiben soll.

Vorkommen: Südorkneyinseln (74, p. 325).

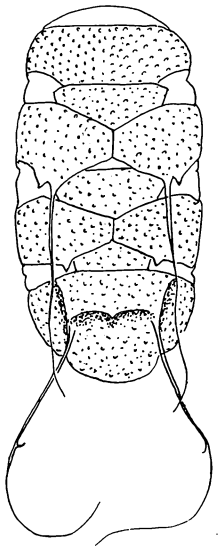


Fig. 119. *Echiniscus spec. 34*, dorsal.

Echiniscus biunguis C. A. S. SCH. [Spec. inquir.]. 1861 *Echiniscus biunguis* C. A. S. SCHULTZE 150, p. 8. — Wird sehr groß; rot; Skulptur körnig; Cirrus lateralis und Lateralhaar bei *e* längere Haare. Dorsale Dornen über *d*. Alle Beine mit zwei Krallen.

Länge 113—451 μ.

Die Größe der Exemplare und der ausdrückliche Hinweis des Autors darauf, daß er ausgebildete Ovarien gesehen hat, erschweren die Auffassung der Art als ein Jugendstadium.

Vorkommen: Rigi, 1800 m (150, p. 8).

Echiniscus inermis RICHT. (Fig. 120). 1902 *Echiniscus inermis* F. RICHTERS 114, p. 11, T. 1, Fig. 3. — Sehr klein; Skulptur eine gleichmäßige und feine Granulierung. Dritte Schaltplatte durch Skulpturierung eines Teils der Cuticula zwischen dritter Rumpf- und Endplatte mindestens angedeutet. Kleeblattkerben vorhanden, mit transversaler Verbindung

durch ein unskulpturiertes Band. Cirrus lateralis und der Lateralanhang bei *e* ziemlich kurze Haare; keine Dorsalanhänge. Dornfalte vorhanden; die beiden vorhandenen Krallen aller Beine ohne Nebenhaken.

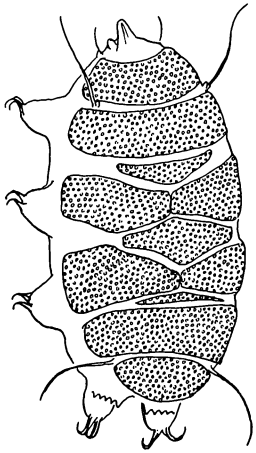


Fig. 120. *Echiniscus inermis*, dorsolateral.

Länge 140 μ.

Die Art ist eine vermutlich zu *Echiniscus testudo* (Doy.) (vgl. S. 93) gehörige Jugendform, wie das die Originalbeschreibung und Heinis (45, p. 70; 47, p. 41) vermuten lassen. Solange *Echiniscus trifilis* (vgl. S. 97) noch als besondere Species geführt wird, würde die vorliegende Art mit ihrer skulpturfreien Transversalverbindung der beiden Kleeblattkerben und dem skulpturfreien Bezirk zwischen dritter Rumpf- und Endplatte, der bei *Echiniscus testudo* übrigens gleichfalls vorhanden ist, am besten zu *E. trifilis* passen. Es sind aber höchstwahrscheinlich, wie erwähnt (vgl. S. 94), *Echiniscus bellermanni* und *E. trifilis* Synonyma zu *E. testudo*; hinzu kommt als Jugendform noch *E. inermis*.

Vorkommen: Taunus, bei Frankfurt a. M. (114, p. 11).

Echiniscus spec. 35 [Jugendform]. 1906 *Echiniscus spec.* J. Murray 72, p. 27. — Am Kopf am breitesten; Skulptur eine mittelfeine Granulierung. Dritte Schaltplatte fehlt. Cirrus lateralis ein sehr langes Haar; ein kurzes und gekrümmtes Lateralhaar bei *e*. Dornfalte scharfzähnig, an den zwei Krallen aller Beine mittelgroße Nebenhaken.

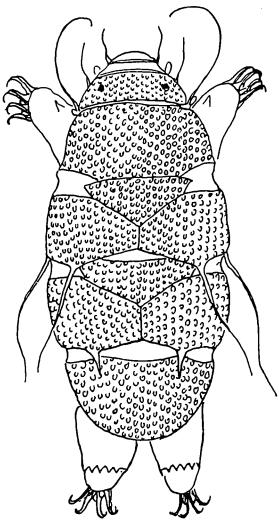


Fig. 121. *Echiniscus spec. 36*, dorsal.

Diese Species ist eine Jugendform, deren Artzugehörigkeit vielleicht einmal durch gleichzeitig mit ihr aufgefundene erwachsene Stücke festgestellt werden kann. Dabei könnte der breite Kopf vielleicht als wertvolles Merkmal dienen.

Vorkommen: Schottland, 1200 m (72, p. 27).

Echiniscus spec. 36 [Spec. inquir.] (Fig. 121). 1905 *Echiniscus spec.* J. Murray 71, p. 688, T. 2, Fig. 10a. — Grob skulpturiert. Dritte Schaltplatte fehlt; anscheinend fehlen auch die Kleeblattkerben. Cirrus lateralis ein gekrümmtes, mäßig langes Haar; bei *c* ein etwas längeres laterales Haar. Dorsal Haare über *c* und ziemlich kurze, breite Dornen über *d*. Auf dem ersten Bein ein stumpfer Dorn. Dornfalte spitzzähnig; von den vier Krallen jedes Beines die inneren mit Nebenhaken.

Der Autor weist auf die Ähnlichkeit seiner Art mit *Echiniscus aculeatus* (vgl. S. 64) hin, jedoch ist diese Art unzureichend beschrieben und nicht abgebildet. Näher scheint eine Vereinigung der *Echiniscus spec. 36* mit *Echiniscus bisetosus* (vgl. S. 63) zu liegen, der indessen schwächer skulpturiert ist

und einen viel kürzeren Lateralanhang bei *c* besitzt. Auffallend ist das sonst sehr seltene Fehlen der Kleeblattkerben bei beiden Arten.

Vorkommen: Schottland (71, p. 688).

Echiniscus similis PLATE. 1889 *Echiniscus similis* L. PLATE 95, p. 533. — Die Originaldiagnose lautet: „Jederseits in der Körpermitte ein langer, nach hinten gebogener Faden. An jedem Fuß zwei Krallen. Größe ca. 452,8 μ."

Das Vorhandensein eines weiteren Lateralanhanges, des Cirrus lateralis bei *a*, ist als für die Echiniscoidea selbstverständlich auch für *Echiniscus similis* zu ergänzen, wie das auch RICHTERS mit Recht betonte (114, p. 11, Anmerkg.). Die von PLATE genannten Fäden halte ich für laterale Haare bei *c*. Die für einen *Echiniscus* enorme Größe läßt zwar Bedenken an der Genauigkeit der Messung aufkommen, erschwert aber, wie bei *Echiniscus biunguis* (vgl. S. 103), die Auffassung, daß *Echiniscus similis* die Jugendform einer anderen Species sei. Trotzdem ist es wenig wahrscheinlich, daß beide Arten etwas anderes sind, da alle von neueren Autoren gefundenen zweikralligen Echiniscen als Jugendformen erkannt worden sind. Die Unterbringung beider Species in dieser Gruppe ist demnach als durchaus provisorisch anzusehen.

Vorkommen: Mitteldeutschland, Marburg (95, p. 533).

Echiniscus spec. incertae sedis.

Echiniscus altissimus EHRBG. [Spec. dub. et inquir.] (Fig. 122). 1853; 1854 *Echiniscus altissimus* C. G. EHRENBERG 28, p. 530; 29, T. 35 B A III, Fig. 5. — „Mit sieben deutlichen punktierten Schildern, die unbewaffnet sind und auch keine Fäden tragen. Das vorderste ist stumpf dreilappig."

Länge 120 μ.

Beschreibung und Abbildung der offenbar beschädigten Cuticula machen es unmöglich, die Art wiederzuerkennen.

Vorkommen: Großglockner, 3446 m; Monte Rosa, 3720—3920 m (28, p. 530).

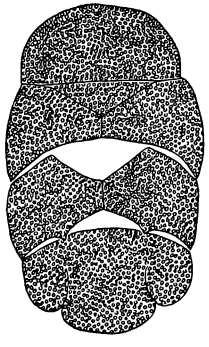


Fig. 122. *Echiniscus altissimus*. Platten (unvollständig), dorsal.

Echiniscus spec. 37. 1911 *Echiniscus spec.* F. RICHTERS 136, p. 378. — Aus einem jungen, nicht näher bestimmbaren Tier von 120 μ Länge konnte lediglich das Vorkommen der Gattung festgestellt werden.

Vorkommen: Aru-Inseln (136, p. 378).

4. Gen. **Pseudechiniscus** THULIN 1911 (vgl. Fig. 4).

Mit den Kopfanhängen wie bei *Echiniscus*[1]), ohne Stilettträger, mit vier Krallen, deren innere bei einigen Species Nebenhaken tragen, die äußeren Krallen sind unbedornt. Wie *Echiniscus* mit einem Panzer, aber dieser besteht aus: Kopfplatte, erster Rumpf- oder Schulterplatte, erster Schaltplatte, zweiter Rumpfplatte, zweiter Schaltplatte, dritter Rumpfplatte, dritter Schaltplatte, vierter Rumpfplatte und Endplatte.

1) *Pseudechiniscus imberbis* (vgl. S. 114) soll keine Kopfanhänge besitzen.

Die erste Schaltplatte ist oft durch eine Querlinie zweigeteilt, wenn sie einfach ist, grenzt sie immer unmittelbar an die Schulterplatte. Zweite und dritte Rumpfplatte sind paarig; die zweite Schaltplatte hat oft eine Querlinie und grenzt immer unmittelbar an die zweite Rumpfplatte. Die dritte Schaltplatte ist stets vorhanden; die vierte Rumpfplatte ist bald unpaar und bildet dann einen Halbring (*Pseudechiniscus suillus*, Fig. 123, S. 107), bald ist sie durch eine mehr oder weniger deutliche mediane Trennung in ein Plattenpaar geteilt (*Pseudechiniscus borealis*, Fig. 130, S. 112). Die Endplatte hat stets Kleeblattkerben und ist unfacettiert. Der Bukkalapparat stimmt, von dem relativ kleinen Schlundkopf und den für *Pseudechiniscus islandicus* (vgl. S. 112) angegebenen Schlundkopfstäben abgesehen, mit dem von *Echiniscus* überein. Bei einigen Species tragen die Innenkrallen Nebenhaken; die äußeren Krallen sind glatt. Angeblich bei *Pseudechiniscus islandicus* (vgl. S. 112) vorhandene Nebendornen an den äußeren Krallen werden bei Besprechung dieser Art erörtert. Die Einfaltungsstelle am vierten Beinpaar, dessen distale Partie teilweise in die proximale eingezogen werden kann, ist bei vielen Arten durch eine Dornfalte gekennzeichnet. Über die Jugendstadien und die Eiablage gilt das bei Erörterung des Genus *Echiniscus* S. 43 Gesagte.

Bestimmungstabelle der Species des Genus Pseudechiniscus.

1 (12) Vierte Rumpfplatte ungeteilt. **2.**
2 (5) Außer dem lateralen Anhang bei *a*, dem Cirrus lateralis, keine weiteren lateralen oder dorsalen Anhänge. **3.**
3 (4) Viertes Beinpaar ohne Dornfalte. **suillus** (vgl. S. 107).
4 (3) Viertes Beinpaar mit Dornfalte. **kerguelensis** (vgl. S. 108).
5 (2) Außer dem Cirrus lateralis noch weitere laterale oder dorsale Anhänge. **6.**
6 (7) Lateral fünf Haare vorhanden. **creplini** (vgl. S. 75, 108).
7 (6) Lateral nicht fünf Haare vorhanden. **8.**
8 (9) Dorsale Dornen, sowie eine Dornfalte vorhanden. **fischeri** (vgl. S. 109).
9 (8) Ohne dorsale Dornen und ohne Dornfalte. **10.**
10 (11) Lateral außer dem Cirrus lateralis noch ein Haar bei *c*; keine weiteren lateralen Zapfen. **bispinosus** (vgl. S. 109).
11 (10) Lateral außer dem Cirrus lateralis noch ein Haar bei *e*; kurze Zapfen bei *b*, *c*, *d*. **pulcher** (vgl. S. 110).
12 (1) Vierte Rumpfplatte geteilt. **13.**
13 (36) Die für *Echiniscus* und *Pseudechiniscus* charakteristischen Kopfanhänge (vgl. S. 42) vorhanden. **14.**
14 (35) Cirrus lateralis ein gewöhnliches, dünnes Haar. **15.**
15 (22) Außer dem Cirrus lateralis keine weiteren lateralen oder dorsalen Anhänge. **16.**
16 (21) Vierte Rumpfplatte mit geradem Kaudalrand. **17.**
17 (20) Dornfalte fehlt. **18.**
18 (19) Mit Nebenhaken an den inneren Krallen (namentlich am 4. Beinpaar gut zu sehen). **suillus** (vgl. S. 107)
19 (18) Ohne Nebenhaken an den inneren Krallen. **Pseudechiniscus spec. 1** (vgl. S. 110).
20 (17) Dornfalte vorhanden. **kerguelensis** (vgl. S. 108).
21 (16) Vierte Rumpfplatte mit kurzen Zapfen oder kleinen, kaudalwärts vorspringenden Winkeln. **novaezeelandiae** (vgl. S. 110).
22 (15) Außer dem Cirrus lateralis noch weitere laterale oder dorsale Anhänge. **23.**
23 (26) Dornfalte fehlt. **24.**
24 (25) Lateral oft bei *d* kurze Zapfen und Andeutungen von solchen bei *b* und *c*; dorsal am Kaudalrand der vierten Rumpfplatte zwei oft gegabelte Dornen. **novazeelandiae** (vgl. S. 110).
25 (24) Lateral Zapfen bei *b*, *c*, *d* und *e*; keine dorsalen Anhänge. **conifer** (vgl. S. 111).
26 (23) Dornfalte vorhanden. **27.**

27 (32) Fünf Lateralanhänge, also solche bei *a*, *b*, *c*, *d*, *e* vorhanden. **28.**
28 (29) Skulptur auf die Platten beschränkt; feine Perlenpunkte, die eine netzförmige Zeichnung bilden; kein besonders starker Dorn außen am vierten Bein. **islandicus** (vgl. S. 111).
29 (28) Skulptur eine über Platten und dazwischenliegende Cuticula gleichmäßig verteilte, feine Punktierung; ein besonders starker, gerader Dorn außen am vierten Bein. **30.**
30 (31) Der fünfte Lateraldorn in der Kleeblattkerbe, also bei *e*, sitzend; je ein Paar dorsolateraler Zacken am Kaudalrand der dritten und vierten Rumpfplatte. **borealis** (vgl. S. 112).
31 (30) Der fünfte Lateraldorn zwischen vierter Rumpf- und Endplatte sitzend; keine dorsolateralen Zacken vorhanden. **victor** (vgl. S. 113).
32 (27) Weniger als fünf Lateralanhänge vorhanden. **33.**
33 (34) Laterale Haare bei *a*, *c*, *d*, *e*; Platten ungranuliert; innere Krallen ohne Nebenhaken. **Pseudechiniscus spec. 2** (vgl. S. 113).
34 (33) Laterale Haare bei *a*, *d*, *e*; Platten granuliert; innere Krallen, jedenfalls die des vierten Beinpaares, mit Nebenhaken. **Pseudechiniscus spec. 3** (vgl. S. 114).
35 (14) Cirrus lateralis kurz, flügelartig verbreitert. **cornutus** (vgl. S. 114).
36 (13) Die für *Echiniscus* und *Pseudechiniscus* charakteristischen Kopfanhänge (vgl. S. 42) fehlen. **imberbis** (vgl. S. 114).

Pseudechiniscus suillus (Ehrenbg.) (Fig. 123). 1853; 1854 *Echiniscus Suillus* C. G. Ehrenberg 28, p. 530; 29, T. 35 B A III Fig. 2; 1902—1910 *Echiniscus arctomys* [auctor., non Ehrenbg.] (vgl. S. 49); 1905 *Echiniscus mutabilis* J. Murray 71, p. 683, T. 1, Fig. 2a—d; 1911 *Pseudechiniscus suillus* G. Thulin 160, p. 19, Fig. 7 bis 7 a. — Wird groß; langgestreckt. Augenpigment schwarz, nicht wie sonst meist bei *Echiniscus* und *Pseudechiniscus* rot. Platten und Cuticula dazwischen fein granuliert, am feinsten die Kopf- und die Schulterplatte; die kaudalen Ränder der zweiten, dritten und vierten Rumpfplatte glatt. Trennungslinien der zweiten und dritten Rumpfplatten oft nur durch fehlende Granulationen angedeutet. Erste und zweite Schaltplatte in einer aus der Figur ersichtlichen Weise untergeteilt; vierte Rumpfplatte meist ein ungeteilter Halbring, zuweilen jedoch mit einer von der Granulation überbrückten medianen Trennungslinie. Papilla cephalica ohrartig. Cirrus lateralis ein ziemlich kurzes Haar mit erweiterter Basis; Clava dünn. Beine lang, dünn, oberseits proximal fein granuliert. Dornfalte fehlt; innere Krallen mit kleinen Nebenhaken.

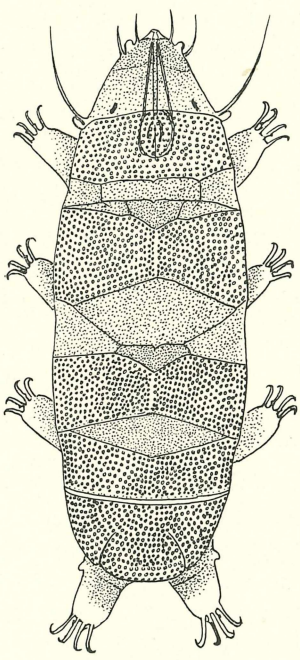


Fig. 123. *Pseudechiniscus suillus*, dorsal.

Länge bis zu 260 μ, ausschließlich der Beine; zweikrallige Jugendformen 86—118 μ. Gelege mit ein bis vier graugelben bis blaßroten Eiern.

Richters (137, p. 284) hält *Pseudechiniscus suillus* und *mutabilis* für verschiedene Species, ohne indessen die Unterschiede zu nennen. Da die Zweiteilung der vierten Rumpfplatte bei *P. mutabilis* oft undeutlich ist (82, p. 126), wie bei *P. suillus* (160, p. 20) und Ehrenberg die Nebenhaken der Innenkralle vermutlich nicht erkennen konnte, bleiben keinerlei Unterscheidungsmerkmale mehr für diese beiden zweifellos identischen Species bestehen.

Vorkommen: Ostgrönland (138, p. 8); Spitzbergen (116, p. 168); Franz-Josephsland (79, p. 672); Island (122, p. 373); mittleres Norwegen (116, p. 168); Lappland (160, p. 21); Mittelschweden (13, p. 138; 160, p. 21); Südschweden (160, p. 21); Südwestschweden (121, p. 349); Bornholm (121, p. 349); Finnland (88, p. 8); Faröer (154, p. 209); Shetlandinseln (77, p. 644); Orkneyinseln (77, p. 644); Schottland, bis 1200 m (71, p. 682; 72, p. 26); Irland (85, p. 3); mecklenburgische Küste (121, p. 349); Rügen (121, p. 349); Ostpreußen (155, p. 13); Rheinprovinz, Eifel (101a, p. 14); Taunus bei Frankfurt a. Main (114, p. 8); Schwarzwald, bis 1000 m (47, p. 30); Bayerische Alpen, 950 m (Lenggries) (66, p. 335); Oberbayern-Salzburg, Steinernes Meer, 1500 m (MARCUS det.); Vogesen, bis 1000 m (47, p. 30); Schweizer Jura, bis 1200 m (47, p. 30); Voralpen bei Freiburg-Schweiz (104, p. 8); Alpen, bis 4000 m (47, p. 30); Monte Rosagruppe, 3500 m (28, p. 530); Mont Blanc, 4300 m (50, p. 719); Rhätikon (49, p. 778); Vorarlberg, Vallüla, 2800 m (MARCUS det.); Tirol, Kitzbühel (MARCUS det.); Frankreich (101a, p. 14); Pyrenäen (MARCUS det.); Himalaja, 1000 m (78, p. 269); Malayischer Archipel, Bangka (129, p. 24); Krakatau (53a, p. 60); Ost-Lombok, 1600 m (Sunda-Exp. RENSCH leg., MARCUS det.); Tenerifa (46, p. 715); Ascension (129, p. 15); O.-Afrika, Uganda (82, p. 120); Brit.-O.-Afrika (86, p. 138, 143); O.-Afrika, Usambara (138, p. 8); Nordtransvaal (86, p. 138, 143); Kapland (81, p. 517); Comoren (129, p. 19); Sandwichinseln, Oahu (82, p. 151); Australien, Queensland und Neusüdwales (82, p. 126); Neuseeland, Nord- und Südinsel (82, p. 110); südliches Mexiko (48, p. 262); Südamerika, Colombia (135, p. 276; 50, p. 719); Bolivien; Peru (50, p. 723); Crozetinseln, Possession-Insel; Kerguelen (117, p. 238); Challenger-Insel (130, p. 3).

Pseudechiniscus kerguelensis (RICHT.) [Spec. dub.]. 1904 *Echiniscus kerguelensis* F. RICHTERS 117, p. 239; 1908[07] *Echiniscus kerguelensis* F. RICHTERS 126, p. 292; non 1910 *Echiniscus kerguelensis* J. MURRAY 82, p. 128, T. 16, Fig. 13. — Kaum mittelgroß; Zusammensetzung des Panzers und Bedornung wie bei vorigem. Granulation schwach, im Gegensatz zu dem deutlich punktierten *Pseudechiniscus suillus*. Dornfalte vorhanden; innere Krallen mit basalwärts gerichteten Nebenhaken.

Länge 165 μ; Gelege mit drei Eiern.

Bei der ersten Beschreibung der Art wird auf *Echiniscus wendti* RICHT. und auf „*Echiniscus arctomys*" verwiesen, also auf einen echten *Echiniscus* und, da mit der zweiten Art bei RICHTERS *Pseudechiniscus suillus* gemeint ist (vgl. S. 49), auf einen *Pseudechiniscus*. Da aber in der zweiten Diagnose ausdrücklich die Übereinstimmung in der Plattenanordnung mit *Pseudechiniscus suillus* betont wird, ist die Art bei dem gleichen Genus aufzuführen. Ob sie nicht als Synonym von *P. suillus* zu gelten hat, ist mangels Abbildung nicht sicher zu entscheiden. Der *Echiniscus kerguelensis* MURRAYS ist ein echter *Echiniscus*, der bestimmt eine selbständige Species (vgl. *E. murrayanus*, S. 51) bildet und mit RICHTERS' ungeklärter Art nichts zu tun hat.

Vorkommen: Kerguelen (117, p. 238).

[? Pseudechiniscus] Echiniscus creplini C. A. S. SCH. [Spec. dub.] (Fig. 86) (vgl. auch S. 75). 1861 *Echiniscus Creplini* C. A. S. SCHULTZE 150, p. 7, T. [1], Fig. [1]. — Diese bereits bei Besprechung der Gattung *Echiniscus* behandelte Art (vgl. S. 75) ist bezüglich ihrer

Gattungszugehörigkeit zweifelhaft. Aus der Stellung der am weitesten kaudalen Lateralhaare, die bei keiner sicheren Art der Genera *Pseudechiniscus* oder *Echiniscus* zwischen der vierten Rumpfplatte und der Endplatte stehen, sondern am Hinterrand der dritten Rumpfplatte, also bei *d*, und in der Kleeblattkerbe, also bei *e*, ist anzunehmen, daß diese Art kein *Pseudechiniscus* ist, wie man nach der Originalabbildung im Hinblick auf die Zusammensetzung des Panzers vermuten würde. Sie gehört vielmehr höchstwahrscheinlich zu *Echiniscus*, und zwar in die Nähe von *Echiniscus quadrispinosus* (vgl. S. 76), bei dem die Kleeblattkerben gleichfalls eine unskulpturierte Querverbindung besitzen, und bei dem sich auch bei *e* jederseits ein laterales Haar findet.

[?] Pseudechiniscus fischeri (Richt.) [Spec. inquir.] (Fig. 124). 1911 *Echiniscus fischeri* F. Richters 135, p. 275, Fig. 2. — Groß; ohne Augenpigment; die kräftigen Platten grob und ziemlich locker granuliert. Cirrus lateralis ein 40 μ langes Haar; ein kurzer, kräftiger Dorn bei *c* und *d* und angeblich lateral zwischen vierter Rumpfplatte und Endplatte. Dorsal über *c* und *d* kurze, kräftige Dornen. Dornfalte vorhanden, in der Ausbildung individuell variabel, entweder nur etwa fünf gröbere, oder eine größere Zahl kleinerer Dornen. Alle Krallen ohne Nebenhaken.

Länge 264 μ.

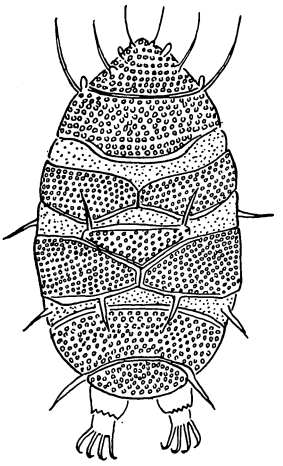


Fig. 124. *Pseudechiniscus fischeri*, dorsal.

Die Position des letzten Lateraldornes ist sehr ungewöhnlich und kommt außer bei dieser Art nur bei den zweifelhaften *Pseudechiniscus victor* (vgl. S. 113) und *creplini* (s. o.) vor. Man wäre wohl geneigt, die Ansatzstelle dieser Dornen für die Kleeblattkerbe und damit die angebliche Trennung der vierten Rumpf- und Endplatte für eine skulpturfreie Querverbindung der Kleeblattkerben zu halten, wodurch die Art unter die Echiniscen der *Echiniscus spinulosus*-Gruppe (vgl. S. 56, Nr. 26) rücken würde. Heinis (50, p. 719) bestätigt jedoch, ohne freilich auf die eigenartige Stellung des letzten Lateraldornes einzugehen, daß vierte Rumpf- und Endplatte getrennt seien, so daß, einstweilen jedenfalls, die Species bei *Pseudechiniscus* einzuordnen ist.

Vorkommen: Südamerika, Colombia (50, p. 719); Bolivia; Peru (50, p. 723); Paraguay (135, p. 275).

Pseudechiniscus bispinosus (J. Murr.) (Fig. 125). 1907 *Echiniscus bispinosus* J. Murray 81, p. 517, T. 18, Fig. 7. — Klein; rot; mit feinen, hellen Punkten über den Platten und der Cuticula dazwischen. Cirrus lateralis kurz, lateral bei *c* jederseits ein Dorn mit knolliger Basis. Endplatte mit Kleeblattkerben. Dorsalanhänge, Dornfalte und Nebenhaken fehlen.

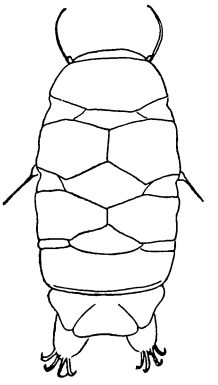


Fig. 125. *Pseudechiniscus bispinosus*, dorsal.

Länge 130 μ.

Vorkommen: Kapland (81, p. 517).

Pseudechiniscus pulcher (J. MURR.) (Fig. 126). 1910 *Echiniscus pulcher* J. MURRAY 82, p. 127, T. 18, Fig. 34. — Groß; rot; dorso-ventral abgeplattet; kurzbeinig. Sehr feine, helle Punkte auf den Platten. Von diesen die Kopf-, Schulter- und vierte Rumpfplatte deutlich begrenzt; die dritte Schaltplatte mit abgesetztem, gerundetem Hinterrand; die erste ungeteilt und mit deutlichem Vorderrand; die zweite und dritte median geteilt, ihr Vorderrand nur schwach angedeutet und in die zweite und dritte Rumpfplatte übergehend. Die vierte Rumpfplatte ein schmales, von der dritten Schalt- und der Endplatte deutlich gesondertes, ungeteiltes Band; die Endplatte mit schwachen Kleeblattkerben und undeutlicher Querverbindung derselben. Die Cirri mediales mit ansehnlichen konischen Ansatzstellen. Cirrus lateralis haarförmig; bei *e*, nicht am Rande, sondern etwas weiter dorsal entspringend, ein Haar von 100 μ Länge, bei *b*, *c*, *d* kegelförmige Zapfen. Dorsalanhänge und Dornfalte fehlen; Krallen dünn, die inneren mit kleinen Nebenhaken sehr nahe der Krallenbasis.

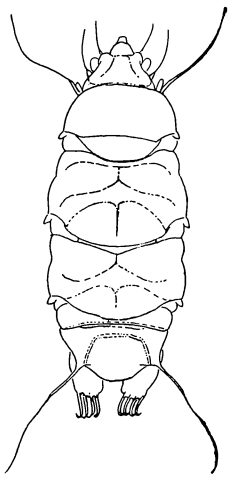


Fig. 126. *Pseudechiniscus pulcher*, dorsal.

Länge 300 μ; sehr große zweikrallige Jugendstadien von 175 μ Länge; Gelege mit bis zu neun Eiern, die größte bei *Echiniscus* und *Pseudechiniscus* beobachtete Zahl.

Vorkommen: Australien, australische Alpen, 2000 m (82, p. 127).

Pseudechiniscus spec. 1 [Spec. dub. et inquir]. 1908[07] *Echiniscus spec. 3* F. RICHTERS 126, p. 293. — Dicht punktiert, auch die Beine. Vierte Rumpfplatte geteilt; dritte Schaltplatte breit. Endplatte mit Kleeblattkerben. Dornfalte und Nebenhaken fehlen.

Die Beschreibung reicht zur Kennzeichnung der Art nicht aus, und mangels Abbildung ist auch nichts Näheres über sie zu ermitteln.

Vorkommen: Kerguelen (126, p. 293).

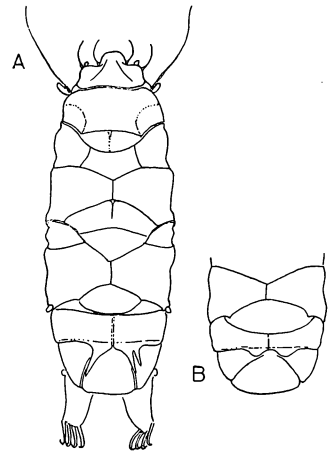


Fig. 127. *Pseudechiniscus novaezeelandiae*. A dorsal; B mit reduzierter Bedornung der vierten Rumpfplatte, dorsal.

Pseudechiniscus novaezeelandiae (RICHT.) (Fig. 127). 1908 *Echiniscus novaezeelandiae* F. RICHTERS 127, p. 205, T. 17, Fig. 3, 3a; 1910 *Echiniscus novaezeelandiae* J. MURRAY 82, p. 110, 126, 151; T. 15, Fig. 5, T. 19, Fig. 35. — Meist klein, aber auch mittelgroß bis groß; mäßig fein granuliert, gröber als *Pseudechiniscus suillus* (vgl. S. 107). Wie dort die erste und zweite Schaltplatte mit transversalen Scheidelinien und manchmal auch mit Andeutungen vertikaler Falten. Vierte Rumpfplatte nicht, wie in der Originaldiagnose behauptet, einheitlich, vielmehr deutlich zweigeteilt; am Hinterrand nahe der Medianlinie mit zwei oft gegabelten Dornen, die bis auf Knöpfe oder nur mäßig hervortretende Winkel reduziert

sein können (Fig. 127 B), was die betreffenden Stücke kaum von *P. suillus* trennen läßt. Bei *d* kommt oft jederseits ein kurzer Zapfen vor, und Andeutungen gleicher Gebilde finden sich bei *c*, also lateral am Hinterrande der zweiten Rumpfplatte, und bei *b*, also lateral am Hinterrand der Schulterplatte. Der einzige Lateralanhang, der Cirrus lateralis, ist im allgemeinen ein fast gerades Haar, die Clava ist ziemlich groß. Von den langen Beinen trägt das erste einen zarten Dorn, das vierte nahe der Basis eine abgestutzte Papille, Dornfalte und Nebenhaken fehlen.

Länge bis zu 208 μ und mehr, ausschließlich der Beine; meist um 190 μ lang. Gelege mit bis zu vier Eiern. Wie *Pseudechiniscus suillus* und viele Angehörige dieser Gattung und der Gattung *Echiniscus* wächst auch diese Species nach Eintritt der Geschlechtsreife noch weiter. Wie ungeeignet geographische, nach dem ersten Fundort gewählte Namen für Tardigraden sind, lehrt diese Art, wie auch *Echiniscus merokensis* RICHT., *Hypsibius chilenensis* (PLATE) und andere.

Vorkommen: Sandwichinseln, Oahu (82, p. 151); Australien, Neusüdwales, bei Sydney und in den Blauen Bergen (82, p. 126); Neuseeland, Nord- und Südinsel, bis 1000 m (82, p. 111; 127, p. 205); Südamerika, Colombia (135, p. 276; 50, p. 719).

Pseudechiniscus conifer (RICHT.) (Fig. 128). 1904 *Echiniscus conifer* F. RICHTERS 119, p. 73. T. 5, Fig. 8. — Kaum mittelgroß; Platten ziemlich grob granuliert, die Granula kleine Knöpfchen; die Cuticula zwischen den Platten unskulpturiert. Die dritte Schaltplatte mit je einer transversalen Mittelfalte. Außer den Kopfanhängen und dem Cirrus lateralis, der haarförmig ist, finden sich an Anhängen laterale kegelförmige Zapfen bei *b*, *c*, *d*, *e*. Beine proximal granuliert, distal glatt, ohne Dornfalte und Nebenhaken.

Länge 200 μ; Gelege mit drei Eiern.

Vorkommen: Murtensee, Kt. Freiburg, Schweiz (104a, p. 3); Alpen, Engadin, 1100—1200 m (2, p. 9); Luganersee, bei Gandria (119, p. 73; 47, p. 31).

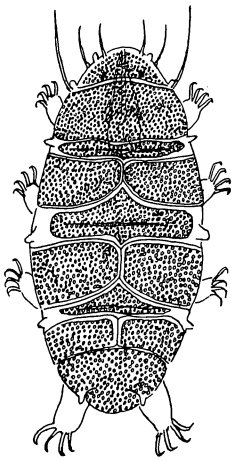


Fig. 128. *Pseudechiniscus conifer*, dorsal.

Pseudechiniscus islandicus (RICHT.) (Fig. 129). 1904 *Echiniscus islandicus* F. RICHTERS 122, p. 374, Fig. 1; 1907 *Echiniscus islandicus* J. MURRAY 77, p. 651, T. 1, Fig. 4—4b. — Sehr groß; farblos bis braun. Skulptur aus feinen, in den mittleren Partieen aller Platten ein unregelmäßiges Netzwerk bildenden Perlpunkten bestehend. Erste und zweite Schaltplatte transversal zweigeteilt; die Endplatte mit tiefen Kleeblattkerben. Cirrus lateralis und der Lateralanhang bei *e* sehr lange Haare, bei *b*, *c* und *d* leicht gekrümmte, etwa 48 μ lange Dornen. Dorsal ein Paar kräftige, breite Dornen von ca. 55 μ Länge am Kaudalrand der vierten Rumpfplatte, nahe der Medianlinie; ferner dorsolateral, auf den Seitenfeldern der Endplatte, jederseits zwei Zähnchen; außerdem an den Kaudalrändern der Schulter-, zweiten und dritten Rumpfplatte, also über *b*, *c* und *d*, dorsomedian bis dorsolateral ansitzende Zähnchen in variabler Anzahl, in dem abgebildeten Stück im ganzen vier über *b*, acht über *c* und vier mediane und zwei laterale, also sechs über *d*. Auf dem

ersten Beinpaar ein kleiner Dorn; Dornfalte spitzzähnig; Innenkrallen mit kleinen, basalwärts gerichteten Nebenhaken.

Länge über 500 μ; zweikrallige Jugendformen nach RICHTERS bis 304 μ. Gelege mit bis zu drei ovalen, gelbbraunen Eiern.

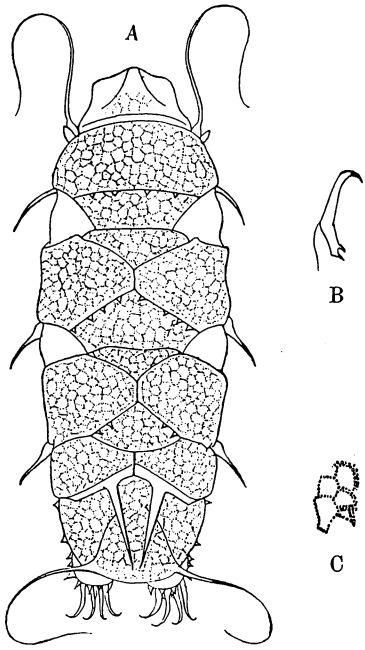


Fig. 129. *Pseudechiniscus islandicus*. A dorsal; B Plattenskulptur; C Innenkralle.

Es kommen Stücke vor, bei denen zwei annähernd aufrechte Dornen auf der dritten Rumpfplatte stehen, die kürzer, dünner und weiter von der Medianlinie entfernt sind, als die Anhänge auf der vierten Rumpfplatte (154, p. 209). Die Angabe der Originaldiagnose, daß bei dieser Art Schlundkopfeinlagerungen, und zwar anscheinend jederseits drei Körnchen, vorhanden sind, ist höchstwahrscheinlich auf die drei starren Leisten, die überall bei *Echiniscus* und *Pseudechiniscus* vorhanden sind, zu beziehen (vgl. jedoch auch die Erörterung der folgenden Species). Auch das Vorhandensein eines Dorns an den äußeren Krallen, den RICHTERS (122, p. 374) beschreibt, scheint mir unwahrscheinlich, da J. MURRAY nichts davon erwähnt.

Vorkommen: Island (122, p. 374); Faröer (154, p. 209); Shetlandinseln (77, p. 652); Schottland (77, p. 652); Schweiz, Matterhorn (104a, p. 6).

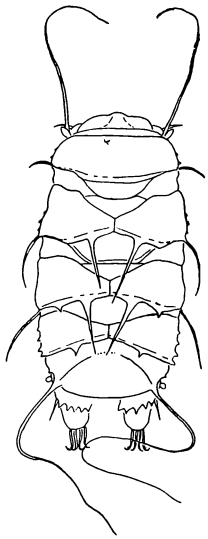


Fig. 130. *Pseudechiniscus borealis*, dorsal.

Pseudechiniscus borealis (J. MURRAY) (Fig. 130). 1907 *Echiniscus borealis* J. MURRAY 79, p. 674, T. 1, Fig. 1. — Groß; Platten und Cuticula dazwischen hell punktiert; erste und zweite Schaltplatte transversal zweigeteilt; Kleeblattkerben mit den Andeutungen einer Querverbindung; Cirri mediales externi als gebogene Stacheln ventral am Kopf hervortretend; der Cirrus lateralis ein sehr langes Haar (160 μ); die Clava spitz-dreieckig; bei *b*, *c*, *d* lateral geschwungene Dornen, bei *e* ein langes Lateralhaar. Außenränder aller Platten mit vielen kleinen Stacheln, von denen die an der vierten Rumpfplatte am stärksten sind. Dorsal über *c* und *d* je ein Paar medianwärts gerichteter kräftiger Dornen und außerdem dorsolateral über *d* und am Kaudalrand der vierten Rumpfplatte je ein Paar kurzer Zacken. Viertes Beinpaar außen nahe der Basis mit starkem, geradem Dorn und kurzem, gerundetem Zapfen, sowie mit spitzzähniger Dornfalte. Alle Krallen ohne Nebenhaken.

Länge 310 μ; zweikrallige Jugendformen 192 μ; Gelege mit drei elliptischen Eiern.

Auffallend ist, daß J. MURRAY, der auch den *Pseudechiniscus islandicus* vor sich hatte, bei dessen Beschreibung (77, p. 651—652) nichts über die Schlundkopfstäbe sagt, hier aber, bei der Abgrenzung des *Pseudechiniscus borealis* gegen nahestehende Species, die Schlundkopfstäbe des *Pseudechiniscus islandicus* zweimal als tatsächlich vorhanden angibt.

Vorkommen: Franz-Josephsland (79, p. 674; 138, p. 10).

Pseudechiniscus victor (EHRENBG.) (Fig. 131). 1853; 1854 *Echiniscus Victor* C. G. EHRENBERG 28, p. 530; 29, T. 35 B AIII; Fig. 4. — Beschreibung und Abbildung stimmen mit denen von *Pseudechiniscus borealis* überein, abgesehen von geringfügigen, dem *Pseudechiniscus victor* fehlenden, vermutlich von seinem Autor übersehenen Einzelheiten. Als trennende Charaktere ließen sich anführen: Die sehr eigenartige und nur hier und bei den zweifelhaften Species [*? Pseudechiniscus*] *Echiniscus creplini* (vgl. S. 75, 108) und [?] *Pseudechiniscus fischeri* (vgl. S. 109) vorkommende, am leichtesten wohl als Zeichenfehler erklärbare Stellung des hintersten Lateralhaares zwischen vierter Rumpf- und Endplatte, ferner das Fehlen der beiden kurzen, dorsolateralen Zacken am Hinterrand der dritten und vierten Rumpfplatte. Aller Wahrscheinkeit nach ist die Art mit der vorigen identisch.

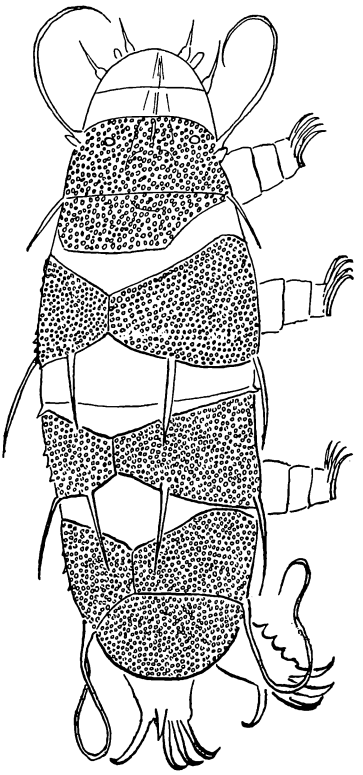


Fig. 131. *Pseudechiniscus victor*, dorsolateral.

Vorkommen: Spitzbergen (137, p. 285); Alpen, Monte Rosagruppe, 3500 m (28, p. 530); Matterhorn, 3800 m (47, p. 30).

Pseudechiniscus spec. 2 (Fig. 132). 1908 *Echiniscus spec.* F. HEINIS 46, p. 715, Fig. 2. — Granulation nicht festgestellt; die dritte Schaltplatte mit transversaler Falte. Cirrus lateralis, sowie die Anhänge bei *c*, *d* und *e* als Haare ausgebildet. Dorsal jederseits ein kleiner, dreieckiger stumpfer Dorn am Hinterrand der dritten Rumpfplatte, also über *d* und am Hinterrand der vierten Rumpfplatte jederseits ein längerer Dorn. Dornfalte vorhanden; keine Nebenhaken.

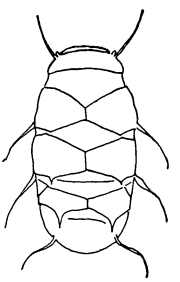


Fig. 132. *Pseudechiniscus spec. 2*, dorsal.

Auf eine gewisse, allerdings wohl auf die hinteren Dorsalanhänge beschränkte Ähnlichkeit dieser Art mit *Pseudechiniscus novaezeelandiae* (vgl. S. 110) hat J. MURRAY (82, p. 111) aufmerksam gemacht.

Vorkommen: Kanaren, Tenerifa (46, p. 715).

Pseudechiniscus spec. 3 (Fig. 133). 1914 *Echiniscus spec.* F. HEINIS 50, p. 721, Fig. 44. — Skulptur ziemlich grob und locker, auf die Platten beschränkt. Alle Schaltplatten einheitlich. Cirrus lateralis und die Anhänge bei *d* und *e* haarförmig. Dorsal die beiden Dornenpaare in gleicher Position und Größe wie bei der vorigen Art. Dornfalte vorhanden, ebenso auch Nebenhaken an den Innenkrallen.

Vorkommen: Südamerika, Colombia (50, p. 721).

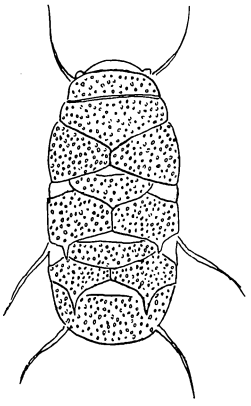


Fig. 133. *Pseudechiniscus spec. 3*, dorsal.

Pseudechiniscus cornutus (RICHT.) (Fig. 134). 1906 *Echiniscus cornutus* F. RICHTERS 123 c, p. 269; 1907 *Echiniscus cornutus* F. RICHTERS 124, p. 197, Fig. 1. — Mittelgroß; mit relativ großen, elliptischen Augen (Durchmesser 7 μ).

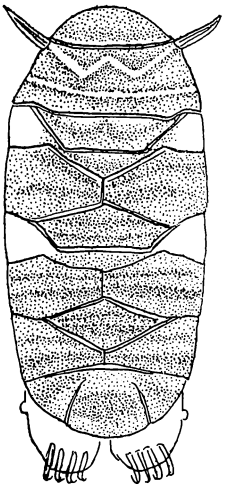


Fig. 134. *Pseudechiniscus cornutus*, dorsal.

Der proximale Teil der Beine, die Platten, sowie die Cuticula dazwischen fein granuliert; auf der Schulterplatte eine W-förmige Figur und dahinter eine transversale Linie in der Skulptur ausgespart. Alle Schaltplatten einheitlich. Tiefe Kleeblattkerben. Cirri mediales interni kegelförmige Knöpfchen, die Cirri mediales externi nach innen gekrümmte, 12 μ lange, an der Basis 3 μ dicke Dornen, die Papilla cephalica nicht wie sonst kegelförmig zugespitzt, sondern zylinderisch, stumpf abgeschnitten, sehr kurz, aber 6 μ dick. Cirrus lateralis nur 36 μ lang, aber 6 μ breit, dolchförmig; also gegenüber den sonst an dieser Stelle sitzenden Haaren sehr verbreitert. Weder laterale noch dorsale Körperanhänge. An der Basis des vierten Beinpaares außen ein Zapfen. Dornfalte und Nebenhaken fehlen. Die Art ist an feuchten Biotopen gefunden worden, was für Echiniscen ungewöhnlich ist.

Länge bis 216 μ; zweikrallige Jugendformen von 138 μ Länge mit 8 μ langen, dolchförmigen Cirri laterales. Gelege mit drei Eiern.

Vorkommen: Rheinpfalz (124, p, 197); Schwarzwald (47, p. 31); Umgegend von Basel (49, p. 776); Meran (101a, p. 14).

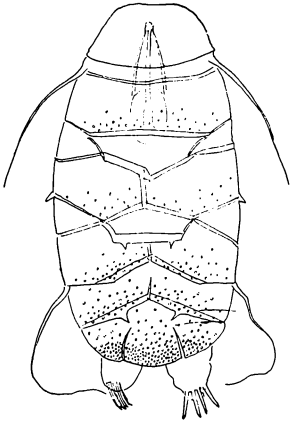


Fig. 135. *Pseudechiniscus imberbis*, dorsal.

Pseudechiniscus imberbis (RICHT.) (Fig. 135). 1908 *Echiniscus imberbis* F. RICHTERS 130, p. 4, T. 1, Fig. 3. — Wird sehr groß; kräftig gepanzert. Granulation der Platten spärlich und zerstreut, nur die Endplatte dichter granuliert. Kleeblattkerben vorhanden. Cirrus lateralis ein mittellanges Haar, ebenso der Lateralanhang bei *d*; bei *c* ein lateraler Dorn. Cirri mediales interni und externi sowie Papilla cephalica fehlen dieser Art, die danach die einzige Art der Ordnung ohne Kopfanhänge ist.

Dorsal kurze Dornen am Hinterrand der zweiten Schaltplatte und am Hinterrand der vierten Rumpfplatte. Dornfalte fehlt; die Innenkrallen mit basalwärts gerichteten Nebenhaken.

Länge 272—416 μ.

An Stelle des Lateraldornes bei *c* wurde einseitig ein kurzes Haar, ebenso an Stelle des dorsalen Dornes einseitig ein langes Haar und an Stelle eines dorsalen Dornes einseitig zwei Dornen gefunden. Die Bedornung des Kaudalrandes der zweiten Schaltplatte stellt einen sehr eigenartigen Charakter dieser durch das Fehlen der cephalen Anhänge vollends isolierten Species dar.

Vorkommen: Süd-Georgien (130, p. 4).

II. Ordnung. **Eutardigrada** (Richters 1926) Marcus 1927 char. emend. (*Eutardigrada* Richters 1926 part.).

Im allgemeinen ohne Kopfanhänge, nur *Milnesium* mit oralen die lateralen, Cirrus lateralis und Clava jedenfalls stets fehlend. Schlundkopfleisten zu stab- oder körnerartigen Leisten aufgelöst, bei *Milnesium* völlig rückgebildet. Beinabschnitte nicht ineinander einziehbar. Die vier Krallen eines Beines so gebaut, daß zwei voneinander getrennte Krallenpaare (in den Diagnosen kurz „Krallen" genannt) entstehen, jedes Krallenpaar (in den Diagnosen „jede Kralle") aus zwei mindestens basal verwachsenen Krallen (in den Diagnosen als „Haupt- und Nebenast" bezeichnet) bestehend; bei *Milnesium* sind Haupt- und Nebenast (hier Steighaken genannt) nicht miteinander verwachsen.

1. Gen. **Macrobiotus** (C. A. S. Schultze 1834) Thulin 1911 char. emend. (vgl. Fig. 6, 10).

Cuticula weich, ohne dorsale Panzerung; Kopf ohne Cirren. Schlundkopf, mit Ausnahme der in Häutung befindlichen sogenannten „Simplexstadien" (vgl. S. 25), mit harten Einlagerungen. Jedes Bein mit zwei doppelhakigen, meist gleich großen Krallen, deren Hauptäste gegeneinander, und deren Nebenäste voneinander gewandt sind.

In der Erörterung dieser Gattung wie des Genus *Hypsibius* (vgl. S. 162) schließe ich mich eng an G. Thulin (160, p. 43—47; 24—27) an.

Körper schlank, meist etwa viermal so lang wie breit. Neben der häufig glatten Cuticula kommen auch Arten mit skulpturierter Cuticula vor (*Macrobiotus aculeatus*-Gruppe, vgl. S. 117). Augenpigment bei manchen Arten vorhanden, bei anderen nicht, manche hinsichtlich dieses Charakters variabel. Durch die weniger ventrale als nach vorn gerichtete Lage der Mundöffnung kommt ein habitueller Unterschied gegenüber *Hypsibius* zustande, es gibt jedoch Macrobioten, die an *Hypsibius* (*Macrobiotus intermedius*, vgl. S. 127) und Hypsibien, die an *Macrobiotus* erinnern (*Hypsibius tetradactylus*, vgl. S. 192). Oft ist die Mundöffnung von einem Kranz von Cuticularlamellen umgeben, bei *Macrobiotus harmsworthi* (vgl. S. 130) finden sich zwei solche Kränze. Die Wand der meist ziemlich großen Mundhöhle wird von zwei bis drei versteifenden Ringen gebildet, die fernrohrartig ineinander eingeschoben sind. In die kaudale Partie der Mundhöhle münden die Stilettscheiden. Diese sind teils mit den Seiten der Mundröhre, teils mit der rostralen verdickten Partie einer

Brücke verwachsen, die von der Ventralwand der Mundhöhle ausgeht und an der Ventralseite der Mundröhre etwas rostral von den Stilettträgern endet. Da nicht, wie BASSE (3, p. 7) meinte, die Stilette auf dieser Leiste ruhen, ist es besser, statt „Führungsleiste" sie „Scheidenhalter" (THULIN 160, p. 45) zu nennen, da sie die Stilettscheiden stützt. Dieser Scheidenhalter scheint freilich nicht die ihm von THULIN zugeschriebene systematische Bedeutung eines die Gattungen *Macrobiotus* und *Hypsibius* trennenden Merkmales zu haben, er findet sich vielmehr, wenn auch kürzer, bei Arten der Gattung *Hypsibius* gleichfalls. Die Mundröhre bei *Macrobiotus* ist meist weit, sie geht von der Mundhöhle schräg dorsalwärts, biegt dann kaudalwärts und läuft gerade in den Schlundkopf hinein. Die Stilette sind gewöhnlich kräftig und fast immer stark gebogen; oft sind sie dorsoventral abgeflacht. Ihre gespaltene Basis (Furca) greift in die Stilettträger, die rostrokaudal abgeplattet sind. Der Schlundkopf enthält drei Apophysen am Ende der Mundröhre und sechs Reihen von zwei oder drei Stäben oder Körnern (Bacilli der Autoren) von verschiedener Form bei den verschiedenen Species. Die sechs Reihen liegen in den Kanten des Schlundkopflumens, das dreistrahlig aussieht. In jeder Kante liegen zwei Einlagerungen eng aneinander, so daß im ungequetschten Totalpräparat und im ausgestoßenen Bukkalapparat der Simplexstadien nur im ganzen drei Reihen ausgebildet zu sein scheinen. Ein Reihenpaar liegt ventral, zwei dorsal, entsprechend der Form des Schlundkopfquerschnittes, der ein Dreieck mit dorsaler Basis und ventral gerichteter Spitze bildet. Die Apophysen alternieren mit den Stabreihenpaaren, d. h. eine sitzt dorsal und zwei sitzen ventral. Oft liegt kaudal von den übrigen Schlundkopfeinlagerungen jeder Reihe noch ein kleines Korn, das sogenannte Komma. An jedem Bein sitzen zwei doppelhakige Krallen, d. h. es sind von den vier Krallen der Echiniscen je zwei so eng miteinander vereinigt, daß man hier von nur zwei Krallen spricht, deren jede einen Haupt- und einen Nebenast besitzt. Die Hauptäste sind im allgemeinen mit zwei Nebenspitzen versehen. Bei *Hypsibius* steht bei beiden Krallen der Hauptast rostralwärts vom Nebenast; bei *Macrobiotus* steht nur der Hauptast der hinteren oder äußeren Kralle rostralwärts vom Nebenast, der Hauptast der vorderen oder inneren Kralle steht kaudalwärts vom Nebenast, so daß bei dieser Gattung die Nebenäste beider Krallen die innen stehenden Hauptäste flankieren. Die beiden Krallen eines Beines sind meist gleich groß, doch kommen Ausnahmen vor (*Macrobiotus polaris*, vgl. S. 123; *M. orcadensis*, vgl. S. 126; *M. hufelandioides*, vgl. S. 129; *M. spec. 9*, vgl. S. 154). Bei gleicher Größe ähneln beide Krallen einander wie Spiegelbilder. Bei Arten mit besonders langem Hauptast, wie bei *Macrobiotus ambiguus* (vgl. S. 140), scheint es, als wären beide Krallenäste in derselben Ebene gebogen. Tatsächlich aber sind die Biegungsebenen nur parallel, fallen also nicht zusammen, und die verschiedenen Krallenäste folgen einander nach G. THULIN (160, p. 46) bei allen *Macrobiotus*-Arten in derselben Anordnung. Oft befindet sich an der Krallenbasis eine ringförmige Verdickung der Cuticula, die manchmal gefaltete und mit Dornen versehene „Lunula".

Die Eier werden meist frei, bald einzeln, bald in Klumpen von vier bis acht oder mehr zusammen und nur bei einigen wenigen Arten (z. B. *Macrobiotus macronyx* und *M. rubens*) in die abgestreifte Cuticula abgelegt; die frei abgelegten Eier sind mit verschieden gestalteten Ausschüssen der Schale versehen.

Bestimmungstabelle der Macrobiotus-Gruppen[1]).

1 (2) Cuticula mindestens zum Teil bestachelt, granuliert oder punktiert. **aculeatus**-Gruppe (vgl. S. 117).
2 (1) Cuticula glatt. **3.**
3 (4) Schlundkopf, von Komma und Apophysen abgesehen, mit drei Einlagerungen. **intermedius**-Gruppe (vgl. S. 120).
4 (3) Schlundkopf, von Komma und Apophysen abgesehen, mit zwei Einlagerungen. **hufelandii**-Gruppe (vgl. S. 137).

Macrobiotus aculeatus-Gruppe.

1 (4) Cuticula mit einzelnen zipfelartigen Stacheln versehen. **2.**
2 (3) Hauptast der Krallen viel länger als der basal in ungefähr rechtem Winkel von ihm abgehende Nebenast (*macronyx*-Typ J. MURRAYS und anderer Autoren); Schlundkopf mit einem gebrochenen ersten und einem halb so langen zweiten Stab; Ausschüsse der Eier kurze, kegelförmige Stacheln. **dispar** (vgl. S. 142).
3 (2) Haupt- und Nebenast der Krallen nicht sehr verschieden lang, basal auf der halben Länge des Hauptastes vereinigt (*hufelandii*-Typ J. MURRAYS und anderer Autoren); Schlundkopf mit drei breiten Körnern; Ausschüsse der Eier mit gewellten, borstenartigen oder gekrümmten Fortsätzen. **aculeatus** (vgl. S. 117).
4 (1) Cuticula ohne Stacheln. **5.**
5 (8) Skulpturierung der Cuticula fast ausschließlich auf die Beine beschränkt. **6.**
6 (7) Eiausschüsse zwiebelkuppelförmig. **echinogenitus** (vgl. S. 150).
7 (6) Eiausschüsse gewürznelkenähnlich. **granulatus** (vgl. S. 118).
8 (5) Skulpturierung der Cuticula auf der ganzen Dorsalseite ausgebildet. **9.**
9 (12) Skulpturierung aus feinen Punkten bestehend. **10.**
10 (11) Zwei Schlundkopfeinlagerungen, von Komma und Apophysen abgesehen. **occidentalis** (vgl. S. 119).
11 (10) Drei Schlundkopfeinlagerungen. **furcatus** (vgl. S. 135).
12 (9) Skulpturierung aus Höckern bestehend; drei Schlundkopfeinlagerungen. **13.**
13 (14) Höcker groß, langgestreckt, unregelmäßig verteilt. **rollei** (vgl. S. 120).
14 (13) Höcker klein, rundlich, in regelmäßigen Längsreihen angeordnet. **wibbelti** (**Hypsibius**, vgl. S. 186).

Macrobiotus aculeatus MURR. (Fig. 136). 1910 *Macrobiotus aculeatus* J. MURRAY 82, p. 139, T. 18, Fig. 27a—c. — Kaum mittelgroß; selten groß. Nur große, alte Exemplare einheitlich dicht pigmentiert; die übrigen, mit Ausnahme des Magens, farblos, meist mit Augenpigment. Cuticula mit zwei bis sechs weißen, kegelförmigen, weichen Dorsalfortsätzen paarweise über dem zweiten, dritten und vierten Beinpaar. Stilette dünn und gebogen; Mundröhre eng, im Schlundkopf erweitert; dieser annähernd kugelig, mit breiten, die ersten Einlagerungen manchmal nahezu verdeckenden Apophysen. Die drei Körner oft breiter als lang; ein undeutliches Komma ist vorhanden. Krallen sehr schlank; Haupt- und Nebenast an Größe sehr verschieden, auf halber Länge des Hauptastes verwachsen. Eier klein, die Ausschüsse mit kleiner, konischer Basis und sehr dünnen, gewellten oder gekrümmten Fortsätzen; die Zwischenräume zwischen den Ausschüssen größer als der Durchmesser dieser Ausschüsse.

1) Wie für die *Echiniscus*-Arten (vgl. S. 65) empfiehlt es sich auch für die Eutardigrada der Genera *Macrobiotus* und *Hypsibius* stets die größten Exemplare einer gesammelten Species der Determination zugrunde zu legen, da ganz allgemein der *hufelandii*- oder *macronyx*- oder *echinogenitus*-Typus der *Macrobiotus*-Krallen in der artcharakteristischen Weise erst bei erwachsenen Tieren ausgebildet ist, und ferner die Schlundkopfeinlagerungen (vgl. die Diagnose von *Macrobiotus ambiguus*, S. 140) der Jungtiere oft kürzer und dicker sind, ohne daß diese graduellen Abweichungen in den Bestimmungstabellen berücksichtigt werden konnten.

Durchschnittliche Länge 300 μ.

Die der Art nahestehenden Species *Macrobiotus intermedius* (vgl. S. 127) und *M. crassidens* (vgl. S. 133) haben beide keine dorsalen dornenartigen Fortsätze. Von diesen sind übrigens bei Stücken aus den Blauen Bergen, Neusüdwales, nur die beiden letzten ausgebildet (Fig. 136 B).

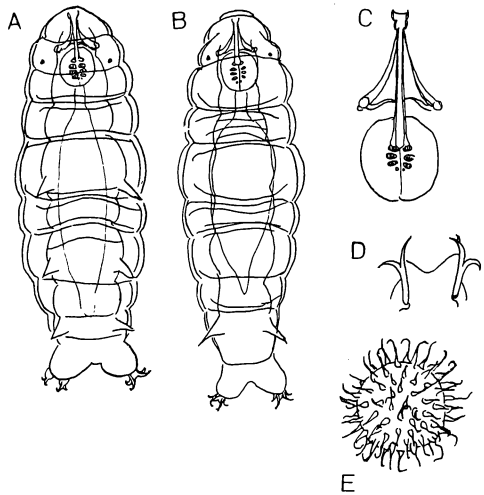


Fig. 136. *Macrobiotus aculeatus.* A mit typischen Dorsalfortsätzen, dorsal; B mit reduzierten Dorsalfortsätzen, dorsal; C Schlundkopf; D Krallen; E Ei.

Macrobiotus crassidens ähnelt dem *M. aculeatus* auch in der Form der Eiausschüsse, nur sind sie bei ihm größer und stehen ganz dicht nebeneinander.

Vorkommen: Australien, australische Alpen, 1700 bis 2000 m; Neusüdwales, Blaue Berge (82, p. 140).

Macrobiotus granulatus Richt. (Fig. 137). 1903 *Macrobiotus granulatus* F. Richters 116, p. 171; 1904 *Macrobiotus granulatus* F. Richters 120, p. 505, T. 15, Fig. 10, T. 16, Fig. 20, T. 16, Fig. 27. — Sehr groß; Augenpigment vorhanden. Cuticula des Körpers fein und sehr zerstreut granuliert; die Granulierung auf den Beinen, namentlich dem vierten Paar, dichter. Stilette säbelförmig. Schlundkopf relativ klein, länglich-oval, mit Apophysen, zwei untereinander gleichlangen Stäben, die doppelt so lang wie breit sind, und einem Komma. Krallen 27 μ lang; Haupt- und Nebenast von sehr verschiedener Größe und bis fast zur halben Länge des Hauptastes vereinigt. Lunula mit etwa zehn Dornen. Eier nach Richters (120, T. 16, Fig. 27) kugelig, 160 μ im Durchmesser; die Ausschüsse gewürznelkenähnlich, basal verdickt, distal in drei bis fünf nach oben und außen gerichtete, abgerundete Verzweigungen geteilt (130, p. 6).

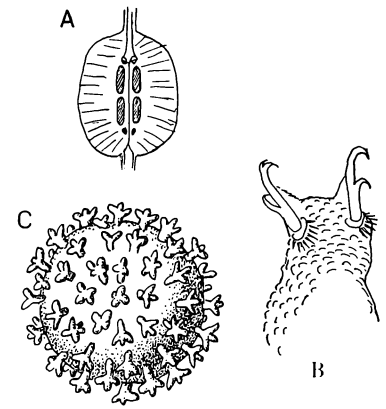


Fig. 137. *Macrobiotus granulatus.* A Schlundkopf; B Bein mit Krallen, ventral; C Ei.

Länge bis zu 800 μ.

Das von J. Murray beschriebene, hier unter ? *Macrobiotus spec. 21* aufgeführte Ei (74, p. 328, T. 4, Fig. 15 a, b) ist wohl dem *Macrobiotus granulatus* sehr ähnlich, gehört aber mit seinen zwei symmetrisch angeordneten, blattförmigen Verzweigungen der Ausschüsse vermutlich doch zu einer anderen Art (vgl. S. 160).

Vorkommen: Merok, mittleres Norwegen (116, p. 169).

Macrobiotus occidentalis J. MURR. (Fig. 138 — Fig. 141). 1910 *Macrobiotus occidentalis* J. MURRAY 82, p. 139, 155, 169, T. 19, Fig. 39 a—c, T. 21, Fig. 54 a—e; 1911 *Macrobiotus occidentalis* G. THULIN 160, p. 48, Fig. 28—28 b. — Wird sehr groß; Haut hyalin, bei schwedischen Stücken (Fig. 138) oft mit kleineren schwarzen Flecken im hinteren Teil des Körpers; das Tier im übrigen durch Färbung der Leibeshöhlenflüssigkeit und der Speicherzellen orangerot; Magen und Eier dunkler rot. Augenpigment vorhanden. Skulptur aus einer unregelmäßig verteilten Punktierung bestehend, die einzelnen Punkte haben ungefähr gleichen Abstand voneinander. Diese Punkte sehen im durchfallenden Licht dunkel aus; doch kann die Punktierung überhaupt fehlen (vgl. S. 139). Mundröhre etwa 4 μ, also nur mäßig weit, kaudalwärts etwas verengert, dann zum Schlundkopf hin wieder etwas erweitert; Stilette mittelschlank, gekrümmt; Schlundkopf kurz-oval, bei kleinen Stücken 42 μ lang, mit Apophysen und zwei Stäben, deren erster etwa

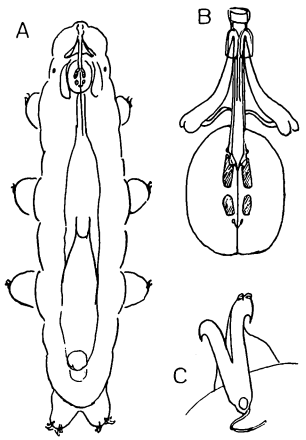


Fig. 138. *Macrobiotus occidentalis*, Schweden. A dorsal; B Schlundkopf; C Kralle des vierten Beines, ventral.

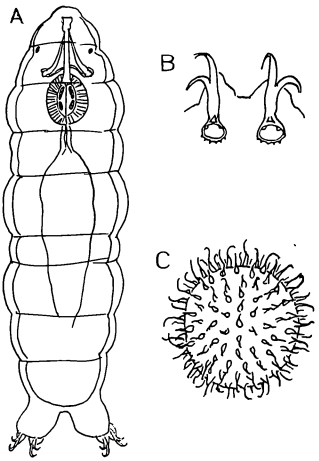


Fig. 139. *Macrobiotus occidentalis*, Kanada. A dorsal; B Krallen; C Ei.

dreimal so lang wie breit und damit länger als der folgende, etwa zweimal so lange wie breite ist. Komma bald vorhanden, bald fehlend. Die Äste der 20 μ langen, ziemlich dünnen Krallen zur Hälfte der Länge des Hauptastes verwachsen; Haupt- und Nebenast untereinander verschieden lang; der Hauptast mit den üblichen zwei Nebenspitzen. Lunula bei großen Stücken regelmäßig bezahnt, bei kleinen schwach und glatt ausgebildet. Eier (Fig. 139 C) kugelig, bei den kleineren schwedischen Exemplaren im Durchmesser 58 μ ohne die 9 μ langen Ausschüsse. Diese letzten stehen in weiten Abständen und haben eine schmale, kegelförmige Basis, die distal zu schlanken, umgebogenen Fortsätzen verjüngt ist.

Länge bis zu 800 μ.

In einem großen kanadischen Material (Fig. 139) fand J. MURRAY (82, p. 170) durchweg die Epidermis („Hypodermis" der Autoren) weit von der Cuticula abgehoben und in der den Zwischenraum erfüllenden farblosen Flüssigkeit flottierten zahlreiche, hyaline, längliche Platten, der Abbildung nach vielleicht Kristalle. Dieses vielleicht pathologische, jedenfalls nach dem heutigen Stand der Kenntnisse vom Leben der

Tardigraden nicht erklärbare Verhalten zeigten hawaiische, schwedische und irische Exemplare nicht. Die hawaiischen Stücke (Fig. 140) sind klein, durchschnittlich 300 μ lang, also noch kleiner als die schwedischen, bis 502 μ langen, haben ähnlich wie diese letzten kaudalwärts hinter der Mitte plötzlich gekrümmte Stilette und wie diese ein Komma. Die Speicherzellen („Blutkörperchen" der Autoren) dieser Stücke sind besonders groß; auch sind ihre Krallenäste nicht ganz bis zur Mitte des Hauptastes vereinigt. Die australischen Exemplare gleichen den pazifischen weitgehend. Das von J. Murray erwähnte Ei (77, p. 664, T. 2, Fig. 12a, b; 72, p. 28, T. 3, Fig. 16, 17) (Fig. 141) gehört nicht zu *Macrobiotus coronifer* (vgl. S. 153), sondern meines Erachtens, trotz des ovalen Umrisses, zu *M. occidentalis*.

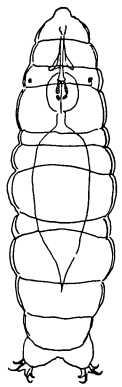


Fig. 140. *Macrobiotus occidentalis*, Sandwichinseln, dorsal.

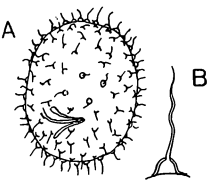


Fig. 141. *Macrobiotus occidentalis* (?), Schottland. A Ei; B einzelner Eiausschuß.

Vorkommen: Südschweden (160, p. 49); Jrland (85, p. 7); [?Ei] Schottland, 1200 m (72, p. 28); Frankreich (101a, p. 15); Sandwichinseln, Oahu (82, p. 155); Australien, australische Alpen (82, p. 139); Brit.-Columbia, Vancouver-Insel, Victoria (82, p. 170); Peru; Bolivia (50, p. 723).

Macrobiotus rollei Hein. (Fig. 142). 1921 *Macrobiotus rollei* F. Heinis (53, p. 15, Fig. 1). — Klein; blaßrosa; Augenpigment vorhanden. Der ganze Körper bedeckt von zahlreichen, unregelmäßigen, also nicht in Reihen stehenden, glatten, längsgestreckten Höckern. Schlundkopf klein, mit drei kleinen, körnchenartigen Stäben. Krallen klein, Haupt- und Nebenast fast gleich lang.

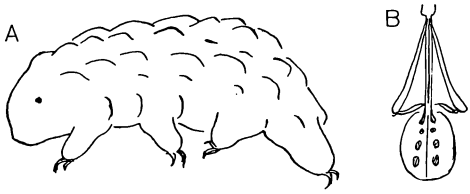


Fig. 142. *Macrobiotus rollei*. A lateral; B Schlundkopf.

Länge bis 165 μ.

Der Autor grenzt seine Art gegen die beiden heute zu *Hypsibius* gestellten Species, *H. tuberculatus* (vgl. S. 187) und *H. nodosus* (vgl. S. 188), ab, macht also anscheinend keinen Unterschied zwischen den beiden von G. Thulin unterschiedenen, auch hier getrennt behandelten Gattungen *Macrobiotus* und *Hypsibius*. Seine Art gehört jedoch, soweit die nur wenig ins einzelne gehenden Abbildungen das beurteilen lassen, auf Grund der Krallenstellung am ersten und zweiten Beinpaar und des langen Scheidenhalters zu *Macrobiotus*.

Vorkommen: Schweizer Alpen, Wallis, beim Gornergrathôtel, 3136 m (53, p. 6).

Macrobiotus intermedius-Gruppe.

1 (34) Die drei Schlundkopfeinlagerungen untereinander ungefähr gleich lang und vom gleichen Typus, also Körner oder Stäbe. 2.

2 (5) Eischale mit Areolation, d. h. mit polygonaler Felderung zwischen den Eiausschüssen. 3.

3 (4) Schlundkopfeinlagerungen des erwachsenen Tieres schmale Stäbe; Krallenhaupt- und Nebenast auf halber Länge des Hauptastes vereinigt. **richtersii** (vgl. S. 122).

4 (3) Schlundkopfeinlagerungen breite, längliche Körner; Krallenhaupt- und Nebenast auf viel weniger als halber Länge des Hauptastes vereinigt. **polaris** (vgl. S. 123).
5 (2) Eischale ohne Areolation zwischen den Eiausschüssen. 6.
6 (15) Eiausschüsse mit distalen Verzweigungen oder in mehrere Stacheln aufgelöst. 7.
7 (12) Eiausschüsse distal verzweigt. 8.
8 (9) Schlundkopf kugelig; Mundröhre eng; Schlundeinlagerungen Körner, die so lang wie breit sind, die ersten in der Ventralansicht von den Apophysen fast verdeckt; Eiausschüsse basal schmal, distal verbreitert. **intermedius** (vgl. S. 127).
9 (8) Schlundkopf oval; Mundröhre weit; Schlundkopfeinlagerungen stabförmige Körner oder Stäbe, jedenfalls länger als breit, die ersten nicht von den Apophysen verdeckt; Eiausschüsse basal breit, weiter distal schmal und am Distalrande wieder verbreitert. 10.
10 (11) Stilette mit kleiner Furca; Eiausschüsse mit basalem Perlenkranz, distal mit dichotomer zwei- oder dreifacher Verzweigung; Eischale zwischen den Ausschüssen unpunktiert. **furciger** (vgl. S. 125).
11 (10) Stilette mit Furca von normaler Größe; Eiausschüsse ohne basalen Perlenkranz, distal mit unregelmäßiger, drei- oder mehrfacher Verzweigung; Eischale zwischen den Ausschüssen punktiert. **orcadensis** (vgl. S. 126).
12 (7) Eiausschüsse distal mit mehreren Stacheln. 13.
13 (14) Die drei Schlundkopfeinlagerungen breit; die Ausschüsse mit aufwärts, von der Eischale also fortgerichteten Stacheln. **allani** (vgl. S. 127).
14 (13) Die erste Schlundkopfeinlagerung rundlich, die beiden folgenden länglich; die Ausschüsse mit abwärts, also nach der Eischale zu gerichteten Stacheln. **vanhoeffeni** (vgl. S. 127).
15 (6) Eiausschüsse distal weder verzweigt, noch mit mehreren Stacheln versehen. 16.
16 (23) Eiausschüsse kegelstumpfförmig, distal mit verbreiterter Scheibe. 17.
17 (20) Schlundkopf kugelig; die Einlagerungen Körner, die so lang wie breit sind. 18.
18 (19) Stilette kräftig gebogen; Eiausschüsse ohne die basale becherförmige Erweiterung der *hufelandii*-Ausschüsse. **intermedius** (vgl. S. 127).
19 (18) Stilette nur leicht gebogen; Eiausschüsse mit der basalen becherförmigen Erweiterung der *hufelandii*-Ausschüsse. **Macrobiotus spec. 1** (vgl. S. 128).
20 (17) Schlundkopf oval; die Einlagerungen Stäbe, die deutlich länger als breit sind. 21.
21 (22) Stilette schwach und dünn; Mundröhre eng. **hufelandioides** (vgl. S. 129).
22 (21) Stilette kräftig und dick; Mundröhre weit. **hufelandii** (vgl. S. 145).
23 (16) Eiausschüsse weder kegelstumpfförmig, noch distal mit verbreiterter Scheibe, sondern fadenförmig verlängert, spitz-konisch, zitzen- oder halbkugelförmig. 24.
24 (29) Schlundkopfeinlagerungen schmale Stäbe. 25.
25 (26) Eiausschüsse spitze, kegelförmige Stacheln. **pullari** (vgl. S. 144).
26 (25) Eiausschüsse basal breit aufgetrieben, distalwärts verjüngt. 27.
27 (28) Eiausschüsse zwiebelförmig oder stumpf-konisch. **harmsworthi** (vgl. S. 130).
28 (27) Eiausschüsse mamillär, d. h. halbkugelförmig mit aufsitzender kleiner Erhebung. **meridionalis** (vgl. S. 132).
29 (24) Schlundkopfeinlagerungen kugelig oder sehr breit. 30.
30 (31) Die drei Schlundkopfeinlagerungen breiter als lang; Haupt- und Nebenast der Krallen über mehr als die Hälfte ihrer Länge vereinigt; Eiausschüsse mit borstenartiger, geschwungener Spitze. **crassidens** (vgl. S. 133).
31 (30) Schlundkopfeinlagerungen kugelig, also ebenso breit wie lang, oder etwas länger als breit; Haupt- und Nebenast der Krallen bis zur Hälfte ihrer Länge vereinigt; Eiausschüsse mit kurzer, gerader Spitze oder ohne eine Spitze. 32.
32 (33) Mundröhre weit; Schlundkopf oval; Schlundkopfeinlagerungen doppelt so lang wie breit; Eiausschüsse halbkugelförmig. **montanus** (vgl. S. 133).

33 (32) Mundröhre eng; Schlundkopf kugelig; Schlundkopfeinlagerungen kugelig; Eiausschüsse spitze Stacheln. **ascensionensis** (vgl. S. 134).
34 (1) Die drei Schlundkopfeinlagerungen untereinander verschieden lang, manchmal von verschiedenem Typus, dann also Körner und Stäbe. **35.**
35 (38) Die dritte Schlundkopfeinlagerung die längste. **36.**
36 (37) Schlundkopfeinlagerungen von vorn nach hinten an Größe zunehmend; Schlundkopf kugelig. **Macrobiotus spec. 2** (vgl. S. 134).
37 (36) Die letzte Schlundkopfeinlagerung länger als die beiden ersten untereinander gleich langen; Schlundkopf längs-oval. **harmsworthi** (vgl. S. 130).
38 (35) Die letzte Schlundkopfeinlagerung ebenso lang wie die erste oder wie die zweite. **39.**
39 (42) Erste Schlundkopfeinlagerung kürzer als die beiden folgenden. **40.**
40 (41) Die Schlundkopfeinlagerungen sind Körner, das erste rundlich, die beiden folgenden länglich; Krallenhaupt- und Nebenast etwa zur halben Länge verwachsen; Eiausschüsse trichterförmig; distal mit gegen die Eischale hin, also abwärts gerichteten Stacheln. **vanhoeffeni** (vgl. S. 127).
41 (40) Die Schlundkopfeinlagerungen sind Stäbe, von denen der erste etwas kürzer als die beiden folgenden ist; Krallenhaupt- und Nebenast nur basal vereinigt, bei weitem nicht zur Hälfte der Länge des Hauptastes verwachsen; Eiausschüsse einfache Spitzen. **furcatus** (vgl. S. 135).
42 (39) Zweite Schlundkopfeinlagerung kürzer als die erste und die dritte. **43.**
43 (48) Haupt- und Nebenast der Kralle etwa zur halben Länge verwachsen. **44.**
44 (47) Die drei Schlundkopfeinlagerungen sind Stäbe; Krallen schlank; Nebenspitzen der Hauptäste schwach. **45.**
45 (46) Unpigmentiert; Eier ohne polygonale Felderung zwischen den Ausschüssen. **harmsworthi** (vgl. S. 130).
46 (45) Pigmentiert; Eier mit polygonaler Felderung zwischen den Ausschüssen. **richtersii** (vgl. S. 122).
47 (44) Die erste und letzte Schlundkopfeinlagerung stabförmig, die mittelste ein Korn; Krallen sehr dick; Nebenspitzen an den Hauptästen stark. **virgatus** (vgl. S. 135).
48 (43) Haupt- und Nebenast der Kralle nur basal, bei weitem nicht bis zur halben Länge des Hauptastes verwachsen. **Macrobiotus spec. 3** (vgl. S. 136).

Macrobiotus richtersii J. MURR. (Fig. 143). 1911 *Macrobiotus richtersii* J. MURRAY 85, p. 7, T. 3, Fig. 13 a—f. — Sehr groß; dunkel pigmentiert; Augenpigment nicht zu sehen; Stilette sehr dick. Mundröhre sehr weit, etwa 16 μ. Schlundkopf kurz-oval, 80 μ lang; beim Erwachsenen mit drei schmalen Stäben und einem vom letzten Stab in einigem Abstand stehenden Komma. Der erste und zweite Schlundkopfstab sind je etwa viermal, der dritte etwa fünfmal so lang wie breit (Fig. 143 B). Bei jungen Tieren einer von J. MURRAY (85, p. 8, T. 3, Fig. 13 g—h) als Varietät bezeichneten Form (Fig. 143 C) sind die Schlundkopfstäbe kurz und dick; bei jungen wie erwachsenen Stücken dieser Form der mittlere Schlundkopfstab oft kürzer als der erste und letzte. Krallenäste schlank, vereinigt bis zur halben Länge des Hauptastes, der zwei schwache Nebenspitzen trägt. Eier (Fig. 143 E, F) mit abgestutzten, kegelstumpfartigen Ausschüssen, die distal etwas verbreitert sind. Eischale zwischen den Ausschüssen gefeldert. Diese symmetrische Areolation (Felderung) besteht aus Polygonen, die offenbar ursprünglich regelmäßige Sechsecke waren, von denen jedes durch eine Unterteilung zwei untereinander gleich große Fünfecke ergeben hat. Die Ausschüsse sind schwach papillös; ihre distale Verbreiterung von variabler Ausbildung und von einem Papillenkranz umgeben. Eidurchmesser mit Ausschüssen 120 μ, ohne diese 75 μ. Bei der als „Varietät" bezeichneten Form (Fig. 143 G, H) sind die Eiausschüsse mehr kurze, breite Kegel, die an der Spitze flach abgerundet sind; die

Areolation gleicht bald der als typisch beschriebenen, bald sind die Polygone weiter aufgeteilt. Übergangsformen zwischen beiden Eitypen wurden bisher nicht gefunden.

Länge 750 bis 1000 μ.

Die von F. Richters (127, p. 208, T. 17, Fig. 10) erwähnten Eier gehören hierher. Mit J. Murray diese Art von *Hypsibius areolatus* (vgl. S. 196) ausdrücklich zu unterscheiden, ist seit dessen Einordnung

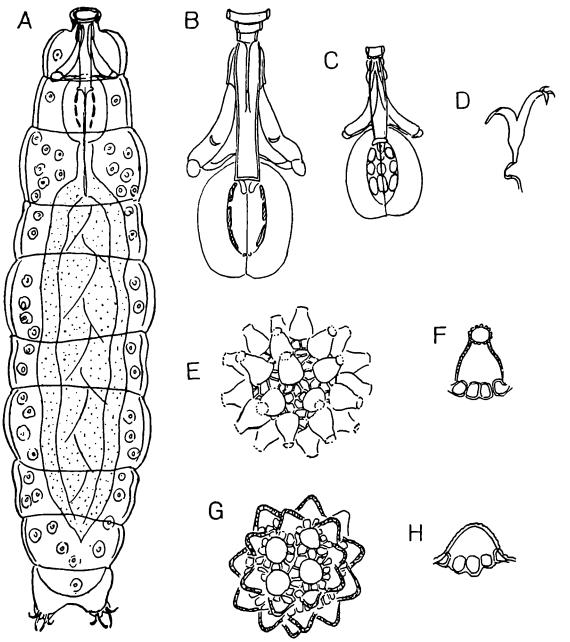


Fig. 143. *Macrobiotus richtersii*. A dorsal; B Schlundkopf eines adulten Tieres der typischen Form; C Schlundkopf eines Jungtieres der als „var." bezeichneten Form; D Kralle der typischen Form; E, F Ei und Eiausschuß der typischen Form; G, H Ei und Eiausschuß der als „var." bezeichneten Form.

bei der Gattung *Hypsibius* nicht mehr nötig; die Unterschiede gegenüber *Macrobiotus virgatus* (vgl. S. 135) ergibt die Bestimmungstabelle (vgl. S. 122, Nr. 44, 47); von *Macrobiotus hufelandii* und *M. harmsworthi* ist die Art ohne die Eier kaum, mit diesen freilich sofort zu unterscheiden.

Vorkommen: Schottland; Irland, Westküste (hier auch die als var. bezeichnete Form) (85, p. 7, 8); Wannsee bei Berlin (typ. Ei); Mark Brandenburg (Ei, var.); Oberbayern, Wendelsteingebirge, 1500 m (typ. Ei) (Marcus det.); Flores 1500 m (typ. Form); (Sunda-Exped. Rensch leg., Marcus det.); Brit.-Ost- (Uganda) und Südafrika, Pretoria, (85, p. 7; 86, p. 138, 143); Capland (86, p. 143); Samoa (127, p. 208).

Macrobiotus polaris J. Murr. (Fig. 144). 1910 *Macrobiotus polaris* J. Murray 82, p. 98, T. 14, Fig. 1 a—1 e. — Sehr groß; etwas schmal und lang; hyalin, mit blaßgelber Körperflüssigkeit und rotbraunem Magen; alte Stücke etwas pigmentiert; Augenpigment vorhanden. Mundröhre von kaum mittlerer Weite, etwa 4 μ, mit im optischen Schnitt parallel erscheinenden Grenzen, im Schlundkopf mit

schmalem Rand endigend. Dieser letzte kurz-oval (36 × 30 μ), mit Apophysen, drei kurzen Stäben und einem Komma; die Stäbe untereinander von etwa gleicher Länge, je nach Alter eineinhalb bis zweieinhalb mal so lang wie breit; ihre Enden sind gerundet. Magen rostral wie kaudal verjüngt, nach MURRAY aus zahlreichen Zellen bestehend. Aber die Angaben der Autoren über große oder kleine Zellenzahl des Magens sind wahrscheinlich auf dessen verschiedenen Füllungszustand zurückzuführen, bei dem bald viele, bald wenige Zellen zu erkennen sind. Speicherzellen klein, 5—6 μ im Durchmesser (auch diese Angabe betrifft den physiologischen Zustand der beschriebenen Tiere und kann nicht als diagnostisches Merkmal gelten). Krallen eines Beines von sehr verschiedener Größe, für einen großen Macrobioten ungewöhlich dünn; der Nebenast nur etwas mehr als halb so lang wie der Hauptast, beide nicht bis zur halben Länge des Hauptastes vereinigt. An diesem letzten bisher nur eine Nebenspitze festgestellt. Eier kugelig, 75 μ ohne, etwa 85 μ mit den runden, 95 μ mit den spitzen Ausschüssen. Eier sehr variabel, kugelig oder oval, mit Felderung; die Schale erscheint wie doppelt, und der Raum zwischen beiden Hüllen ist in eine Anzahl gleicher Kammern durch Septen geteilt, die an der Eioberfläche als sechseckige Netzmaschen erscheinen. Von diesen Sechsecken entspringen die Ausschüsse, und zwar alternierend, so daß je ein Sechseck dazwischen freibleibt. Diese Ausschüsse sind bald an der Spitze gerundet (Fig. 144 D) und erscheinen im optischen Schnitt halbkreisförmig, bald kegelförmig spitz (Fig. 144 E), bald nadelförmig ausgezogen. Die Dicke der Ausschüsse drückt auf die umgebenden Sechsecke und stört die Regelmäßigkeit des Netzes. Manchmal erscheinen die Fortsätze an ihrer Basis faltig oder geschrumpft, so daß sie kleiner werden als die dazwischenliegenden Polygone.

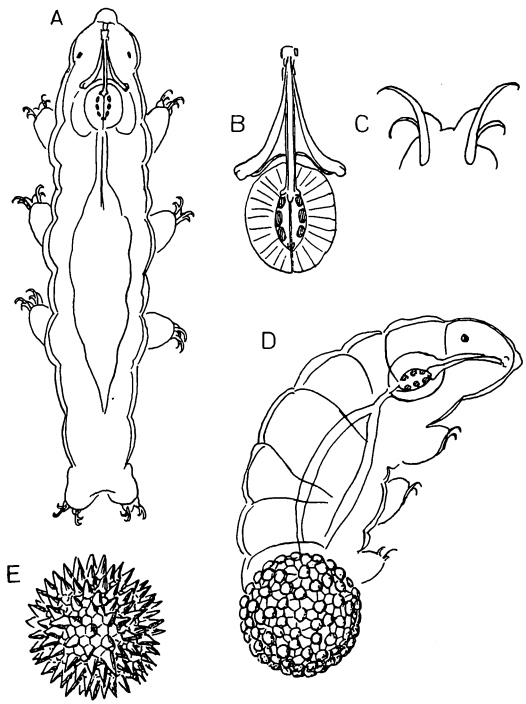


Fig. 144. *Macrobiotus polaris*. A dorsal; B Schlundkopf des adulten Tieres; C Krallen; D Jungtier, aus dem Ei kriechend; Ei mit runden Ausschüssen; E Ei mit spitzen Ausschüssen.

Länge bis zu 800 μ: ein aus dem Ei gedrücktes Jungtier von 250 μ dürfte, trotz der Streckung und Quellung auskriechender Tardigraden, im Hinblick auf die Größe des Eies als durch Druck etwas verlängert gelten. Der Gruppe der dem *Macrobiotus hufelandii* zunächst stehenden Arten gehört *Macrobiotus polaris*, auch abgesehen von seinen Eiern und den Schlundkopfeinlagerungen, nicht an, denn

alle diese Arten haben eine weitere Mundröhre und stärkere Krallen mit weiter vereinigtem Haupt- und Nebenast.

Vorkommen: Viktoria-Land, zwischen Lat. 77° 30' und 78° S. (82, p. 99).

Macrobiotus furciger J. MURR. (Fig. 39, 145). 1906 *Macrobiotus furcatus* [non EHRENBG.] J. MURRAY 74, p. 327, T. 2, Fig. 6a—d, T. 4, Fig. 13a—c; 1907 *Macrobiotus furciger* J. MURRAY 80, p. 852. — Groß; hyalin. In der Körperform an *Macrobiotus hufelandii* (vgl. S. 145) erinnernd; Augenpigment vorhanden. Stilette schwach gekrümmt mit kleiner Furca. Schlundkopf sehr klein, beim erwachsenen Tier 46 μ lang, vielleicht bei den der Beschreibung zugrunde liegenden Stücken kontrahiert. Form des Schlundkopfes oval oder annähernd rhombisch, an Einlagerungen sind Apophysen, drei untereinander gleich lange Stäbe, die zweimal so lang wie breit sind, und ein Komma vorhanden. Krallenäste zur Hälfte der Länge des Hauptastes vereinigt; der Hauptast mit sehr derben Nebenspitzen, die viel stärker als bei *Macrobiotus hufelandii* sind. Eier kugelig, 83 μ ohne Ausschüsse, 105 μ mit ihnen. Die Ausschüsse konisch, distal dichotomisch verzweigt, die Verzweigungen in mehrere kurze Zacken aufgelöst; oft ist unterhalb der Verzweigung der Ausschuß durchbohrt; die Basis eines jeden Ausschusses, wie beim typischen *Macrobiotus hufelandii* von einem Perlenkranz umgeben.

Länge etwa 600 μ.

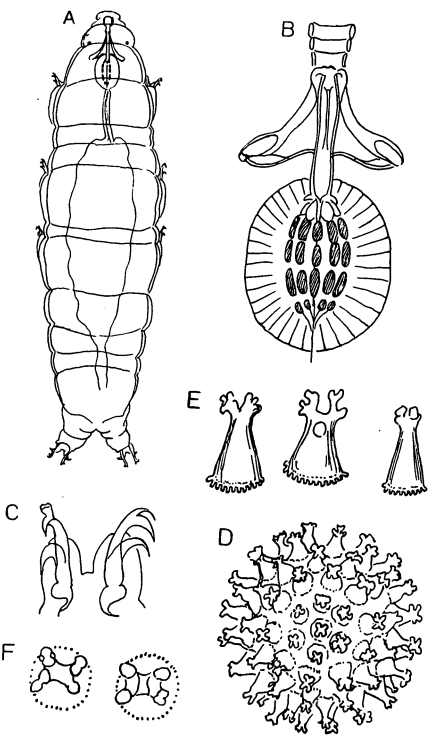


Fig. 145. *Macrobiotus furciger*. A dorsal; B Schlundkopf, gequetscht; C Krallen; D Ei; E Eiausschüsse von der Seite; F Eiausschüsse in der Aufsicht.

Nach F. RICHTERS (127, p. 208) kommen auch bei *Macrobiotus hufelandii*-Stücken von Vancouver und Neuseeland am Rande der distalen Scheibe der Eiausschüsse kleine Knötchen und stärker hervortretende Zacken vor, durch welche die glattrandige Scheibe zu einer kleinen Krone wird. Derartige Eier leiten tatsächlich zu solchen von *Macrobiotus furciger* über, deren Eiausschüsse etwas kürzer und etwas schwächer verzweigt sind (130, T. 1, Fig. 4), so daß dessen Abgrenzung gegenüber *Macrobiotus hufelandii* eigentlich auf die stärkeren Nebenspitzen des Krallenhauptastes beschränkt bleibt. Die Fortsätze der Eiausschüsse des im übrigen gut unterschiedenen *Macrobiotus granulatus* (vgl. S. 118) sind gleichfalls als dichotomische Verzweigungen zu bezeichnen. J. MURRAY (74, p. 327; 82, p. 115) bezeichnet *Macrobiotus furciger* als eine südliche Form mit dem nördlichsten Fundort Auckland (Nordinsel von Neuseeland) unter

Lat. 36° 30' S. Abgesehen von Neuseeland und Feuerland, wo *Macrobiotus hufelandii* auch vorkommt, erschien *Macrobiotus furciger* als vikariierende Art zu *M. hufelandii*; doch wurde *M. furciger* seitdem auch bei Berlin gefunden. Auffallend ist, daß *Macrobiotus furciger* zwar in Grahams-Land allgemein verbreitet ist, im Viktoria-Land dagegen anscheinend fehlt.

Sollten Verwachsungen der beiden ersten Schlundkopfstäbe des *Macrobiotus furciger*, die bisher erst als ganz vereinzelte Vorkommnisse gemeldet worden sind (130, p. 7), häufiger sein, so blieben zur Trennung der Art von *Macrobiotus hufelandii* und namentlich *Macrobiotus anderssoni* (vgl. S. 156) allein die überdies nur graduellen, nicht prinzipiellen Unterschiede (vgl. Fig. 39) in der Verzweigung der Eiausschüsse übrig. Nachdem J. Murray selbst den durch C. G. Ehrenbergs *Macrobiotus furcatus* (vgl. S. 135) präokkupierten Namen seiner Art geändert hat (80, p. 852), erübrigt sich die Einführung des Namens *ehrenbergi* (53, p. 14) für die Murraysche Species.

Wie bei anderen Arten eine stärkere Pigmentierung wahrscheinlich durch intensive Belichtung zustande kommt, tritt auch bei *Macrobiotus furciger* aus der Westantarktis eine forma *vittatus* Richt. (130, p. 6) auf, die dorsal braune Querbinden besitzt, und zwar zwei über dem Kopf, eine über jedem Beinpaar und in den drei Zwischenräumen zwischen den Beinpaaren gleichfalls je eine, im ganzen also neun, wie sie von *Hypsibius oberhaeuseri* (vgl. S. 208) bekannt sind.

Vorkommen: Wannsee bei Berlin (Marcus det.); Nord- und Südinsel Neuseeland (82, p. 114); Feuerland; Navarininsel; Staateninsel; Südgeorgien (130, p. 5); Südorkneyinseln (74, p. 327); Südshetlandinseln (130, p. 5); Ludwig Philippsland (130, p. 5).

Macrobiotus orcadensis J. Murr. (Fig. 146). 1907 *Macrobiotus orcadensis* J. Murray 77, p. 661, T. 2, Fig. 10a—e. — Nur Eier und frischgeschlüpfte Tiere bekannt. Augenpigment vorhanden; Stilette gekrümmt, mit einer Furca von normaler Größe. Schlundkopf oval, 26 μ lang, mit Apophysen, drei kurzen, körnerartigen Stäben und einem Komma. Krallen 9 μ lang, an einem Bein, nach der Abbildung zu urteilen, an Stärke untereinander ziemlich verschieden; die beiden Äste bis zur halben Länge des Hauptastes oder noch weiter vereinigt; Nebenspitzen (nur eine ist abgebildet) des Hauptastes der äußeren Kralle lang. Eier klein, einschließlich der Ausschüsse 72 μ im Durchmesser, die Form der Ausschüsse ähnlich wie bei *Macrobiotus furciger* (vgl. S. 125), aber distal nicht so regelmäßig dichotomisch verzweigt, sondern mit drei oder mit zahlreichen dünnen Verzweigungen. Eischale zwischen den Ausschüssen punktiert.

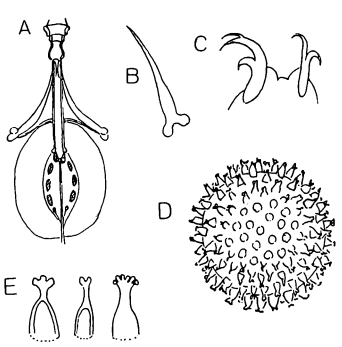


Fig. 146. *Macrobiotus orcadensis*. A Schlundkopf; B Stilett, lateral; C Krallen; D Ei; E Eiausschüsse von der Seite.

Länge der Jungtiere 230 μ.

Die Art wird im Hinblick darauf, daß J. Murray (77, p. 661) die Krallen als zum *hufelandii*-Typus gehörig bezeichnet und sie später dementsprechend einordnet (83, p. 193), hier bei *Macrobiotus*

aufgeführt, obwohl die hier reproduzierte Originalabbildung der Krallen und die geringe Länge des Scheidenhalters auf *Hypsibius* hinweisen. Erst erwachsene Stücke der Art werden die Genuszugehörigkeit sicher erkennen lassen.

Vorkommen: Orkneyinseln (77, p. 644, 662); Schottland (84, p. 93); Finnland (88, p. 13).

Macrobiotus allani J. Murr. (Fig. 147). 1913 *Macrobiotus allani* J. Murray 86, p. 139, T. 7, Fig. 7a—d. — Klein; ohne Augenpigment. Stilette und Mundröhre sehr schlank; Schlundkopf fast kugelig mit drei breiten Körnern und einem Komma. Krallenäste auf halber Länge des Hauptastes verwachsen. Eier klein, kurzoval oder kugelig, einschließlich der Ausschüsse 80 μ im Durchmesser; jeder der konischen, dicht beieinander stehenden Ausschüsse trägt distal eine größere Zahl von dünnen, etwas gekrümmten Stacheln.

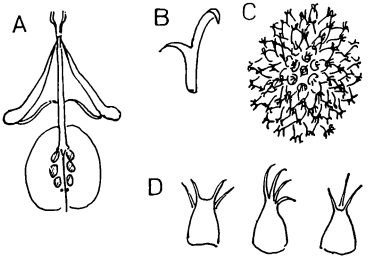


Fig. 147. *Macrobiotus allani*. A Schlundkopf; B Kralle; C Ei; D Eiausschüsse von der Seite.

Länge etwa 250 μ.

Der Art naheverwandt ist *Macrobiotus crassidens* (vgl. S. 133), der auf Grund seiner andersartig gestalteten Eiausschüsse in der Tabelle weiter von ihr entfernt steht, als es dem natürlichen System entspricht.

Vorkommen: Britisch-Ostafrika (86, p. 139).

Macrobiotus vanhoeffeni Richt. [Spec. dub.]. 1904 *Macrobiotus Vanhöffeni* F. Richters 117, p. 238, 239. — Mittelgroß; meist grau; Augenpigment vorhanden. Schlundkopf länglich mit Apophysen und drei Körnern, von denen das erste rundlich, die beiden folgenden länglich sind. Krallen wie bei *Macrobiotus hufelandii* (vgl. S. 145). Eier mit trichterförmigen Ausschüssen, die an der Spitze basalwärts gerichtete Dornen tragen (vgl. auch *? Macrobiotus spec. 26*, S. 162, Fig. 197).

Länge bis 448 μ.

Die Art ist nie abgebildet worden und muß trotz der höchst auffälligen, ankerartigen Eiausschüsse (118, p. 67) als Species dubia gelten, da sie von dem Autor selber in seiner ausführlichen Bearbeitung des „Gauß"-Materials überhaupt nicht mehr erwähnt wird. Wahrscheinlich ist in dem *Macrobiotus hufelandii* (126, p. 296, T. 20, Fig. 5), dessen Eiausschüsse so aussehen, „als wenn die konvexe Endplatte sich am Rande in rückwärts gerichtete Stacheln teile", der *Macrobiotus vanhoeffeni* enthalten.

Vorkommen: Crozet-Gruppe, Possession-Insel (117, p. 238).

Macrobiotus intermedius Plate (Fig. 148). 1889 *Macrobiotus intermedius* L. Plate 95, p. 535; 1911 *Macrobiotus intermedius* G. Thulin 160, p. 47, Fig. 27—27b. — Mittelgroß; hyalin oder mit graubraunen Querbändern; Augenpigment meist vorhanden. Körperform ähnlich wie bei *Hypsibius*, da die Vorderfläche des Kopfes von der Mundöffnung gerade nach oben, nicht wie bei den meisten Macrobioten schräg nach hinten und oben ansteigt. Mundöffnung nicht von kutikularen Lamellen umgeben. Mundröhre eng, ventral mit den von einem Scheidenhalter gestützten Stilettscheiden. Schlundkopf fast kugelig, mit kräftigen Apophysen, die in der Ventralaufsicht die erste Schlund-

kopfeinlagerung fast verdecken, und drei runden Körnern nebst einem winzigen Komma. Krallen mit glatten Lunulae; die beiden Krallen an einem Bein von gleicher Größe; Haupt- und Nebenast zu dreiviertel der Länge des Hauptastes verwachsen, diese lange, gemeinsame Basalpartie ist dünn, der Hauptast kurz, mit zwei kräftigen Nebenspitzen, der Nebenast noch kürzer. Eier klein, kugelig, 50 μ im Durchmesser, einschließlich der Ausschüsse, diese in der Form ähnlich wie bei *Macrobiotus hufelandii* (vgl. S. 145), aber ohne die dort vorhandene basale Erweiterung (Fig. 148 D). Manchmal sind diese großköpfigen Schrauben vergleichbaren Ausschüsse von kegelstumpfartigen, an der Basis einander berührenden Kapseln eingeschlossen (Fig. 148 E).

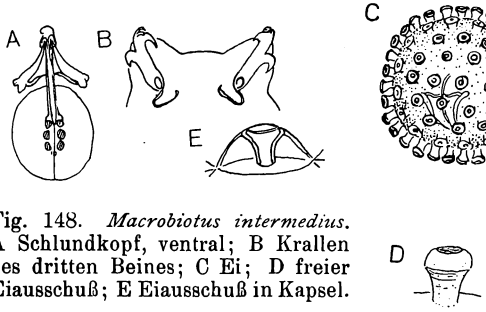


Fig. 148. *Macrobiotus intermedius*. A Schlundkopf, ventral; B Krallen des dritten Beines; C Ei; D freier Eiausschuß; E Eiausschuß in Kapsel.

Länge bis 339 μ.

Es kommen auch kreiselförmige Ausschüsse vor, die von einer schmalen Basis aus distal verbreitert sind, sowie solche, bei denen die distale Verbreiterung verzweigt ist, wie bei *Macrobiotus furciger* (vgl. S. 125), oder *Macrobiotus orcadensis* (vgl. S. 126) (82, p. 139). Bei *Macrobiotus intermedius* sind außerdem zwei in die alte Cuticula abgelegte Eier beobachtet worden (118, p. 67).

Vorkommen: Spitzbergen (116, p. 169); Franz-Josephsland (79, p. 672); Island (122, p. 375); mittleres Norwegen (Merok) (116, p. 169); Bergen (121, p. 351); Nord-, Mittel- und Südschweden (160, p. 47); Südwestschweden (13, p. 139; 121, p. 351); Lappland (160, p. 47); Finnland (88, p. 11); Bornholm (121, p. 351); Irland (85, p. 3); Schottland (71, p. 693); Niederlande (61, p. XLV); mecklenburgische Küste, Rügen (121, p. 351); Rheinprovinz, Eifel (100, p. 189); Marburg (95, p. 535); Taunus, bei Frankfurt a. M. (120 p. 501); Schwarzwald (47, p. 33); Voralpen bei Freiburg-Schweiz (104, p. 9); Schweizer Jura; Alpen 3540 m (47, p. 33) und 3800 m (68, p. 16); Rhätikon (49, p. 778), Frankreich (101a, p. 5); Himalaja, bis 2000 m (78, p. 271); Tenerifa (46, p. 716); Britisch-Ostafrika (82, p. 120; 86, p. 138); Sandwichinseln, Oahu (82, p. 155); Australien, Queensland (82, p. 139); Neuseeland, Nord- und Südinsel, bis 1700 m (82, p. 117); Kanada, Ontario (82, p. 171); Südamerika, Colombia (50, p. 716); Peru; Bolivia (50, p. 723); Paraguay (135, p. 275); Chile (95, p. 535); Crozet-Gruppe, Possession-Insel (117, p. 238); Neu-Amsterdam (126, p. 297).

Macrobiotus spec. 1 [Spec. inquir.] (Fig. 149). 1908 *Macrobiotus spec.* F. Richters 129, p. 25, T. 2, Fig. 12, 13. — Klein; hyalin; glatt. Augenpigment vorhanden. Stilette nur leicht gekrümmt; Mundröhre ziemlich eng, bis 3 μ weit. Schlundkopf kugelig mit drei

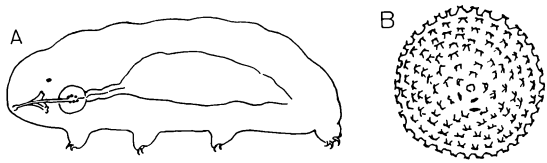


Fig. 149. *Macrobiotus spec. 1*. A lateral, nach unvollkommener Mikrophotographie; B Ei.

Körnern, jedes etwa 1 μ lang. Krallen vom Typus des *Macrobiotus hufelandii* (vgl. S. 145). Eier kugelig, klein, im Durchmesser 45 μ einschließlich der Ausschüsse, die denen des *M. hufelandii* gleichen.

Länge 224 μ.

Obwohl Diagnose wie Abbildung keineswegs zur vollständigen Kennzeichnung der Art ausreichen, ergeben sie doch jedenfalls eine Kombination von Merkmalen, wie sie in gleicher Weise für keine andere Species beschrieben worden sind.

Vorkommen: Sumatra (129, p. 25).

Macrobiotus hufelandioides J. MURR. (Fig. 150, 151). 1910 *Macrobiotus hufelandioides* J. MURRAY 82, p. 138, T. 18, Fig. 29a—c. — Mittelgroß; hyalin, mit Ausnahme des braunen, mit dunkler braunen Flecken versehenen Magens. Augenpigment vorhanden. Stilette schlank, sehr allmählich verjüngt, in sehr stumpfem Winkel unmittelbar hinter den Stilettscheiden gekrümmt und noch mit einer weiteren Biegung nahe der Furca. Mundröhre eng, kaum mehr als ein Drittel so weit wie bei *Macrobiotus hufelandii* (vgl. S. 145). Schlundkopf kurz-

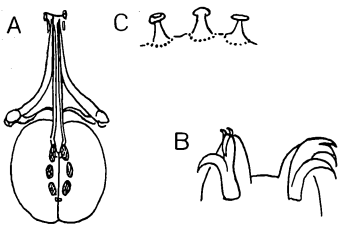


Fig. 150. *Macrobiotus hufelandioides*, typische Form. A Schlundkopf; B Krallen, ventral; C Eiausschüsse, lateral.

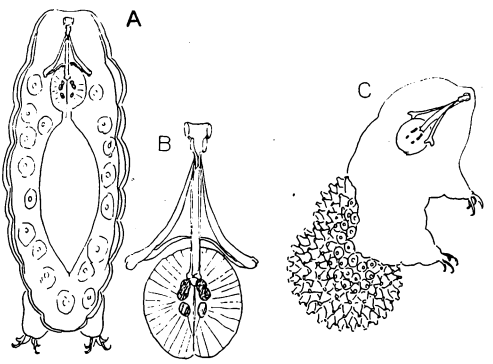


Fig. 151. *Macrobiotus hufelandioides*, aberrante Form. A Adultes Tier, dorsal; B Schlundkopf des adulten Tieres; C Jungtier, aus dem Ei kriechend.

oval, mit Apophysen und drei kurzen, untereinander nahezu gleich langen Stäben, die etwa zweimal so lang wie breit und an ihren Enden gerundet sind. Der erste Stab schließt sich augenscheinlich unmittelbar an den Rand der Mundröhre, ist aber von der zunächst liegenden Apophyse deutlich zu unterscheiden. Komma fehlt oder ist sehr klein und undeutlich. Die Speicherzellen („Blutkörperchen" der Autoren) bei den der Originaldiagnose zugrunde liegenden Stücken groß, 8—10 μ im Durchmesser. Krallen vom Typus des *M. hufelandii*, sehr kurz und kräftig; die beiden an einem Bein befindlichen von recht verschiedener Länge, aber bei beiden Haupt- und Nebenast zur Hälfte der Länge des Hauptastes verwachsen; dieser mit zwei derben Nebenspitzen. Eier mit Ausschüssen wie bei *M. hufelandii*: die breite, von einem Perlenkranz umgebene Basis verjüngt sich distalwärts, wo sie plötzlich in eine flache Scheibe verbreitert ist.

Länge 350 μ und mehr.

Die Eier der Art stimmen vollständig, die Krallen weitgehend mit denen von *M. hufelandii* überein. Diese letzte Species kommt außerdem gleichfalls mit drei getrennten Schlundkopfeinlagerungen vor. Die enge Mundröhre und die schwachen, schlanken Stilette entfernen jedoch

den *Macrobiotus hufelandioides* aus dem engen Verwandtschaftskreis des *M. hufelandii*, zu dessen Determination demnach die Eier allein nicht ausreichen. Eine von J. MURRAY beschriebene Form des *M. hufelandioides* (86, p. 139, T. 7, Fig. 5a—f) (Fig. 151) unterscheidet sich in mehreren Punkten so weitgehend vom Typus, daß ihre artliche Trennung zu erörtern sein würde, wenn beide Formen von mehr Fundorten als bisher bekannt und dadurch das Fehlen oder Vorkommen von Übergängen zu ersehen wäre. Der aberranten Form fehlt das Augenpigment; die als besonders auffällig angegebene Größe der Speicherzellen mag im physiologischen Zustand der betreffenden Stücke begründet sein; der Schlundkopf ist kugelig; von den zwei kurzen Stäben ist der erste zweimal so lang wie der zweite und in der Mitte eingeschnürt, so daß er wie aus zwei Stäben bestehend aussieht; ein Komma fehlt; die Krallen sind nicht so dick wie bei der typischen Form, und ihre Hauptäste haben keine Nebenspitzen. An der Basis der Eiausschüsse fehlt der Perlenkranz.

Vorkommen: Australien, australische Alpen, bis zu ca. 2000 m [Typus] (82, p. 138); Brit.-Ostafrika, Uganda; Nordtransvaal [Form. aberrat.] (86, p. 139).

Macrobiotus harmsworthi J. MURR. (Fig. 152—154). 1904 *Macrobiotus echinogenitus* (Form a) [part.] F. RICHTERS 120, p. 503, T. 16, Fig. 15, 17, 25; 1907 *Macrobiotus harmsworthi* J. MURRAY 79, p. 677, T. 1, Fig. 7a—d; 1911 *Macrobiotus Harmsworthi* G. THULIN 160, p. 49. — Wird sehr groß; Leibeshöhlenflüssigkeit blaßgelb; Augen-

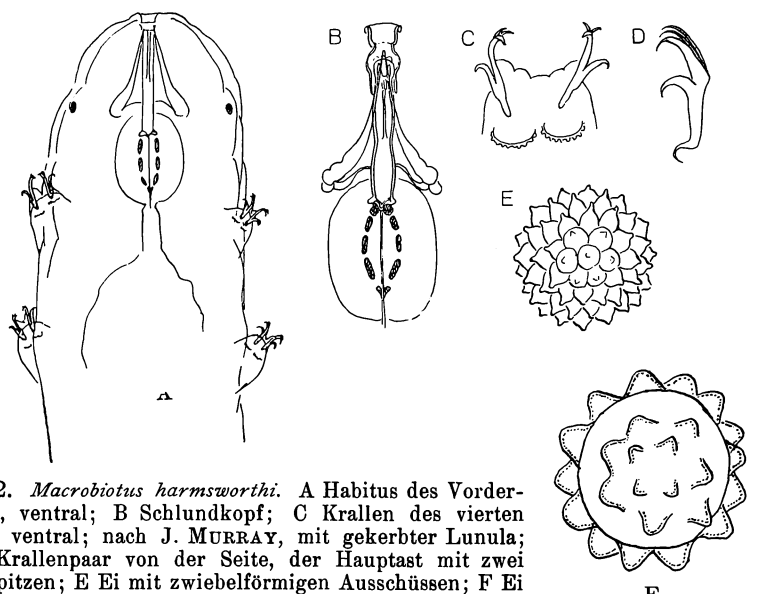


Fig. 152. *Macrobiotus harmsworthi*. A Habitus des Vorderkörpers, ventral; B Schlundkopf; C Krallen des vierten Beines, ventral; nach J. MURRAY, mit gekerbter Lunula; D ein Krallenpaar von der Seite, der Hauptast mit zwei Nebenspitzen; E Ei mit zwiebelförmigen Ausschüssen; F Ei mit stumpf-konischen Ausschüssen.

pigment bald in sehr kleiner Ausdehnung vorhanden, bald fehlend. Mundöffnung von zwei Lamellenkränzen umgeben, einem inneren Kranz von acht langgestreckten Lamellen und einem äußeren von ebensovielen kurzen, quadratischen Lamellen, die den inneren gegenüber sitzen. Stilette fast gerade; Mundröhre sehr weit. Schlundkopf längs-oval mit großen Apophysen, drei dünnen Stäben und einem Komma. Entweder der

letzte Stab etwas länger als die beiden vorderen, oder der erste und der letzte sind gleich lang, und der mittlere etwas kürzer. Beide Krallen eines Beines gleich groß; jede mit zur Hälfte der Länge des Hauptastes verwachsenem Haupt- und Nebenast. Die beiden Nebenspitzen des Hauptastes werden als groß (79, p. 677) und auch als schwach (160, p. 50) bezeichnet. Die Lunulae der Krallenpaare an den drei ersten Beinen sind glatt, die an den vierten gekerbt (J. MURRAY) (Fig. 152 C), G. THULIN spricht allgemein von glatten Lunulae. Eier kugelig, mit Ausschüssen bis zu 130 μ im Durchmesser; diese Ausschüsse stehen dicht nebeneinander und berühren sich basal; sie sind zwiebelförmig (Fig. 152 E) oder auch stumpf-konisch (Fig. 152 F).

Länge bis zu 651 μ.

Die ältere, sehr komplizierte Synonymie der Art hat RICHTERS (134, p. 7) teilweise geklärt; die Gesamtheit der auf *M. harmsworthi* bezüglichen Literaturstellen ist in der nachfolgenden Verbreitungsübersicht enthalten. Im Hinblick darauf, daß eine so ausführlich beschriebene und von den späteren Autoren der anatomischen Arbeitsrichtung als Basis der eigenen Determination verwendete Form, wie PLATES *Macrobiotus hufelandii* (95, T. 20, Fig. 2, T. 22, Fig. 28) (Fig. 152 F) zu *Macrobiotus harmsworthi* gehört, bleiben manche der älteren Fundnotizen sowohl von *M. hufelandii*, als auch von *M. echinogenitus* (vgl. S. 150) zweifelhaft. Den ausdrücklich auf PLATES Species bezogenen *Macrobiotus astronensis* DELLA VALLE (19, p. 27, T. 10, Fig. 19—25) halte ich für identisch mit *M. harmsworthi*. Zu erörtern sind außerdem noch die *Macrobiotus-spec.* J. MURRAYS (78, p. 271, T. 14, Fig. 7) und F. RICHTERS' (129, p. 18), sowie *Macrobiotus tetrodon* DELLA VALLE (19, p. 22, T. 9, Fig. 16—18). Die erste Art (Fig. 153) stelle ich als fraglich zu *M. harmsworthi*, obwohl die Schlundkopfeinlagerungen körnerartig sind. Es kommt indessen bei einem Schlundkopf mit drei Einlagerungen und einem Komma keine andere Species aus dem Verwandtschaftskreis des *Macrobiotus echinogenitus* der älteren Auffassung in Frage, und diesem zählt der Autor seine Art zu. Als fraglich zu *M. harmsworthi* stellen möchte ich auch die mit der eben erwähnten Art aus dem Himalaja verglichene Species von Ascension, die RICHTERS (l. c.) wie folgt beschreibt: „Augenpigment vorhanden, Mundrohr 3,5 μ weit, also ziemlich eng; im Schlundkopf drei je 3 μ lange Körner; Krallen vom *M. hufelandii*-Typus; 464 μ lang". Anders als die zum Vergleich herangezogene Art aus dem Himalaja hat die von Ascension keine flanschenförmige Erweiterung der Mundröhre im Schlundkopf und einfache, sichelförmige, nicht plötzlich in der Mitte gewinkelte Stilette. Auch DELLA VALLES *M. tetrodon* (Fig. 154) halte ich für identisch mit *M. harmsworthi*. Die gekerbte Lunula ist, wie bereits G. THULIN (l. c.)

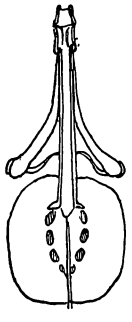


Fig. 153. *Macrobiotus harmsworthi* (?), Schlundkopf (Himalaja-Stück, vgl. Text).

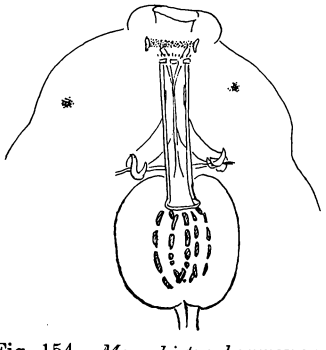


Fig. 154. *Macrobiotus harmsworthi* (?). Schlundkopf gequetscht (*tetrodon* DELLA VALLE, vgl. Text).

angibt, kein konstanter Charakter des *M. harmsworthi*; ebenso ist das Vorhandensein von Augenpigment variabel. Die Farbe der Leibeshöhlenflüssigkeit ist zwar in die vorstehende Diagnose aus der Originalbeschreibung übernommen worden, bildet aber gar kein Speciesmerkmal; die von G. THULIN zuerst bei *M. harmsworthi* beobachteten Lamellenkränze konnte DELLA VALLE an den eingezogenen Mundöffnungen seiner Stücke gar nicht sehen, auch MURRAY hatte sie nicht gefunden. Da schließlich das Komma und die Apophysen bei *M. harmsworthi* recht groß sein können, und der Schlundkopf des *Macrobiotus tetrodon* so stark gepreßt ist, daß die drei Reihen von Einlagerungen durch Längsspaltung zu sechsen geworden sind, kann nur vermutet werden, daß sein vierter Stab durch Abdrücken der Apophysen von der Mundröhre oder durch ein Auswalzen des Kommas zustande gekommen ist. Bei aller Anerkennung der ausführlichen Diagnosen DELLA VALLES, der versucht hat, seine Species novae allseitig gegen die übrigen Arten abzugrenzen, kann doch vorläufig keine einzige seiner Beschreibungen als zur Charakteristik einer neuen Species ausreichend angesehen werden, schon deshalb nicht, weil in das Genus *Macrobiotus* niemals eine Species nova aufgenommen werden darf, deren zugehörige Eier nicht beschrieben und abgebildet sind. Schließlich wäre auch der 77, T. 3, Fig. 14 a, b beschriebene *Macrobiotus echinogenitus* als *Macrobiotus harmsworthi* zu bezeichnen; bei dem letzten scheint, wie bei *M. echinogenitus* (vgl. S. 151), die Vereinigung der beiden Krallenäste erst beim erwachsenen Tier vollständig ausgebildet zu sein.

Vorkommen: Spitzbergen; Franz-Josephsland (79, p. 677); Novaja Semlja (138, p. 12); Südschweden (160, p. 50); Shetlandinseln (77, p. 644, 661); Schottland (84, p. 89); Irland (85, p. 3); Göttingen (MARCUS det.); Rheinprovinz (100, p. 190); Marburg (134, p. 7); Alpen, bis 2450 m (68, p. 16); Kanton Aargau (Schweiz), Hallwiler See; Rhätikon, auch im Lüner See, 1950 m (49, p. 776—778); Karpathen, 2300 m (134, p. 8); Süditalien, Astroni bei Neapel (19, p. 22); Himalaja (78, p. 271); Sumatra; Bangka (129, p. 24; 134, p. 8); Sumatra, Ostküste, bei Medan (MARCUS det.); Brit.-Ostafrika, Uganda (82, p. 120); Capland (81, p. 523); Ascension (129, p. 18); Aru-Inseln (136, p. 379); Australien, australische Alpen, 1700—2000 m (82, p. 137); Neuseeland, Südinsel und Stewart-Insel (Rakiura) (82, p. 115); Kanada, Ottawa (82, p. 169); Südmexiko (48, p. 263); Südamerika, Colombia (135, p. 276 — Det. dub.); ibid. (50, p. 716); Peru; Bolivia (50, p. 723); Kerguelen (134, p. 8); Falkland- und Staaten-Inseln (130, p. 10).

Macrobiotus meridionalis RICHT. (Fig. 155). 1909 *Macrobiotus meridionalis* F. RICHTERS 131, p. 605, Fig. 1. — Wird sehr groß, sehr schlank; Augenpigmentflecken groß; Stilette kräftig. Mundrohr weit, 5—6 μ im Durchmesser, 42 μ lang. Schlundkopf oval (33×40 μ) mit Apophysen, drei etwas gekrümmten Stäben von je etwa 5 μ Länge und einem Komma. Krallen von mittlerer Größe, vom Typus des *Macrobiotus hufelandii* (vgl. S. 145). Eier kugelig, von 96 μ Durchmesser; die Ausschüsse mamillär, d. h. halbkugelförmig mit aufsitzender kleiner, scheibenförmiger Erhebung.

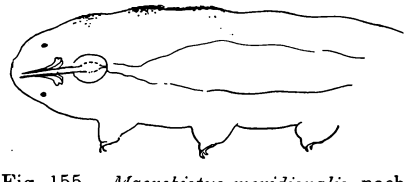


Fig. 155. *Macrobiotus meridionalis*, nach unvollkommener Mikrophotographie.

Länge bis 806 μ.

Die Art ist keineswegs ausreichend charakterisiert, läßt sich aber trotzdem in der aus der Tabelle ersichtlichen Weise (vgl. S. 121, Nr. 28) von den benachbarten Species unterscheiden.

Vorkommen: Viktoria-Land, Lat. 77° S. (131, p. 605).

Macrobiotus crassidens J. MURR. (Fig. 156). 1907 *Macrobiotus crassidens* J. MURRAY 81, p. 524, T. 18, Fig. 9—9b [Bezeichnung der Tfl.]. Klein; hyalin; Augenpigment fehlt; Stilette in der Mitte kräftig gebogen; Schlundkopf mit einer sehr breiten Einlagerung am Ende der Mundröhre, wie bei *Macrobiotus intermedius* (vgl. S. 127) und zwei weiteren, gleichfalls sehr breiten, sowie einem Komma. Die eingelagerten Körner sind oft ebenso breit oder breiter als lang. Magenwand aus wenigen großen Zellen bestehend, nur etwa sechs in einer Ebene gleichzeitig zu sehen [1]). Krallen sehr dünn, Haupt- und Nebenast auf mehr als halber Länge des Hauptastes vereinigt; Nebenspitzen am Hauptast sind nicht beobachtet worden. Eier kugelig, 50 μ im Durchmesser ohne Ausschüsse, mit diesen 70 μ; die Ausschüsse dicht beieinander stehend und basal sich fast berührend. Die Basis bauchig erweitert, distal eine dünne, wellenförmig verlaufende, borstenartige Fortsetzung.

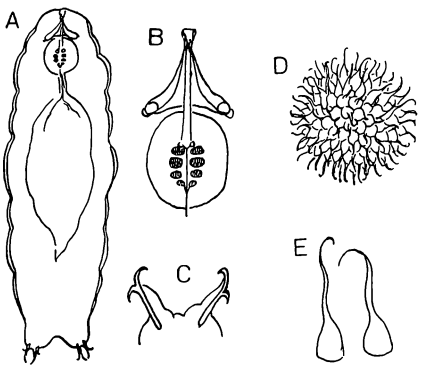


Fig. 156. *Macrobiotus crassidens*. A Habitus; B Schlundkopf; C Krallen, ventral; D Ei; E Eiausschüsse von der Seite.

Länge 250 μ.

Die Art ähnelt im Bau des Schlundkopfes sehr dem *Macrobiotus intermedius* (vgl. S. 127), hat aber breitere Stilette, dünnere Krallen, deren Äste auf noch längerer Strecke vereinigt sind und ganz andere Eiausschüsse. Bei *Macrobiotus aculeatus* (vgl. S. 117) sind die einzelnen Ausschüsse des Eies schmaler und stehen in weiterem Abstand, sodaß die Eischale dazwischen zu sehen ist.

Vorkommen: Britisch-Ostafrika (86, p. 139); Capland (81, p. 524); Sandwichinseln, Oahu (82, p. 155); Australien, Blaue Berge, 1700—2000 m (82, p. 139).

Macrobiotus montanus J. MURR. (Fig. 157). 1910 *Macrobiotus montanus* J. MURRAY, 82, p. 116, T. 15, Fig. 10a—d. — Groß; alte Stücke intensiv stumpf-braun gefärbt, ähnlich wie bei *Macrobiotus hufelandii* (vgl. S. 145). Augenpigment vorhanden. Stilette kräftig und gebogen; Mundröhre weit, im Schlundkopf flanschenartig verbreitert; Schlundkopf mit Apophysen und drei kurzen, an den gerundeten Stäben von untereinander etwa gleicher Länge. Das Komma ziemlich undeutlich. Krallen dick und kräftig, die eines Beines nahezu gleich groß, die Äste auf der halben Länge des Hauptastes vereinigt, der Hauptast mit einer kräftigen Nebenspitze. Eier kugelig, mit den Ausschüssen 75—80 μ im Durchmesser, die Ausschüsse halbkugelig, basal einander fast berührend.

1) Bezüglich der geringen Bedeutung derartiger Angaben zur Charakterisierung der Species vgl. S. 124 die Beschreibung von *Macrobiotus polaris* J. MURR.

Länge ca. 500 μ und mehr.

Nach J. Murray (l. c.) stehen *Macrobiotus meridionalis* (vgl. S. 132) und *M. polaris* (vgl. S. 123) der Art am nächsten; von diesen hat der erste mamilläre Eiausschüsse, der zweite eine gefelderte Eischale. Auch sind bei *M. polaris* die Krallen eines Beines untereinander sehr ungleich groß, und beide sind sehr viel dünner als bei *Macrobiotus montanus*, auch ist die Mundröhre des *M. polaris* enger. Die freilich recht großen Eier (Fig. 157 E) von Schottland und Novaja Semlja (72, T. 3, Fig. 10; 79, T. 1, Fig. 4) mögen unter Vorbehalt als zu *M. montanus* gehörig angesehen werden.

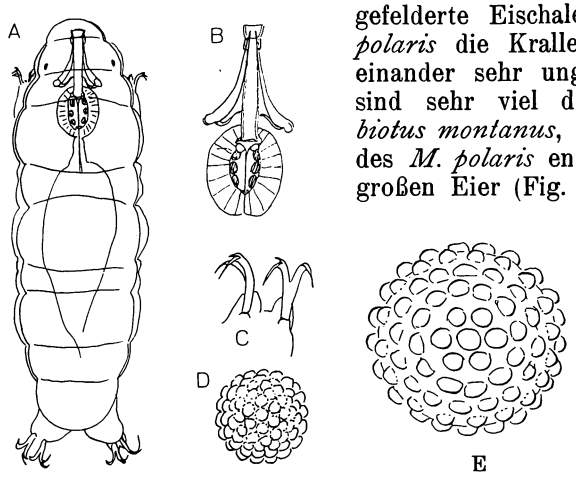


Fig. 157. *Macrobiotus montanus*. A dorsal; B Schlundkopf; C Krallen, ventral; D typisches Ei; E aberrant großes Ei (vgl. Text).

Vorkommen: Novaja Semlja [Det. dub.]; Schottland [Det. dub.] (84, p. 93); Schweizer Alpen, 2000 m (53, p. 11); Neuseeland, Südinsel, ca. 2000 m (82, p. 116).

Macrobiotus ascensionensis Richt. (Fig. 158). 1908 *Macrobiotus ascensionensis* F. Richters 129, p. 17, T. 1, Fig. 4—6. — Wird bis mittelgroß; hyalin; Augenpigment vorhanden. Mundröhre auffallend eng, 1—3 μ weit. Schlundkopf kugelig, bei den größten, 416 μ langen Stücken 30 μ im Durchmesser. Apophysen nicht festgestellt, drei kugelige Körner und bei alten Tieren ein kleines Komma, das bei Jungtieren nicht sicher erkannt werden konnte. Krallen vom

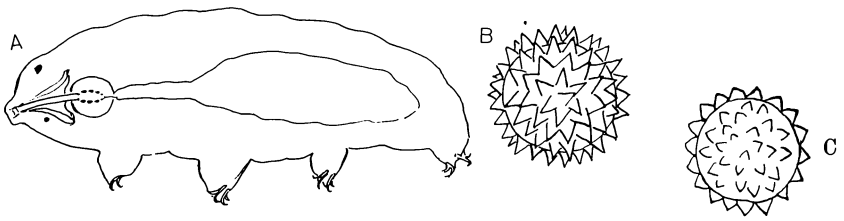


Fig. 158. *Macrobiotus ascensionensis*. A Habitus, nach unvollkommener Mikrophotographie; B typisches Ei; C Ei aus Südmexiko (vgl. Text).

Typus des *Macrobiotus hufelandii* (vgl. S. 145), ohne nähere Angaben. Eier auffallend hyalin, klein, kugelig, im Durchmesser 50 μ einschließlich der spitzen, kegelförmigen Ausschüsse. Vielleicht gehört ein in Südmexiko gefundenes Ei (48, p. 264, T. 4, Fig. 8) zu dieser Art.

Länge 112—416 μ; Eier schon bei 240 μ messenden Tieren entwickelt.

Vorkommen: Ascension (129, p. 17).

Macrobiotus spec. 2 [Spec. dub. et inquir.]. 1908 *Macrobiotus spec.* F. Richters 129, p. 26. — Kaum mittelgroß. Schlundkopf kugelig

mit drei kleinen, von vorn nach hinten an Größe zunehmenden Stäben; Krallenäste nur wenig verwachsen.

Länge bis 304 μ.

Die Genuszugehörigkeit dieser Art ist nicht sicher zu entscheiden, aber die Angabe über die Krallen spricht doch für einen jungen *Macrobiotus*. Arten mit ausgesprochener Größenzunahme der drei Schlundkopfeinlagerungen von vorn nach hinten finden sich außer dieser nicht, so daß ihre tabellarische Einordnung möglich ist, und ihre Besprechung an dieser Stelle berechtigt erscheint.

Vorkommen: Bangka (129, p. 26).

Macrobiotus furcatus Ehrenbg. [Spec. inquir.] (Fig. 159). 1859 *Macrobiotus furcatus* C. G. Ehrenberg 30, p. 452, 455, T. 2, Fig. 2 a, b. 1921 *Macrobiotus furcatus* F. Heinis 53, p. 14. — Klein; mit Augenpigment. Schlundkopf etwas oval, jederseits mit drei Stäben, von denen die beiden letzten etwas länger sind als der erste. Krallen vom Typus des *Macrobiotus hufelandii*; die beiden Äste basal etwas verwachsen; Lunulae aller Krallen gezähnt. Ei kugelig, etwa 85 μ im Durchmesser mit ziemlich weit voneinander entfernt stehenden, schmalen Stacheln.

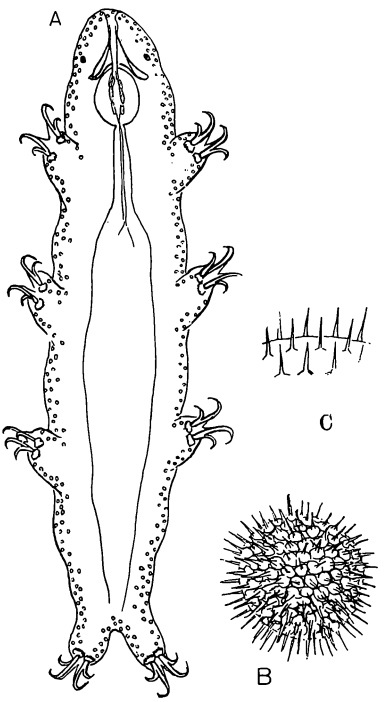


Fig. 159. *Macrobiotus furcatus*. A ventral; B Ei; C Eiausschüsse.

Länge 260 μ.

Nach J. Murray (80, p. 851) ist *Macrobiotus furcatus* eine große Art, auch C. G. Ehrenberg gibt 726 μ an. Auch bezüglich der Krallen weicht Murrays Material von dem obiger Diagnose zugrunde liegenden Heinisschen ab, da es Krallen vom Typus des *Macrobiotus macronyx* (vgl. S. 139) hat, d. h. sehr verschieden lange Haupt- und Nebenäste, die nur basal vereinigt sind. Da die Art in der ersten, hier wiedergegebenen Figur skulpturiert dargestellt ist, wurde sie auch in die Bestimmungstabelle der *Macrobiotus aculeatus*-Gruppe aufgenommen.

Vorkommen: ?? Schottland (80, p. 851, 853, 854, Tafelerklärung; kein Fundort angegeben); Monte Rosagruppe, ca. 3800 m (30, p. 452); Schweizer Alpen, 2802 m (53, p. 7).

Macrobiotus virgatus J. Murr. (Fig. 160). 1910 *Macrobiotus virgatus* J. Murray 82, p. 142, 173, T. 18, Fig. 28, T. 21, Fig. 55 a—c. — Groß, kräftig; Augenpigment vorhanden. Körper mit drei braunen Pigmentlängsbändern, ähnlich wie bei *Hypsibius oberhaeuseri* (vgl. S. 208), aber nicht so wie dort ins Purpurne spielend; ein Band median, und jederseits eins lateral verlaufend. Die lateralen können in schmale Bänder aufgeteilt sein, außerdem sind zarte Querbänder vorhanden. Mundröhre sehr weit, 9—10 μ im Durchmesser, im Schlund-

kopf mit schwach ausgeprägter Flansche endigend. Stilette kräftig, etwa auf der Hälfte ihrer Länge in die Mundröhre eintretend. Schlundkopf (Fig. 160 B) kurz-oval, mit Apophysen, zwei Stäben und dazwischen einem Korn; die Stäbe etwa viermal so lang wie breit, der zweite variiert von etwas länger als breit bis zu zweimal so lang wie breit. Krallen sehr dick; Haupt- und Nebenast an Länge sehr verschieden, auf halber Länge des Hauptastes vereinigt; dieser letzte mit zwei dicken Nebenspitzen.

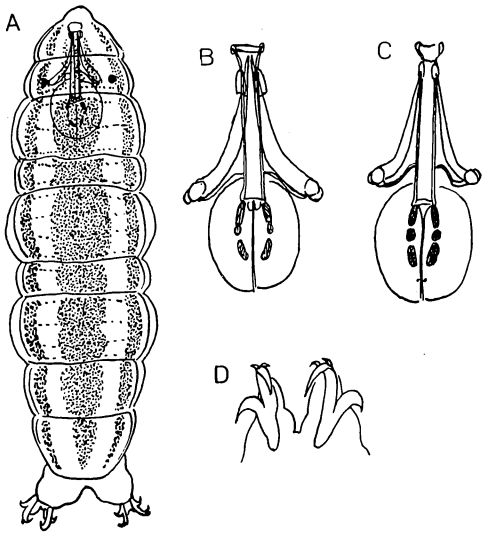


Fig. 160. *Macrobiotus virgatus*. A dorsal; B Schlundkopf typischer Stücke; C Schlundkopf aberranter (australischer) Stücke (vgl. Text); D Krallen typischer Stücke, ventral.

Länge bis zu 750 μ.

Das Ei der Art ist unbekannt; J. MURRAYS der Diagnose angefügte Erörterung könnte auf glatte, in die gehäutete Cuticula abgelegte Eier schließen lassen, wenn das Material von Franz-Josephsland (82, p. 174) tatsächlich zu *Macrobiotus virgatus* gehört. Der Autor selbst bezeichnet die Identifizierungen seines australischen und arktischen Materials deshalb als unsicher, weil sie sich nur auf die Schlundkopfeinlagerungen gründen. Bei den australischen Stücken (Fig. 160 C) fehlt das Augenpigment, die Stilette verlaufen auf dreiviertel ihrer Länge gerade und dann ganz plötzlich nach außen gekrümmt, im Schlundkopf ist ein kleines Komma vorhanden. All das sind Unterschiede gegenüber dem typischen *M. virgatus*, dessen Schlundkopfeinlagerungen indessen bei keiner anderen Species des Genus *Macrobiotus* wieder vorkommen, und dem man daher die australischen und arktischen Formen auf Grund der Übereinstimmung eben dieser Einlagerungen wohl zuzählen kann.

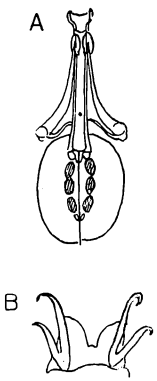


Fig. 161. *Macrobiotus spec. 3*. A Schlundkopf; B Krallen, ventral.

Vorkommen: Franz-Josephsland [Det. dub.] (82, p. 174); Irland (85, p. 8); Australien, Neusüdwales, Blaue Berge [Det. dub.] (82, p. 142); Britisch-Columbia, Vancouver-Insel, Victoria; Canada, Ottawa (82, p. 174); Peru; Bolivia (50, p. 723).

Macrobiotus spec. 3 (Fig. 161). 1910 *Macrobiotus spec.* J. MURRAY 82, p. 148, 156, T. 19, Fig. 43 a, b. — Mittelgroß; Augenpigment fehlt. Stumpf-braun pigmentiert, ähnlich wie *Macrobiotus hufelandii* (vgl. S. 145). Stilette kräftig; Mundröhre weit. Schlundkopf kurz-oval, 40 μ lang, 30 μ breit, mit Apophysen, drei kurzen, dicken Stäben und einem großen Komma. Der mittlere Stab ist etwas kürzer als der erste und der letzte. Krallen eines Beines gleich lang und gleich gebaut mit langem Haupt- und kurzem Nebenast,

die Äste also von sehr verschiedener Länge, nur basal vereinigt. Nebenspitzen am Hauptast nicht festgestellt.

Länge beinahe 500 μ.

Das Ei der Art ist unbekannt. Von den Arten, mit denen der Autor diese Species vergleicht (82, p. 149), kommt als nahestehend nur der durch seine dicken Krallen und deren Bau unterschiedene (vgl. S. 122 Nr. 43, 48) *Macrobiotus virgatus* (s. o.) in Frage.

Vorkommen: Fidschi-Inseln, Viti-Levu (82, p. 148); Sandwichinseln, Oahu (82, p. 156).

Macrobiotus hufelandii-Gruppe.

1 (12) Hauptast der Kralle viel länger als der basal in ungefähr rechtem Winkel von ihm abgehende Nebenast (*macronyx*-Typus J. MURRAYS und anderer Autoren). **2.**

2 (3) Schlundkopfstäbe untereinander ziemlich gleich lang; glatt ein die Cuticula abgelegte Eier. **macronyx** (vgl. S. 139).

3 (2) Erster Schlundkopfstab viel länger als der zweite; mit Ausschüssen versehene, frei abgelegte Eier. **4.**

4 (7) Eier mit basal einander berührenden Ausschüssen versehen. **5.**

5 (6) Krallen lang; Hauptast dünn, wenig gebogen; Schlundkopfstäbe mäßig dünn. **ambiguus** (vgl. S. 140).

6 (5) Krallen grob, ziemlich kurz; Hauptast dick, stark gebogen; Schlundkopfstäbe sehr dünn. **ampullaceus** (vgl. S. 141).

7 (4) Eier mit basal weit voneinander entfernt stehenden, die Eischale dazwischen freilassenden Ausschüssen. **8.**

8 (9) Eier elliptisch; Ausschüsse von der Gestalt umgekehrter Eierbecher, deren Distalrand teilweise ausgefranst ist. **Macrobiotus spec. 12** (vgl. S. 155).

9 (8) Eier kugelig; die Ausschüsse spitze Kegel, distal ohne Randaufteilung. **10.**

10 (11) Klein; Nebenast der vierten Kralle etwa um ein Drittel kürzer als der Hauptast. **ferdinandi** (vgl. S. 142)

11 (10) Groß; Nebenast der vierten Kralle etwa um zwei Drittel kürzer als der Hauptast. **dispar** (vgl. S. 142).

12 (1) Haupt- und Nebenast der Kralle nur mäßig oder sehr wenig an Länge verschieden; beide auf halber Länge des Hauptastes vereinigt (*hufelandii*-Typus J. MURRAYS und anderer Autoren) oder von der Basis aus divergierend (*echinogenitus*-Typus J. MURRAYS und anderer Autoren). **13.**

13 (24) Erster Schlundkopfstab mit einer Einschnürung, wie gebrochen aussehend. **14.**

14 (19) Krallenäste von der gemeinsamen Basis aus divergierend. **15.**

15 (16) Schlundkopf ausgesprochen längs-oval; Stilette gegen die Furca hin bauchig erweitert. **dubius** (vgl. S. 143).

16 (15) Schlundkopf kurz-oval; Stilette ohne bauchige Erweiterung gegen die Furca hin. **17.**

17 (18) Eiausschüsse spitze, kleine Stacheln. **pullari** (vgl. S. 144).

18 (17) Eiausschüsse wie umgekehrte Eierbecher gestaltet. **hufelandii** (vgl. S. 145). [Jungtiere mit noch unverschmolzenen Krallenästen.]

19 (14) Krallenäste auf halber Länge des Hauptastes vereinigt. **20.**

20 (23) Eier mit Ausschüssen, frei abgelegt. **21.**

21 (22) Mundröhre weit; Stilette dick, kräftig; Schlundkopf kurz-oval; Hauptast der derben Krallen mit zwei Nebenspitzen; meist ein perlschnurartiger Kranz die Basis der Eiausschüsse umgebend. **hufelandii** (vgl. S. 145).

22 (21) Mundröhre eng; Stilette dünn, schwach; Schlundkopf kugelig; Hauptast der zarten Krallen ohne Nebenspitzen; kein Perlenkranz um die Basis der Eiausschüsse. **hufelandioides** [f. **aberrativa**] (vgl. S. 130).

23 (20) Eier glatt, in die alte Cuticula abgelegt. **rubens** (vgl. S. 147).

24 (13) Erster Schlundkopfstab ungebrochen. **25.**

25 (26) Erster Schlundkopfstab mit nach außen quer vorspringendem, gerundetem Fortsatz. **Macrobiotus spec. 4** (vgl. S. 148).

26 (25) Erster Schlundkopfstab glatt, ohne Querfortsatz. **27.**
27 (38) Krallenäste von der gemeinsamen Basis aus divergierend. **28.**
28 (29) Schlundkopf kugelig. **Macrobiotus spec. 5** (vgl. S. 148).
29 (28) Schlundkopf oval. **30.**
30 (35) Erster Schlundkopfstab länger als der zweite. **31.**
31 (34) Erster Schlundkopfstab doppelt so lang wie der zweite. **32.**
32 (33) Schlundkopfeinlagerungen dick, körnerartig. **32a.**
32a (32b) Ei elliptisch; Eischale ohne Areolation; die Eiausschüsse vom *M. hufelandii*-Typus, teilweise distal aufgelöst.
Macrobiotus spec. 12 (vgl. S. 155).
32b (32a) Ei kugelig; Eischale mit Areolation; die Eiausschüsse polygonal, distal spitz endigend. **polyopus** (vgl. S. 148)
33 (32) Schlundkopfeinlagerungen schmale Stäbe.
Macrobiotus spec. 6 (vgl. S. 150).
34 (31) Erster Schlundkopfstab um ein Drittel länger als der zweite.
grandis (vgl. S. 150).
35 (30) Beide Schlundkopfstäbe von annähernd gleicher Länge. **36.**
36 (37) Lunula an der Krallenbasis glatt. **echinogenitus** (vgl. S. 150).
37 (36) Lunula an der Krallenbasis gerieft.
echinogenitus f. crenulatus (vgl. S. 152).
38 (27) Krallenäste bis etwa zur halben Länge des Hauptastes vereinigt. **39.**
39 (44) Beide Schlundkopfstäbe von annähernd gleicher Länge. **40.**
40 (43) Äußere (hintere) und innere (vordere) Krallen eines Beines gleich groß. **41.**
41 (42) Schlundkopf oval; Eiausschüsse zwiebelkuppelförmig zugespitzte Zipfel.
echinogenitus und seine f. **crenulatus**, vgl. Nr. 36, 37 (vgl. S. 150, 152).
42 (41) Schlundkopf fast kugelig; Eiausschüsse in spitze Borsten auslaufende, biegsame Dornen. **coronifer** (vgl. S. 153).
43 (40) Äußere (hintere) und innere (vordere) Krallen eines Beines verschieden groß, und zwar die äußeren länger und stärker als die inneren **Macrobiotus spec. 9** (vgl. S. 154).
44 (39) Beide Schlundkopfstäbe von deutlich verschiedener Länge. **45.**
45 (46) Mundröhre mit stark hervortretender Flansche im Schlundkopf.
Macrobiotus spec. 10 (vgl. S. 155).
46 (45) Mundröhre ohne besonders starke Flansche im Schlundkopf. **47.**
47 (48) Erster Schlundkopfstab gegen die Mundröhre hin verschmälert, nach dem Schlundkopflumen hin konvex gekrümmt.
Macrobiotus spec. 11 (vgl. S. 155).
48 (47) Keine deutliche Verschmälerung des ersten Schlundkopfstabes, der außerdem nicht gegen das Schlundkopflumen hin konvex gekrümmt ist. **49.**
49 (50) Eischale mit Areolation, d. h. polygonale Felderung zwischen den Ausschüssen. **grandis** (vgl. S. 150).
50 (49) Eischale ohne Areolation, d. h. polygonale Felderung zwischen den Ausschüssen. **51.**
51 (60) Eiausschüsse distal verzweigt oder mit stacheligen oder fransenartigen Auflösungen des distalen Randes. **52.**
52 (55) Eiausschüsse von der Form umgekehrter Eierbecher, deren distale Verbreiterung mit marginalen Zacken oder Fransen versehen ist. **53.**
53 (54) Eier elliptisch. **Macrobiotus spec. 12** (vgl. S. 155).
54 (53) Eier kugelig. **hufelandii** (vgl. S. 145).
55 (52) Eiausschüsse nicht von Eierbecher-Form, ohne distale Endscheibe, vielmehr distal in mehrere Äste aufgelöst. **56.**
56 (59) Eiausschüsse basal breit, weiter distal verschmälert, vor der Distalverzweigung verbreitert, also etwa sanduhrförmig gestaltet. **57.**
57 (58) Augenpigment vorhanden; erster Schlundkopfstab etwa doppelt so lang wie der zweite; Eiausschüsse 9—11 μ lang. **furciger** (vgl. S. 125).
58 (57) Augenpigment fehlt; erster Schlundkopfstab etwa um ein Viertel länger als der zweite; Eiausschüsse 18 μ lang. **anderssoni** (vgl. S. 156).
59 (56) Eiausschüsse basal wie distal gleich breit oder höchstens distal verjüngt, als einfache, distal mit Zinken versehene Stacheln ausgebildet. **islandicus** (vgl. S. 156).
60 (51) Eiausschüsse distal nicht aufgelöst, sondern glattrandig, abgestutzt oder kegelförmig zugespitzt oder stachelig. **61.**

61 (68) Eiausschüsse distal zu einer Spitze verjüngt. **62.**
62 (63) Eier elliptisch, die Ausschüsse ohne basale Auftreibung, vielmehr biegsame, an ihrer Oberfläche gerauhte Dornen. **coronifer** (vgl. S. 153).
63 (62) Eier kugelig (vielleicht mit Ausnahme des *Macrobiotus occidentalis*, vgl. S. 119); die Ausschüsse mit glatter Oberfläche und mit deutlicher Basalverbreiterung. **64.**
64 (67) Distalpartie der Eiausschüsse von der konischen basalen Partie scharf abgesetzt und borstenartig verlängert. **65.**
65 (66) Basalpartie der Eiausschüsse gerieft, die aufsitzenden Dornen starr und gerade. **annae** (vgl. S. 157).
66 (65) Basalpartie der Eiausschüsse glatt, die aufsitzenden Dornen gewellt und distal umgebogen. **occidentalis** (vgl. S. 119).
67 (64) Distalpartie der Eiausschüsse aus der zwiebelförmigen basalen Partie allmählich sich heraushebend, kurz brustwarzenartig oder der ganze Ausschuß ein zwiebelkuppelförmiger Zipfel, die distalen Spitzen jedenfalls nicht borstenartig verlängert.
echinogenitus und seine f. **crenulatus**, vgl. Nr. 36, 37 (vgl. S. 150, 152).
68 (61) Eiausschüsse distal abgestutzt, mit breitrandiger Scheibe.
hufelandii (vgl. S. 145).

Macrobiotus macronyx Duj. (Fig. 162). 1851 *Macrobiotus macronyx* F. Dujardin 24, p. 163, T. 3, Fig. 7, 8; 1905 *Macrobiotus macronyx* J. Murray 71, p. 693, T. 3, Fig. 16a—16d; 1909 *Makrobiotus makronyx* F. Richters 133, p. 28 ff., T. 2, Fig. 4. — Wird sehr groß; hyalin; Augenpigment vorhanden oder fehlend; Stilette kräftig, säbelförmig gebogen; Mundröhre weit; Schlundkopf kurz-oval bis fast kugelig mit zwei, etwa 2 μ dicken, meist untereinander gleichlangen Stäben. Komma fehlt. Es kann auch der zweite Stab dreimal so lang (36 μ) wie der erste (12 μ) sein (121, p. 351). Krallen eines Beines untereinander gleich gebaut, beide mit sehr großen, bei einem 520 μ langen Tier von der Basis bis zur höchsten Krümmung 27 μ langen Hauptast. Von diesem geht nahe der Basis ein kurzer, gekrümmter Nebenast in einem, namentlich bei Beinpaar eins bis drei fast vollständig rechten Winkel ab. Dieser Nebenast ist bei Beinpaar eins bis drei besonders kurz und wird von J. Murray (71, p. 693) passend mit dem Nebenhaken („barb") einer Echiniscenkralle verglichen.

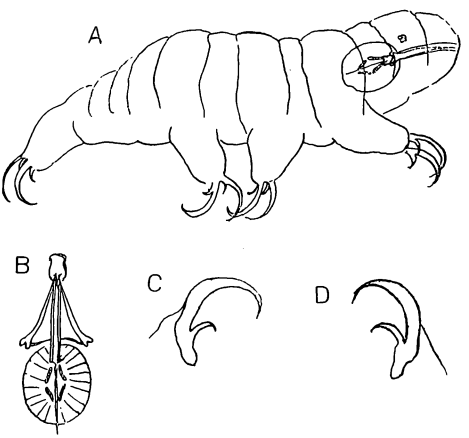


Fig. 162. *Macrobiotus macronyx*. A lateral; B Schlundkopf; C Kralle des ersten Beines, lateral; D Kralle des vierten Beines, lateral.

Länge bis zu 1000 μ, durchschnittlich 500 μ. Gelege von mehreren Eiern in der Cuticula, die Eier durchschnittlich etwa 40 μ lang und 30 μ breit.

Eine eigene Beweglichkeit, wie in der älteren Literatur angegeben wurde, kommt dem Nebenast nicht zu. Die Art gilt allgemein als Form des süßen Wassers, die zwischen Diatomeen- und Oscillarien-Rasen vorkommt. Sie lebt indessen auch zwischen teilweise überflutetem Moos, wie *Fontinalis* und anderen. Es sind auch Stücke in vollständig trokkenem *Bryum* gefunden worden (121, p. 351), da sie aber nicht darauf-

hin untersucht wurden, ob sie aus dem asphyktischen in den lebenstätigen Zustand zurückkehrten, können sie nicht als Beweis für das Vorkommen der Species auch an trockenen Stellen gelten (13, p. 141). Das „Wiederaufleben" nach dem Eintrocknen soll nach den Angaben der Literatur bei den „wasserbewohnenden" Tardigraden im Gegensatz zu den Landformen nicht stattfinden, indessen ist ein solcher Unterschied in der Fähigkeit, nach Eintrocknen wieder aktiv lebenstätig zu werden, experimentell bisher nicht ausreichend erwiesen und ein scharfer Unterschied zwischen Wasser- und Moostardigraden vorläufig nicht zu erkennen (66, p. 331—332). Die ältere Synonymie der Art (80, p. 850 bis 851; 133, p. 28 ff.) lasse ich hier unerörtert. Wegen der häufigen Verwechslung der Species, namentlich mit *Hypsibius dujardini* (vgl. S. 202), vielleicht aber auch mit *Macrobiotus dispar* (vgl. S. 142), können die älteren Verbreitungsangaben, auch wenn das im folgenden nicht ausdrücklich angegeben wird, vielfach nicht mit Sicherheit auf *Macrobiotus macronyx* bezogen werden.

Vorkommen: Spitzbergen [Det. dub.] (J. Richard, Mém. soc. zool. France, vol. 11, 1898, p. 329); mittleres und südliches Schweden (121, p. 351; 133, p. 29; 13, p. 141); Finnischer Meerbusen, 1,8 ‰ Salzgehalt (88, p. 14); Schottland (71, p. 693); Unterelbe (121, p. 351); Sudeten, Riesengebirgsteiche (164, p. 192); Seefelder bei Reinerz (41, p. 56); Rheinprovinz, bei Bonn (40, p. 111); Eifelmaare (105, p. 40); Taunus, bei Frankfurt a. M. (48, p. 63; 133, p. 29); Schwarzwald; Schweizer Jura; Alpen (47, p. 32); Umgebung von Bern (fide 47, p. 29); Umgebung von Zürich (57, p. 221); hochalpine Gewässer, bis 2640 m, in 100 m Tiefe (164, p. 192); Lüner See, Rhätikon, 1950 m (49, p. 777); Hallstadt, Salzkammergut; Hohe Tatra, 2006 m (164, p. 192); Westfrankreich, Rennes (24, p. 163); Südfrankreich, Banyuls (A. Monard, Bull. soc. zool. France, vol. 53, Nr. 3 [1928], p. 224); Himalaja, 2700 m [Det. dub.] (78, p. 271); Madagaskar [Det. dub.] (fide 133, p. 29); Amerika, ohne nähere Angabe (79, p. 680); Paraguay [Det dub.] (17, p. 271).

Macrobiotus ambiguus J. Murr. (Fig. 163). 1907 *Macrobiotus ambiguus* J. Murray 77, p. 662, T. 2, Fig. 9a—9d; 1911 *Macrobiotus ambiguus* G. Thulin 160, p. 50, Fig. 30—30b. — Wird sehr groß; hyalin oder leicht gelblich, im Alter auch braungelb. Augenpigment vorhanden. Stilette gekrümmt, mit sehr großer Furca, Mundröhre schon beim Jungtier im Ei 5 μ weit, bei Erwachsenen bis etwa 10 μ weit. Schlundkopf kurz-oval, groß, bei einem 560 μ langen Tier 90 μ lang, 66 μ breit, mit großen Apophysen und zwei Stäben, deren vorderer entweder zweimal so lang ist wie der folgende oder um ein Drittel länger. Wie bei den meisten Species, sind auch hier die Schlundkopfstäbe der Jungtiere kürzer und dicker. Kein Komma. Scheidenhalter nicht so weit kaudalwärts reichend wie bei *Macrobiotus hufelandii* (vgl. S. 145). Krallen lang, im Typus wie bei *Macrobiotus macronyx* (vgl. S. 139) gebaut; der bei 560 μ langen Tieren bis 48 μ lange Hauptast an den Krallen des hintersten Beinpaares wenig gebogen und etwas dünner als der ungefähr halb so lange Nebenast. An Beinpaar eins bis drei ist der Hauptast stärker gebogen und der Nebenast noch schwächer entwickelt. Die frei abgelegten Eier sind kugelig, 115—130 μ im Durchmesser, einschließlich der Ausschüsse; diese letzten sind ziemlich breite, niedrige Zipfel, die distal zugespitzt sind und einander mit ihren fünf- bis siebeneckigen, 9,5 μ breiten Basalteilen berühren.

Länge bis 863 μ, ausschließlich des vierten Beinpaares; ein frisch geschlüpftes Jungtier 293 μ. Bei Jungtieren messen die Krallen 24 μ, bei einem ausgewachsenen von 792 μ Länge die am ersten bis dritten Beinpaar 35 μ, die am vierten Beinpaar 46 μ.

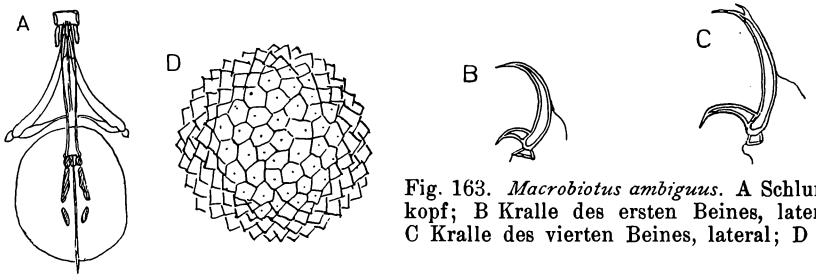


Fig. 163. *Macrobiotus ambiguus.* A Schlundkopf; B Kralle des ersten Beines, lateral; C Kralle des vierten Beines, lateral; D Ei.

Erwachsene Tiere dieser Art sind von *Macrobiotus dispar*-Stücken ohne Dorsalfortsätze (vgl. S. 142) kaum zu unterscheiden, die Eier beider Species sind jedoch ganz verschieden. Das Ei des *Macrobiotus ambiguus* ähnelt am meisten dem von *Macrobiotus harmsworthi* (vgl. S. 130), ist aber bedeutend größer und hat meist nicht die deutlich vom Basalteil abgesetzten, zitzenförmigen Distalfortsätze jener Species. Indessen variiert dieser Charakter, und von J. Murray selbst dem *Macrobiotus ambiguus* zugezählte Tiere aus den Karpathen haben genau wie *M. harmsworthi* und *M. echinogenitus* die zwiebelförmigen Eiausschüsse (134, p. 9).

Vorkommen: Spitzbergen (77, p. 663); Franz-Josephsland (79, p. 672); Lappland (160, p. 51); Shetlandinseln (77, p. 644); Schottland (84, p. 89); Genfer See, zwischen *Thamnium lemani,* ca. 65 m tief (77, p. 645); Alpen, Lüner See im Rhätikon, 1950 m (49, p. 777); Karpathen, 2300 m (134, p. 9).

Macrobiotus ampullaceus Thul. (Fig. 164). 1911 *Macrobiotus ampullaceus* G. Thulin 160, p. 51, Fig. 31—31 e. — Groß; Augenpigment vorhanden. Schlundkopf längs-oval, mit zwei dünnen Stäben; ohne

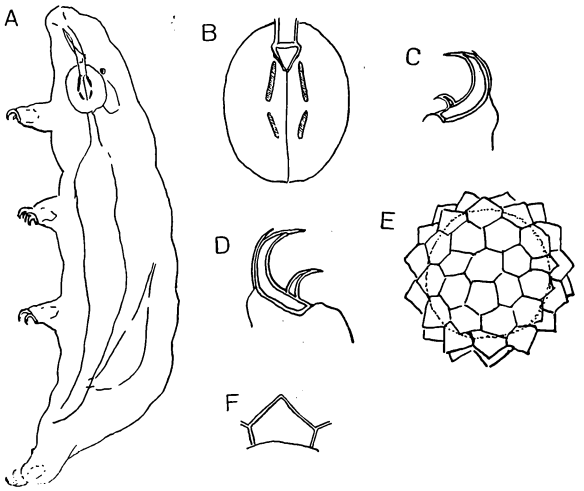


Fig. 164. *Macrobiotus ampullaceus.* A lateral; B Schlundkopf; C Kralle des ersten Beines, lateral; D Kralle des vierten Beines, lateral; E Ei; F Eiausschuß.

Komma. Krallen grob und ziemlich kurz, bei den längsten gefundenen, 530 μ messenden Stücken am ersten bis dritten Beinpaar 15,4 μ, am vierten 18,4 μ lang. Hauptäste dick, stark gebogen, jeder mit zwei Nebenspitzen; Nebenäste an den drei ersten Beinpaaren sehr klein und schwach, am vierten bedeutend größer, wenn auch schmaler als der Hauptast. Die frei abgelegten Eier mit großen Ausschüssen versehen, einschließlich dieser 91 μ, ohne sie 68 μ messend. Die Breite der Ausschüsse von 14—23 μ variierend. Die Ausschüsse haben eine meist sechseckige Basalfläche, stoßen eine Strecke weit mit ihren Seiten aneinander und enden mit einer konischen Spitze oder mit halbkugelförmig abgerundeter Fläche. Das Ei ist also von einem Mantel blasenähnlicher, prismatischer Räume umgeben.

Länge bis zu 530 μ; Jungtiere von 197 μ Länge haben relativ größere Krallen: 12,8 μ am vierten Beinpaar.

Diese der vorigen nahestehende Species unterscheidet sich von jener durch geringere Größe, dünnere Schlundkopfstäbe und bedeutend kürzere Krallen mit dickeren, stärker gebogenen Hauptästen. Typische Eier beider Arten sind deutlich zu unterscheiden, aber die Größe und die Anzahl der Ausschüsse ist bei *M. ampullaceus* sehr variabel; es sind Eier gefunden worden, deren Charaktere zwischen denen von *M. ampullaceus* und *M. ambiguus* stehen.

Vorkommen: Lappland (160, p. 51).

Macrobiotus ferdinandi Reuk. (Fig. 165). 1912 *Macrobiotus ferdinandi* E. Reukauf 109, p. 352, Fig. 1—6. — Durchschnittlich kaum mittelgroß; Augenpigment vorhanden. Bukkalapparat klein, bei einer Gesamtlänge von durchschnittlich 350 μ wurden von der Mundöffnung bis zum kaudalen Rande des Schlundkopfes etwa 85 μ gemessen. Schlundkopf kurz-oval, mit zwei Stäben, die ähnlich wie bei *Macrobiotus dispar* (s. u.) gebaut, nur viel kleiner sind. Es ist also der erste Stab gebrochen und länger als der zweite. Die Krallen sind nach dem *macronyx*-Typus (vgl. S. 137) gebaut; die Nebenspitzen der Hauptäste sind besonders kräftig. Eier kugelig, 60—70 μ im Durchmesser, meist frei abgelegt, nur ausnahmsweise wurden mehrere in der alten Cuticula gefunden; die Ausschüsse sind kräftige, distal stumpf gerundete Kegel.

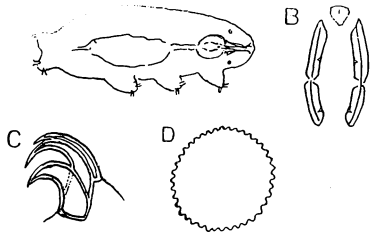


Fig. 165. *Macrobiotus ferdinandi.* A ventrolateral; B Apophyse und Schlundkopfleisten; C Kralle des vierten Beines, lateral; D Umriß des Eies.

Länge durchschnittlich 350 μ.

Der Autor teilt von den Cysten dieser Art mit, daß, wie bei *Macrobiotus dispar*, keine Spur des Bukkalapparates in ihnen zu sehen ist, während dieser in Cysten des *Hypsibius dujardini* (vgl. S. 202) stets zu erkennen sei; es handelt sich dabei wohl um Vergleiche zwischen verschiedenen alten Cysten.

Vorkommen: Weimar (109, p. 352).

Macrobiotus dispar J. Murr. (Fig. 166). 1907 *Macrobiotus dispar* J. Murray 75, p. 6, Fig. 1—5. — Groß; hyalin, gelblich oder braun; Augenpigment vorhanden; Cuticula glatt, gewöhnlich trägt sie zwei dorsale, in ihrer Größe variable, kegelförmige, zwischen drittem und viertem

Beinpaar stehende Fortsätze, die indessen auch oft fehlen können. Stilette säbelförmig, mit sehr breiter Furca; Mundröhre sehr weit. Schlundkopf groß, 80 μ lang, kurz-oval mit Apophysen und zwei Stäben, von denen der erste gebrochen und mehr als doppelt so lang wie der zweite ist. Komma fehlt. Krallen vom *macronyx*-Typ (vgl. S. 137), mit mächtigem, gekrümmtem Hauptast, der zwei sehr lange, gerade Nebenspitzen trägt; der Nebenast der drei ersten Beinpaare ganz kurz und schwach, am vierten Beinpaar größer, und zwar etwa ein Drittel so lang wie der Hauptast. Die einzeln abgelegten Eier sind kugelig, messen einschließlich der Ausschüsse im Durchmesser 90 μ; die Ausschüsse sind kurze, weit voneinander entfernt stehende Kegel.

Länge bis 600 μ und darüber.

Die Art ist dem *Macrobiotus macronyx* (vgl. S. 139) sehr ähnlich und wahrscheinlich, wenn den Autoren keine Eier vorlagen, oft mit ihm verwechselt worden. Das Ei des *Macrobiotus dispar* ist von dem des *M. pullari* (vgl. S. 144) nicht zu unterscheiden, aber dieser letzte hat ganz andere Schlundkopfeinlagerungen und Krallen vom *hufelandii*-Typus (vgl. S. 145). Wie hinsichtlich des Eitypus, so stehen auch nach Schlundkopfstäben und Krallen *M. ambiguus* (vgl. S. 140) und *M. ferdinandi* (s. o.) der Art am nächsten, indessen sind bei dem ersten die Eiausschüsse anders gestaltet und viel dichter angeordnet, *M. ferdinandi* ist kleiner, und der Nebenast der Krallen ist viel länger, so daß ein Vergleich der Fig. 165 C und Fig. 166 C die richtige Unterscheidung beider Species sofort ermöglichen wird. *M. ampullaceus* hat andere Eiausschüsse und kürzere, sowie stärker gekrümmte Krallen. *Macrobiotus dispar* kommt auch mit anomal verlängerter „*Diphascon*"-artiger Mundröhre vor (77, p. 662). Von dieser Art ist die Encystierung, die indessen nicht auf die sogenannten „wasserbewohnenden" Formen beschränkt ist, am ausführlichsten beschrieben worden (80, p. 838—841). Die Art gilt als sogenannte „Wasserform", ist aber auch in feuchten Baummoosen und in *Haastia* gesammelt worden (82, p. 117).

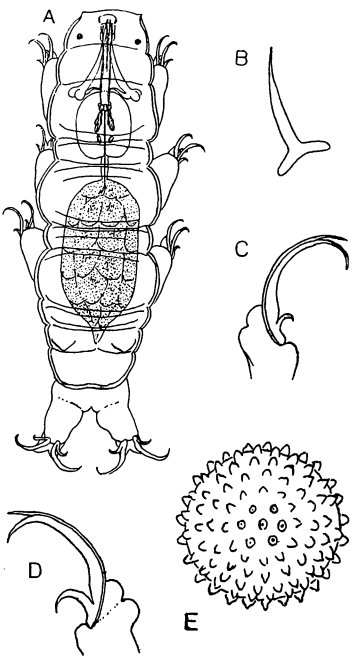


Fig. 166. *Macrobiotus dispar*. A dorsal; B Stilett, lateral; C Kralle der vorderen Beine, lateral; D Kralle des vierten Beines, lateral; E Ei.

Vorkommen: Spitzbergen; Franz-Josephsland; Shetlandinseln; Schottland (77, p. 662, 644); England (77, p. 662); bei Berlin, aus *Fontinalis* (66, p. 332); in Berliner Aquarien (Marcus det.); in Leipziger Aquarien (67, p. 151, Anm.), wahrscheinlich mit Wasser aus Teich bei Bautzen (Oberlausitz) eingeschleppt. Weimar (112, p. 263); Lüner See im Rhätikon, 1950 m (49, p. 777); Asien, ohne nähere Angabe (79, p. 680); Sydney (82, p. 140); Neuseeland, Südinsel, bis 2000 m (82, p. 117); Südamerika, ohne nähere Angaben (82, p. 120).

Macrobiotus dubius J. Murr. (Fig. 167). 1907 *Macrobiotus dubius* J. Murray 77, p. 664, T. 3, Fig. 17 a—c. — Kaum mittel-

groß; hyalin; Augenpigment vorhanden oder auch fehlend. Stilette gegen die Furca hin bauchig erweitert; Schlundkopf länglich-oval, ziemlich schmal, mit Apophysen und zwei Stäben, deren erster gebrochen und wie aus zwei Stäben verschmolzen aussieht; der zweite ist halb so lang und einheitlich. Komma fehlt. Krallen vom *echinogenitus*-Typus (vgl. S. 137); der Nebenast etwa zwei Drittel so lang wie der Hauptast; beide Äste von der ganz kurzen gemeinsamen Basis aus in einem Winkel von etwa 30° divergierend. Das Ei der Art ist unbekannt.

Länge 312 μ.

Die mit großen Augenpigmentflecken versehenen grönländischen Stücke (138, p. 15) stelle ich ohne Bedenken zu der in der Originaldiagnose als „augenlos" beschriebenen Art, da das Vorhandensein oder Fehlen dieser Pigments ganz allgemein innerhalb der Genera *Macrobiotus* wie *Hypsibius* bei Tieren derselben Species variiert.

Vorkommen: Grönland (138, p. 15); Shetlandinseln; Schottland (77, p. 664; 84, p. 89).

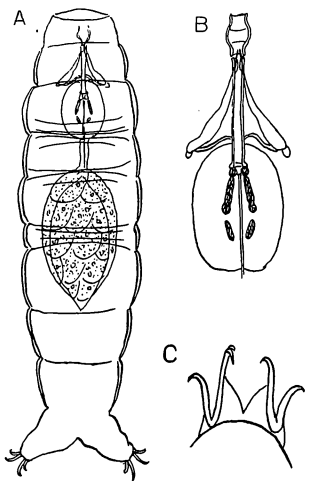


Fig. 167. *Macrobiotus dubius*. A dorsal; B Schlundkopf; C Krallen, ventral.

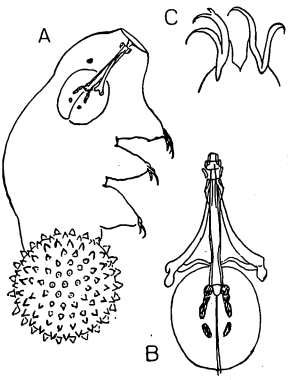


Fig. 168. *Macrobiotus pullari*. A Jungtier aus dem Ei kriechend; B Schlundkopf; C Krallen, ventral.

Macrobiotus pullari J. Murr. (Fig. 168). 1907 *Macrobiotus pullari* J. Murray 77, p. 663, T. 2, Fig. 8a—8c. — Groß; braun; das Pigment in Längs- und Querbändern, ähnlich wie bei *Hypsibius oberhaeuseri* (vgl. S. 208) angeordnet. Stilette gedrungen, gebogen; Schlundkopf kurz-oval, 48 μ lang, mit einem langen ersten Stab, der gebrochen ist und wie aus zwei Stäben zusammengesetzt erscheint, und einem halb so langen zweiten. Ausnahmsweise ist der erste Stab durchgeschnürt (88, p. 14), so daß im ganzen drei Schlundkopfstäbe ausgebildet sind (vgl. S. 121, Tabelle Nr. 25). Komma fehlt. Krallen vom *echinogenitus*-Typ (vgl. S. 137), Haupt- und Nebenast von kurzer gemeinsamer Basis aus divergierend, beide Äste an Länge wenig verschieden. Eier kugelig, aber auch nicht selten oval, die ersten 75 μ, die zweiten 90 μ im Durchmesser, einschließlich der Ausschüsse. Diese sind kurze, spitze, kegelförmige Stacheln von glatter Oberfläche und stehen so weit voneinander entfernt, daß überall zwischen ihren Basalteilen die Eischale zu erkennen ist. Die Eier werden frei und oft in Gruppen zu zwei

und drei und bis zu acht abgelegt (vgl. Fig. 24, 5), gelegentlich findet sich dann ein solcher Eihaufen auch in der abgeworfenen Cuticula.

Länge bis 570 μ.

Bei Besprechung des *Macrobiotus dispar* war die Ähnlichkeit der Eier dieser Art mit denen von *M. pullari* bereits erwähnt und auf die unterscheidenden Merkmale beider Arten hingewiesen worden (vgl. S. 143).

Vorkommen: Spitzbergen (79, S. 671); Schottland (84, p. 89); Finnland (88, p. 14); Wannsee bei Berlin (66, p. 328, Fig. 1); Südamerika, Colombia (50, p. 717).

Macrobiotus hueflandii C. A. S. Schultze (Fig. 1, 169). 1834 *Macrobiotus Hufelandii* C. A. S. Schultze 147, p. [5—7], T. [1], Fig. 1—4; 1866 *Macrobiotus Schultzei* R. Greeff 40, p. 117, T. 6, Fig. 1, 3, 8, 9; T. 7, Fig. 11; 1911 *Macrobiotus Hufelandii* G. Thulin 160, p. 49, Fig. 29. — Wird sehr groß; im Alter dunkel stumpf-braun pigmentiert; Augenpigment vorhanden oder fehlend. Mundöffnung von Chitinlamellen umgeben; Mundröhre weit; Stilette dick, kräftig gekrümmt; Schlundkopf groß, kurz-oval, mit Apophysen, zwei Stäben und einem Komma; der erste Stab bedeutend länger, meist doppelt so lang wie der zweite, selten glatt (vgl. S. 138, 139, Tabelle Nr. 54, 68) und ungebrochen, vielmehr meist wie gebrochen aussehend, eingeschnürt (vgl. S. 137, Tabelle Nr. 18) bis zweigeteilt (vgl. S. 121, Tabelle Nr. 22); im letzten Falle also drei Schlundkopfstäbe. Bei jüngeren Stücken, wie bei vielen Species, die Stäbe relativ kürzer und dicker als bei älteren. Krallen derb, Haupt- und Nebenast auf fast halber Länge des Hauptastes vereinigt; dieser letzte mit zwei kräftigen Nebenspitzen; bei Jungtieren sind die Krallenäste bis auf eine kurze, gemeinsame Basis getrennt (Fig. 169 B). Am vierten Beinpaar der erwachsenen Tiere divergieren beide Krallenäste mehr als an den übrigen Beinen. Von den bis zu 15 im Ovar befindlichen Eiern reifen gleichzeitig meist etwa vier; sie werden einzeln abgelegt, aber auch zu zwei, vier und acht vereinigt, manchmal in der Cuticula. Der Durchmesser der kugeligen Eier beträgt ohne Ausschüsse 72—90 μ, die Ausschüsse sind 3—10 μ lang und gleichen umgekehrten Eierbechern, haben also einen tassenkopfartigen, breiten Basalteil, eine schmale, mittlere Partie und distal eine konvexe Endscheibe, deren Rand gewöhnlich glatt, manchmal aber auch kronenartig (127, p. 208), mit kleinen Haken versehen und wie ausgefranst erscheint (vgl. S. 138, Tabelle Nr. 54). Am Eirand zählt man in einer Ebene etwa 19—27 Ausschüsse. Die Basis eines jeden Eiausschusses ist von einem Perlenkranz umgeben; die Perlen sind eigentlich feine Leisten, die, etwa 13 an der Zahl, radiär die Basis umstellen. Dieser Perlenkranz kann auch vollständig fehlen, verliert namentlich bei kürzeren Ausschüssen an Deutlichkeit. In Vorarlberger Material fanden sich nur

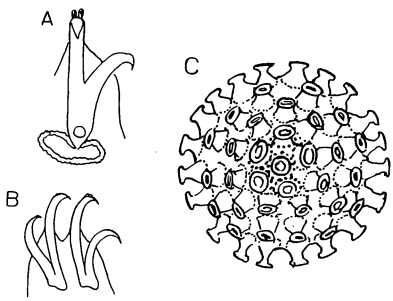


Fig. 169. *Macrobiotus hufelandii*. A Kralle des vierten Beines eines adulten Tieres, ventral; B Krallen eines Jungtieres, ventral; C Ei.

Eier, bei denen die schmale, mittlere Partie der Ausschüsse fehlte, so daß halbkugelige Buckel mit Perlenkränzen zustande kamen.

Länge 625 μ und mehr, bis zu 1200 μ (82, p. 166). Diese letzten Stücke aus den kanadischen Rocky Mountains sind mit ebenso langen Milnesien (47, p. 47 u. a.) die größten bisher gefundenen Tardigraden.

Die weite Verbreitung der Art führt F. HEINIS (47, p. 64) auf die von ihm für *Macrobiotus hufelandii* wie für *Hypsibius oberhaeuseri* (vgl. S. 209) experimentell erwiesene große Widerstandsfähigkeit gegen Austrocknung zurück. Das Ei von *M. hufelandii* ist sogar in 10 cm Tiefe im Humus gefunden worden (51, p. 83), wohin es durch Wasser transportiert worden sein mag. Im allgemeinen ist *Macrobiotus hufelandii* eine Moosform, er kommt aber auch im Ufergebiet von Seen und bis zu 100 m Wassertiefe vor (71, p. 690). Nicht alle der im folgenden zusammengestellten Fundangaben der ohne Eier nicht einwandfrei zu identifizierenden Art sind mit Sicherheit auf *Macrobiotus hufelandii* zu beziehen; die arktischen der älteren Literatur (144, p. 194) habe ich, als mindestens unsicher (120, p. 502), gar nicht aufgenommen. *Macrobiotus interruptus* (19, p. 29, T. 11, Fig. 28—31), bei dem der erste Schlundkopfstab etwas weiter kaudal als gewöhnlich durchgeschnürt ist, gehört als glattes Synonym zu *M. hufelandii*, *Macrobiotus diodon* (19, p. 29, T. 11, Fig. 32—36) ist nicht sicher unterzubringen, weil der Autor es versäumt hat, die vorhandenen reifen Eier aus dem fixierten Tier herauszudrücken. Es handelt sich bei dieser Art jedoch höchstwahrscheinlich auch um *Macrobiotus hufelandii*, nach dem Schlundkopf und den Krallenbildern in Fig. 32 und 35 zu urteilen; die Krallen der Fig. 36 stellen die eines jungen Tieres dar, bei dem die Krallenäste noch weit getrennt sind. Zur Ergänzung oder zur Wiederaufnahme des fragmentarisch und widerspruchsvoll beschriebenen *Macrobiotus tetradactylus* GREEFF (vgl. S. 192) ist *M. diodon* jedenfalls nicht geeignet. Die bei DELLA VALLE (und seinem Schüler TEODORO) und bei J. MURRAY verschiedene Auffassung des „*Acarus ursellus*" O. F. MUELLER 1785 wird bei Erörterung des *Hypsibius dujardini* (vgl. S. 203) erwähnt. Die von Franz-Josephsland nach leeren Häuten und einem Ei, aus dem das ganze Tier gedrückt werden konnte, beschriebene *Macrobiotus spec.* (138, p. 13, T. 2, Fig. 12) stelle ich gleichfalls zu *Macrobiotus hufelandii*. Einigermaßen vom Typus abweichend sind shetländische Stücke (77, p. 661), bei denen der zweite Schlundkopfstab fast so lang ist wie der erste; die Mundröhre ist außerdem enger, als bei den typischen Stücken und endet im Schlundkopf mit einer starken Flansche. Am Krallenhauptast konnte nur eine Nebenspitze beobachtet werden. Das mehrfach von *M. hufelandii* berichtete (so 100, p. 189) Fehlen des Augenpigmentes, auf Grund dessen der oben in der Synonymie aufgeführte *Macrobiotus schultzei* zu Unrecht von *M. hufelandii* getrennt worden war (95, p. 536; 59, p. 206), ist kein Merkmal von spezifischem Wert. Da J. MURRAY (77, p. 661) die Übereinstimmung der Eier mit den typischen hervorhebt, können die erwähnten Stücke von den Shetlandinseln wohl unbedenklich dem *Macrobiotus hufelandii* zugerechnet werden. Die Unterschiede des *Macrobiotus hufelandioides*, dessen Ei mit dem von *M. hufelandii* durchaus übereinstimmt, sind bei Besprechung des ersten (vgl. S. 129) bereits erörtert worden.

Vorkommen: Grönland (138, p. 11); Spitzbergen (116, p. 169); Franz-Josephsland (79, p. 672); Island (122, p. 375); Norwegen, Bergen (121, p. 350); Lappland (160, p. 49); Nord-Mittel-Südschweden (160,

p. 49); Südwestschweden (13, p. 139); Gotland (121, p. 350); Bornholm (121, p. 350); Finnland (88, p. 10); Faröer (154, p. 210); Shetlandinseln (77, p. 644); Orkneyinseln (77, p. 644); Irland (85, p. 3); Schottland, bis 1200 m (71, p. 690); Niederlande (61, p. XLV); Helgoland (66, p. 335); bei Berlin; Mark Brandenburg; Mecklenburg (MARCUS det); mecklenburgische Küste; Rügen (121, p. 350); Ostpreußen (155, p. 14); Moskau (120, p. 503); Rheinprovinz (100, p. 189); Taunus bei Frankfurt a. M. (114, p. 13); Freiburg i. Breisgau (147, p. 5); Schwarzwald (47, p. 33); Voralpen bei Freiburg-Schweiz (104, p. 6); Vogesen; Schweizer Jura; Alpen bis 4000 m; Alpenseen (47, p. 33, 100; 49, p. 777); Monte Rosagruppe (fide 47, p. 29); Vorarlberg, Vallüla, 2800 m; Tirol, Kitzbühel (MARCUS det.); Paris (20, p. 285); Lugano (120, p. 503); Süditalien, Astroni (19, p. 29); Himalaja, bis 2700 m (78, p. 270); Sumatra, über 1000 m; Java, Pangerango, 3000 m (MARCUS det.); Krakatau (53a, p. 60); Tenerifa (46, p. 716); Britisch-Ostafrika, Uganda; Nordtransvaal (86, p. 138, 143); Kapland (81, p. 522); Sandwichinseln (127, p. 208); Samoa (127, p. 208); Australien, Queensland, Neusüdwales (82, p. 137); Neuseeland (82, p. 114); Britisch-Columbia, Vancouver (127, p. 208); Kanada (82, p. 166); Park in Washington (D. C.) (MARCUS det.); Südmexiko (48, p. 263); Südamerika, Colombia (135, p. 276; 50, p. 715); Peru (50, p. 723); Bolivia (50, p. 723); Paraguay (135, p. 274); Feuerland (130, p. 6); Crozetgruppe, Possession-Insel (129, p. 503); Kerguelen (126, p. 295); St. Paul-Insel (fide 74, p. 333).

Macrobiotus rubens J. MURR. (Fig. 170). 1907 *Macrobiotus rubens* J. MURRAY 78, p. 270, T. 14, Fig. 5a—d. — Mittelgroß; mit rötlich-braunen Speicherzellen; Augenpigment vorhanden; Mundröhre ziemlich eng; bei 368—392 μ langen Tieren 2,5 μ weit. Schlundkopf mit Einlagerungen wie bei *Macrobiotus hufelandii*, also mit Apophysen, einem gebrochenen Doppelstab und einem halb so großen zweiten. Komma vorhanden. Krallen gleichfalls wie bei der vorigen Art, also Haupt- und Nebenast auf halber Länge des Hauptastes vereinigt; dieser letzte mit zwei Nebenspitzen. Eier oval, glatt, in Gelegen bis zu fünf in der alten Cuticula abgelegt.

Länge bis zu 430 μ.

Sofern man nicht in der Pigmentierung einen Speciescharakter sehen will, der zur Determination der meist hyalinen Jungtiere übrigens ungeeignet ist, liegt der einzige, freilich wesentliche Unterschied der Art dem *Macrobiotus hufelandii* gegenüber in dem Modus der Eiablage und dem Bau der Eischale.

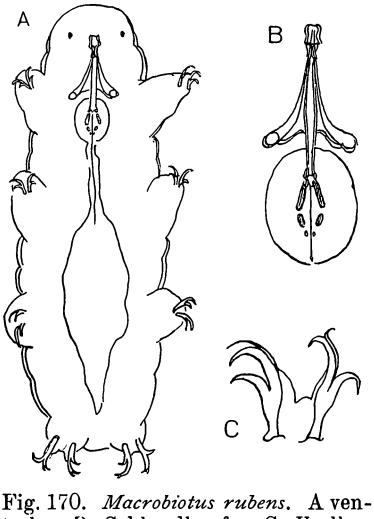


Fig. 170. *Macrobiotus rubens*. A ventral; B Schlundkopf; C Krallen, ventral.

Vorkommen: Himalaja, 2000 m (78, p. 270); Sumatra (129, p. 25); Britisch-Ostafrika (86, p. 143); Ascension (129, p. 17); Australien, Blaue Berge, zwischen 1000 und 1700 m (82, p. 141); Südmexiko (48, p. 264); Südamerika, Colombia; Peru; Bolivia (50, p. 718; 723).

Macrobiotus spec. 4 (Fig. 171). 1910 *Macrobiotus spec.* J. MURRAY 82, p. 156, T. 19, Fig. 42 a, b. — Mittelgroß; hyalin; Augenpigment vorhanden; Stilette schwächer und Mundröhre enger als bei *Macrobiotus hufelandii*, die letzte im Schlundkopf mit hervortretender Flansche endigend. Schlundkopf kurz-oval mit zwei Stäben und einem sehr kleinen Komma. Der erste Stab ist mehr als doppelt so lang wie der zweite und trägt einen nach außen quer vorspringenden, gerundeten Fortsatz nahe seinem rostralen Ende. Apophysen konnten nicht festgestellt werden. Krallenhaupt- und Nebenast von verschiedener Länge, über der gemeinsamen Basis noch ein kurzes Stück weit vereinigt, die Krallen damit also noch unter den *echinogenitus*-Typus fallend.

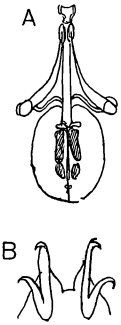


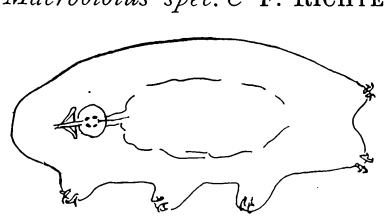
Fig. 171. *Macrobiotus spec. 4.* A Schlundkopf; B Krallen, ventral.

Länge 350 μ.

Da das Ei nicht bekannt ist, kann nach den heute für die Neubenennung einer *Macrobiotus*-Art geltenden Prinzipien die durch ihre Krallen und namentlich den ersten Schlundkopfstab wohl charakterisierte Species nicht benannt werden.

Vorkommen: Sandwichinseln, Oahu (82, p. 156).

Macrobiotus spec. 5 [Spec. dub. et. inquir.] (Fig. 172). 1909 *Macrobiotus spec. C* F. RICHTERS 131, p. 606, Textfig. 3. — Kaum mittelgroß, gedrungen; Augenpigment fehlt; Mundröhre ziemlich eng (3 μ), 27 μ lang; Stilette nicht stark gekrümmt, 18 μ lang; Schlundkopf kugelig, 30 μ im Durchmesser, mit Apophysen und zwei kurzen Stäben, von denen der erste 4 μ, der zweite 3 μ lang ist. Komma fehlt. Krallen mittelgroß, vom *echinogenitus*-Typus, die Äste also von der kurzen gemeinsamen Basis aus divergierend.


Fig. 172. *Macrobiotus spec. 5*, nach unvollkommener Mikrophotographie.

Länge 336 μ.

Beschreibung und Abbildung der Art sind weder für ihre Identifizierung mit einer schon benannten, noch für eine Neubenennung ausreichend.

Vorkommen: Antarktis, Viktoria-Land, Lat. 77° S. (131, p. 604).

Macrobiotus polyopus spec. nov. (Fig. 172 a). — Klein; hyalin, ohne Pigment; Augenpigment vorhanden. Mundröhre 25 μ lang, mittelweit, 3 μ breit bei 300 μ langen Tieren. Stilette kräftig, etwas kaudal von ihrer Mitte plötzlich gegen die Furca hin gekrümmt; Scheidenhalter kurz, nicht mehr als doppelt so lang wie die Stilettscheiden. Schlundkopf oval, 28 μ lang, 24 μ breit, dieses letzte Maß an der breitesten Stelle genommen, die kaudal von der Schlundkopfmitte liegt, der Schlundkopf also annähernd birnförmig gestaltet. An Schlundkopfeinlagerungen sind Apophysen und zwei breite, körnerartige Stäbe ausgebildet; der erste Stab ist doppelt so lang wie der zweite. Krallen kurz, zart; beide Krallen eines Beines gleichlang; der 8 μ lange Hauptast besitzt zwei haarförmig feine Nebenspitzen und ist nur wenig länger als der Nebenast. Haupt- und Nebenast von einer gemeinsamen Basis entspringend, nicht weit divergierend, sondern nur unter einem Winkel von etwa 30°;

die gemeinsame Basis von Haupt- und Nebenast wesentlich kürzer als der Nebenast. Eier kugelig, 65 μ im Durchmesser, einschließlich der Ausschüsse, mit hexagonaler Felderung, also vom areolierten Typus, mit kantigen, breiten, distal spitz endigenden Ausschüssen, die alternierend mit Sechsecken, die von Ausschüssen frei sind, angeordnet sind.

Länge bis 300 μ.

Innerhalb der *Macrobiotus hufelandii*-Gruppe hat nur die sehr große Art *Macrobiotus grandis* (vgl. S. 150) areolierte Eier. Diese Species hat anscheinend, das heißt, soweit die Abbildung das erkennen läßt, gerade Stilette, ferner dünne Stäbe als Schlundkopfeinlagerungen, ein Komma, und der erste Schlundkopfstab ist etwa eineinhalb mal so lang wie der zweite. Die Körpermaße, die des Bukkalapparates (Weite der Mundröhre) und der Krallen sind bei *Macrobiotus grandis* auch

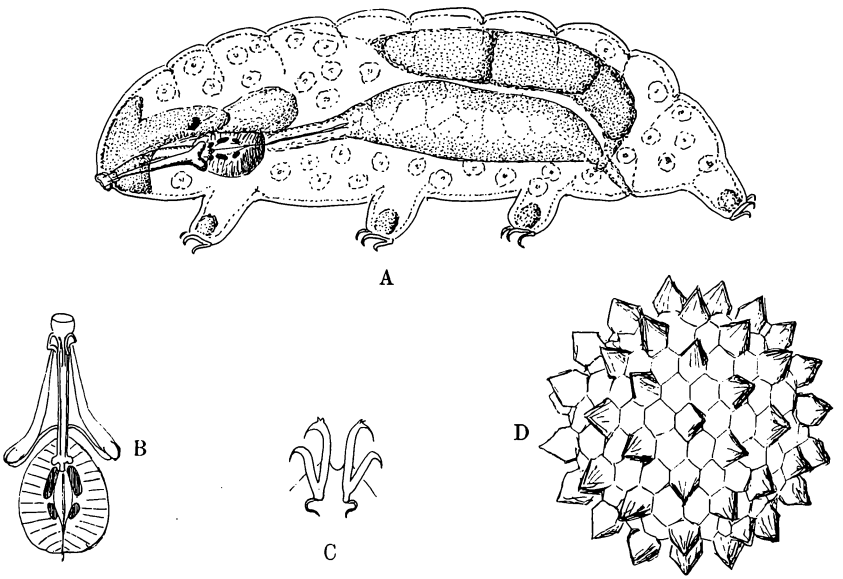


Fig. 172a. *Macrobiotus polyopus*. A lateral, B Schlundkopf, C Krallen des vierten Beines, ventral, D Ei.

relativ durchaus andere als bei *Macrobiotus polyopus*. *Macrobiotus polaris* (vgl. S. 123), dessen Schlundkopfeinlagerungen der Form nach denen der neuen Art sehr ähnlich sind, hat drei Körner, sowie Hauptäste, die viel länger als die Nebenäste sind; auch sind die Eiausschüsse der *Macrobiotus polaris*-Eier spitze, schlanke Kegel oder Buckel. *Macrobiotus richtersii* (vgl. S. 122) hat zwar auch areolierte Eier, aber ganz andere Ausschüsse mit Papillen, ferner drei Schlundkopfstäbe und auf halber Länge des Hauptastes vereinigte Krallenäste. *Macrobiotus spec. 12* (vgl. S. 155), neben dem *Macrobiotus polyopus* in der Bestimmungstabelle stehend (vgl. S. 138), hat ein vollständig anders gebautes ovales Ei; *Macrobiotus spec. 6* (vgl. S. 150) hat schmale Leisten als Schlundkopfeinlagerungen, und die für diese Art angegebenen Maße passen weder hinsichtlich des Bukkalapparates noch der Krallen zu *Macrobiotus polyopus*. Der birnförmige Schlundkopf und die stark gekrümmten Stilette schließen auch eine Identität der neuen Art mit *Macrobiotus spec. 5* (vgl. S. 148) aus.

Die nach dem maschig erscheinenden Bau der Eischale benannte neue Art erscheint mir damit deutlich gegen alle etwa mit ihr zu verwechselnden Species abgegrenzt.

Vorkommen: In Urwald-Baummoos bei Gohor Lama, Tandjong Poera bei Medan, Ostsumatra (Herr und Frau MANNWEILER leg.).

Macrobiotus spec. 6 [Spec. dub. et. inquir.] (Fig. 173). 1909 *Macrobiotus spec. B* F. RICHTERS 131, p. 606, Textfig. 2. — Das dieser Art zugrunde liegende Exemplar wurde nicht gestreckt, anscheinend ist es ziemlich groß, ohne sehr schlank zu sein. Augenpigment vorhanden; Mundröhre 48 μ lang, 6 μ weit; Schlundkopf kurz-oval, 51 μ lang, 45 μ breit, mit zwei schmalen Stäben, von denen der erste 15 μ, der zweite 7 μ lang ist. Komma fehlt. Krallenäste von ganz kurzer, gemeinsamer Basis aus getrennt, also vom *echinogenitus*-Typus; Haupt- und Nebenast von verschiedener Länge, der erste am vierten Beinpaar 18 μ lang. Im Ovar wurde ein ovales, 112 μ langes, 80 μ breites, also sehr großes Ei beobachtet.

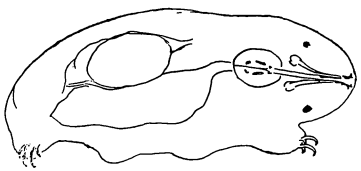


Fig. 173. *Macrobiotus spec. 6*, nach unvollkommener Mikrophotographie.

Von der Einordnung der Art gilt das bei *Macrobiotus spec. 5* (vgl. S. 148) Gesagte.

Vorkommen: Antarktis, Viktoria-Land, Lat. 77° S. (131, p. 604).

Macrobiotus grandis RICHT. (Fig. 174). 1911 *Macrobiotus grandis* F. RICHTERS 138, p. 13, T. 1, Fig. 9. — Wird sehr groß; große Augenpigmentflecken sind vorhanden; Mundröhre sehr weit, 16 μ bei einem 960 μ langen Tier. Schlundkopf längs-oval, 108 μ lang, 69 μ breit; Schlundkopfeinlagerungen relativ dünne Stäbe, von denen der zweite etwa zwei Drittel der Länge des ersten mißt. Großes Komma vorhanden. Krallen ungefähr 30 μ lang, vom *echinogenitus*-Typus, also die Äste von kurzer gemeinsamer Basis aus divergierend, V-förmig. Eier sternförmig, also wohl mit spitzen Ausschüssen, die Eischale mit Areolation, also polygonal gefeldert. Länge bis zu 960 μ.

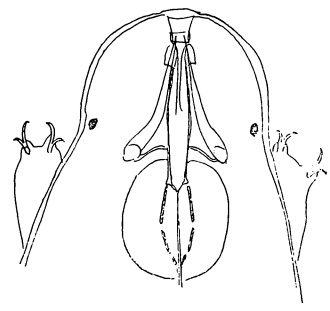


Fig. 174. *Macrobiotus grandis*. Habitus des Vorderteils, dorsal.

Neben dieser Art haben noch *Macrobiotus richtersii* und *M. polaris* eine gefelderte Eischale; beide Arten (vgl. S. 122, 123) gehören zur *Macrobiotus intermedius*-Gruppe mit drei Schlundkopfeinlagerungen, *M. richtersii* hat außerdem Krallen vom *hufelandii*-Typus, *M. polaris* körnerartige Schlundkopfeinlagerungen. *Macrobiotus polyopus*, eine Art mit areolierter Eischale aus der *M. hufelandii*-Gruppe, ist oben gegen *M. grandis* abgegrenzt worden (vgl. S. 149).

Vorkommen: Franz-Josephsland (138, p. 13).

Macrobiotus echinogenitus RICHT. (Fig. 175). 1903 *Macrobiotus echinogenitus* [part.] F. RICHTERS 116, p. 169, Textfig. 1; 1904 *Macrobiotus echinogenitus* [Form b] F. RICHTERS 120, p. 503, T. 16, Fig. 16, 24; 1911 *Macrobiotus echinogenitus* F. RICHTERS 138, p. 11. —

Wird sehr groß; hyalin oder braun pigmentiert. Augenpigment vorhanden; Stilette derb, gekrümmt; Mundröhre weit. Schlundkopf kurzoval, mit bald sehr deutlichen, bald ohne Apophysen, mit zwei untereinander gleichlangen Stäben und einem Komma (Fig. 175 A). Krallenäste bei den Jungtieren bis zum Grunde getrennt, später von der Basis her verwachsend, V-förmig (sogenannter „*echinogenitus*-Typ"); im Alter der Nebenast mit dem Hauptast bis fast zu dessen halber Länge vereinigt (sogenannter „*hufelandii*-Typ"). Hauptast mit zwei Nebenspitzen. Lunulae an der Krallenbasis glatt oder gerieft. Eier kugelig, 65—90 μ im Durchmesser, mit zwiebelkuppelförmigen, auf ihrer Oberfläche punktierten oder mit feinen Papillen versehenen, an der Basis einander berührenden Ausschüssen (Fig. 175 E). Die Spitzen der Ausschüsse sind

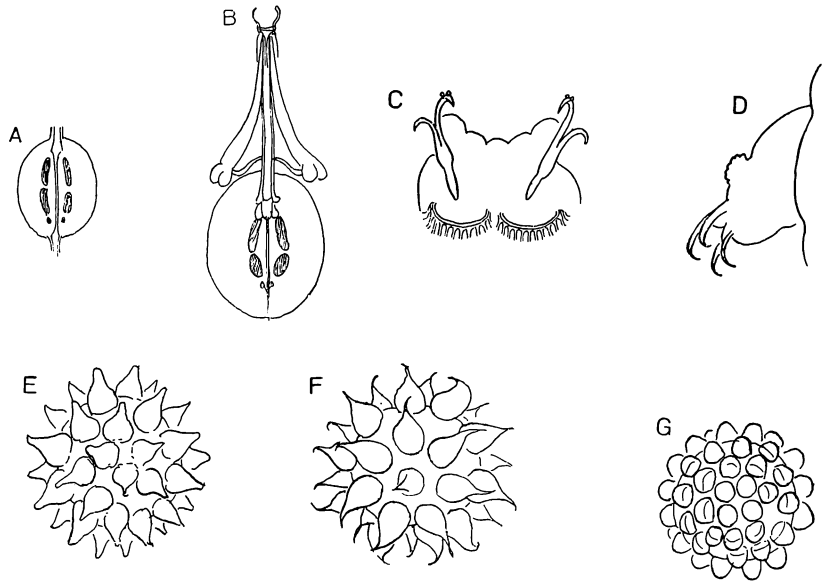


Fig. 175. *Macrobiotus echinogenitus*. A Schlundkopf mit typischen Einlagerungen; B Schlundkopf mit aberrantem, erstem langen und zweitem kurzen Schlundkopfstab; C Krallen mit geriefter (*crenulatus*) Lunula, ventral; D Bein und Krallen, lateral, auf dem Bein ein papillentragender Höcker (vgl. Text); E typisches Ei; F Ei, Ausschüsse mit umgebogenen Spitzen; G Ei, Ausschüsse als gerundete Kegel.

manchmal umgebogen (71, p. 694, T. 4, Fig. 21), (Fig. 175 F). Auch Eier, deren Ausschüsse distal gerundete Kegel sind (118, T. 5, Fig. 4) (vgl. Fig. 175 G), werden dieser Art zugerechnet.

Länge bis zu 750 μ.

Über die Auflösung der alten Sammelart *Macrobiotus echinogenitus* RICHT. liegen ausführliche Erörterungen vor (82, p. 167; 134, p. 7; 137, p. 286; 138, p. 11), aus denen hervorgeht, daß *Hypsibius areolatus* (vgl. S. 196) mit den für das Gen. *Hypsibius* charakteristischen Krallen und gefelderter Eischale, *Macrobiotus harmsworthi* (vgl. S. 130) mit drei Schlundkopfstäben und die als *echinogenitus* zu bezeichnende *Macrobiotus*-Art mit zwei Schlundkopfstäben in der Erstbeschreibung vereinigt gewesen sind. Die beiden zuletzt genannten Arten sind nach den Eiern kaum zu unterscheiden (134, p. 9; 82, p. 115); vielleicht ist der Durchmesser der Eier von *M. harmsworthi* im allgemeinen

etwas größer (118, p. 68), und die distalen Spitzen der Ausschüsse bei ihm sind etwas kürzer (138, p. 12). Zur Unterscheidung des *Macrobiotus echinogenitus* und *M. hufelandii* sind nicht, wie früher allgemein angenommen wurde (74, p. 328), die Krallenäste geeignet, da sie bei beiden Arten in der Jugend getrennt, im Alter verwachsen sind. Die beiden gleich langen Schlundkopfstäbe des *M. echinogenitus* (82, p. 169) sind wohl oft ein gutes Unterscheidungsmerkmal der Art gegenüber *M. hufelandii* mit seinem viel längeren ersten Stab, aber es kommen auch *M. echinogenitus*-Stücke mit völlig dem *M. hufelandii* gleichendem Schlundkopf vor (77, p. 660—61, Fig. 175 B). Als sicheres Unterscheidungsmerkmal beider Arten bleibt daher, wie es auch in der vorstehenden Bestimmungstabelle zum Ausdruck kommt (vgl. S. 139, Nr. 67, 68), nur die Form der Eiausschüsse übrig (71, p. 690; 134, p. 8). Den ursprünglich als besondere Art beschriebenen *Macrobiotus crenulatus* Richt. (120, p. 505, T. 15, Fig. 11), dessen Lunulae im Gegensatz zu den glatten des *M. echinogenitus* gerieft sind (Fig. 175 C), erklärt der Autor selber (138, p. 12) für den erwachsenen *M. echinogenitus* und berichtet zuletzt (137, p. 286), daß auch bei jungen *M. echinogenitus* die Riefelung häufig sehr deutlich, häufig aber auch nicht zu sehen ist. Da neuerdings für die Beibehaltung des *M. crenulatus* wenigstens als besondere Form des *M. echinogenitus* eingetreten wurde (100, p. 189), seien in der nachfolgenden Verbreitungsübersicht die von einigen Autoren für *M. crenulatus* gemachten Angaben gesondert aufgeführt. J. Murrays *crenulatus* (84, p. 94, T. 1, Fig. 2 a—2 c) gehört offenbar zu *M. hufelandii*. Schottische Stücke mit eigentümlichen, papillentragenden Höckern auf jedem Bein (vgl. Fig. 175 D) und mit papillöser Cuticula des vierten Beinpaares sind als Ausnahmen der sonst eine glatte Cuticula aufweisenden Art zu erwähnen. Im gleichen Material (77, p. 661) fanden sich häufig abnorme, überzählige Krallen. Die Inkonsequenz, mit der selbst die neueren Spezialisten bei der Benennung von Material mit drei Schlundkopfstäben, also *M. harmsworthi*-Stücken, gearbeitet haben (130, p. 10; 81, p. 523), macht die Zusammenstellung der tatsächlich nur auf *M. echinogenitus* im heutigen Sinne bezüglichen Fundorte fast unmöglich. Sogenannte „Varietäten" der Art mit distalen Gabelungen der Eiausschüsse (78, p. 271) rechne ich nicht zu *M. echinogenitus*; das sind Tiere der *furciger-islandicus*-Gruppe (vgl. S. 121, Nr. 7—11, S. 138, Nr. 56—59). Als unsicher, da damals der *Macrobiotus harmsworthi* noch nicht als eigene Art erkannt war, habe ich auch Schaudinns Fundangaben für *Macrobiotus hufelandii* (144, p. 194) in die folgende Liste für *M. echinogenitus* (120, p. 502) mit aufgenommen.

Vorkommen: Bäreninsel (137, p. 286); Spitzbergen [auch für *crenulatus* (120, p. 506)] (116, p. 169); ? Ryk-Ys-Inseln (144, p. 194); Franz-Josephsland [auch für *crenulatus* (85, p. 6)] (138, p. 12); ? Murmanküste (144, p. 194); Novaja Semlja (79, p. 673); Island (122, p. 375); ? Hammerfest (144, p. 194); Tromsö, nördl. Norwegen (137, p. 286); Schweden (13, p. 140); Finnland (88, p. 10); Faröer (154, p. 210); Shetland- und Orkneyinseln [auch für *crenulatus* (85, p. 6)] (77, p. 644); Schottland [auch für *crenulatus* (77, p. 660)], bis 1200 m (71, p. 690); Irland [auch für *crenulatus* (85, p. 6)] (85, p. 1); England, bei Dover (120, p. 504); Niederlande (61, p. XLV); Ostpreußen (155, p. 15); Rheinprovinz, auch für *crenulatus* (100, p. 189); Lahntal; Rheingau; Taunus (116, p. 170; 120, p. 503); Schwarzwald; Schwei-

zer Jura (47, p. 33); Voralpen bei Freiburg-Schweiz (104, p. 6); Alpen; bis über 4000 m (Wallis) (50, p. 716; 53, p. 10); Alpenseen (49, p. 777); Grotteneingang von St. Canzian bei Triest (52, p. 95); Karst (47, p. 33); Himalaja, bis 2700 m (78, p. 271); Krakatau, 53a, p. 60; Kanaren, Tenerifa (46, p. 716); Südafrika (82, p. 120); Australien, Blaue Berge, 700—1000 m (82, p. 137); Neuseeland, Südinsel (82, p. 115); Kanada, Ottawa (82, p. 167); Britisch-Columbia (82, p. 167); Südamerika, Colombia (50, p. 715); südl. Südamerika (82, p. 120).

Macrobiotus spec. 7 [Spec. inquir.] 1908 *Macrobiotus spec.* F. Heinis 46, p. 716. — Diese kleine Art von 220 μ Länge, mit ovalem Schlundkopf, der zwei ungefähr gleich große Einlagerungen in jeder Reihe enthält, mit Krallen vom *hufelandii*-Typus gehört in der Tabelle (vgl. S. 138) hinter Nr. 39. Da jedoch die zugehörigen Eier unbekannt sind, ist eine genaue Einordnung oder Identifizierung unmöglich.

Vorkommen: Kanaren, Tenerifa (46, p. 716).

Macrobiotus coronifer Richt. (Fig. 176). 1903 *Macrobiotus coronifer* F. Richters 116, p. 171; 1904 *Macrobiotus coronifer* F. Richters 120, p. 504, T. 15, Fig. 8, T. 16, Fig. 18, 26. — Wird sehr groß; hyalin mit chromgelben (bei auffallendem Licht) und ockergelben (bei durchfallendem Licht) Speicherzellen („Blutkörper" der Autoren); große Augenpigmentflecke vorhanden. Stilette säbelförmig; Mundröhre weit; Schlundkopf kurz-oval, fast kugelig, mit Apophysen und zwei

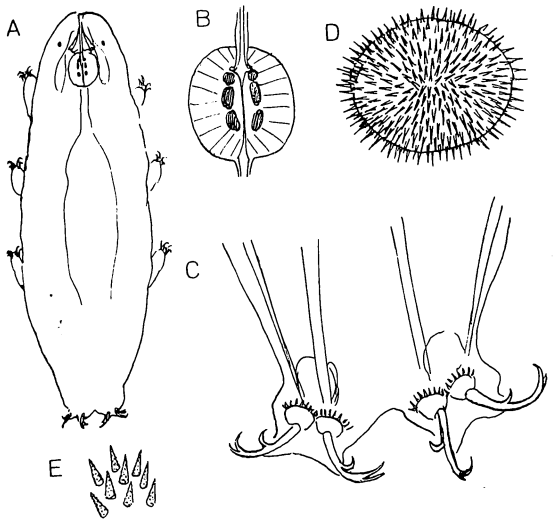


Fig. 176. *Macrobiotus coronifer.* A dorsal; B Schlundkopf; C viertes Beinpaar, ventral; D Ei; E einige der rauhen Eiausschüsse, stärker vergrößert.

kurzen Stäben, jeder eineinhalbmal so lang wie breit. Komma fehlt. Krallen beim Jungtier 21 μ, beim Erwachsenen 27 μ lang, vom *hufelandii*-Typus, also Haupt- und Nebenast bis fast zur halben Länge des Hauptastes vereinigt; der Hauptast mit zwei Nebenspitzen und sehr viel länger als der Nebenast. Lunulae an der Krallenbasis mit je 10 bis 14 feinen Dornen. Eier als einzige frei abgelegte Macrobioten-Eier oval; durch die hyaline Eischale schimmert das gelbe Jungtier hindurch. Schale im größten Durchmesser 176 μ lang, mit einem Pelz in sehr spitze Borsten auslaufender Dornen, deren Oberfläche fein kör-

nig ist. Bei schweizerischen Stücken wurden ausschließlich kugelige, im Durchmesser 78 μ messende Eier von der für *Macrobiotus islandicus* (vgl. S. 157) angegebenen Form beobachtet (47, p. 45).

Länge bis zu 1072 μ.

Nach neueren Angaben (47, p. 45) findet sich die von einem Luteïn herrührende goldgelbe Farbe auch in den Cysten, die bei dieser Art wie bei anderen „Landtardigraden" ebenso vorkommen wie bei den „wasserbewohnenden" Formen. Der in der Diagnose angeführte Charakter bedornter Lunulae gilt für eine Reihe der großen Macrobioten (84, p. 93) und stellt ebensowenig wie bei *M. crenulatus* (vgl. S. 152), ein besonderes Artmerkmal dar. RAHM (100, p. 192) bezeichnet die Art als *Hypsibius*, er gibt aber keine seine Auffassung erläuternde Erklärung oder Abbildung. Mir vorliegendes Material dieser Species zeigt, daß sie zu *Macrobiotus* gehört.

Vorkommen: Spitzbergen (116, p. 171); nördliches Norwegen (116, p. 171); Nordschweden (13, p. 140); Shetlandinseln (84, p. 93); Rheinprovinz, Eifel (100, p. 192; 101 a, p. 6); Voralpen bei Freiburg-Schweiz (104, p. 9); Schweizer Jura (47, p. 34); Alpen, bis 3600 m (50, p. 717); Vorarlberg, Vallüla (MARCUS det.); Frankreich (101 a, p. 6); Südamerika, Colombia (50, p. 717).

Macrobiotus spec. 8. [Spec. dub. et inquir.]. 1911 *Macrobiotus spec.* F. RICHTERS 138, p. 16. — Mittelgroß; pigmentiert; mit enger Mundröhre (1,5 μ weit); zwei Schlundkopfstäben von je 3 μ Länge; anscheinend ohne Komma. Die Krallen ungefähr dem *hufelandii*-Typus entsprechend.

Länge 400 μ.

Muß mangels Abbildung, ausführlicher Beschreibung und Charakteristik der Eier als Species dubia et inquirenda gelten, läßt sich aber nach vorstehender Tabelle (vgl. S. 138) hinter Nr. 39 einordnen.

Vorkommen: Spitzbergen (138, p. 16).

Macrobiotus spec. 9 [Spec. inquir.] (Fig. 177). 1906 *Macrobiotus spec.* J. MURRAY 74, p. 329, T. 3, Fig. 10 a, b. — Ziemlich groß, hyalin und glatt; Stilette gekrümmt (Stiletträger nicht gesehen, daher in Fig. 177 punktiert gezeichnet). Schlundkopf kurz-oval, fast kugelig, mit zwei fast gleich langen Stäben, jeder etwa dreimal so lang wie breit. Kein Komma. Krallen vom *hufelandii*-Typus, also Haupt- und Nebenast bis zur halben Länge des Hauptastes oder sogar noch weiter vereinigt. Hauptast mit sehr kräftigen Nebenspitzen; die äußere Kralle bedeutend länger und stärker als die am gleichen Bein befindliche innere; eine bei Krallen vom *hufelandii*-Typus seltene Ungleichheit.

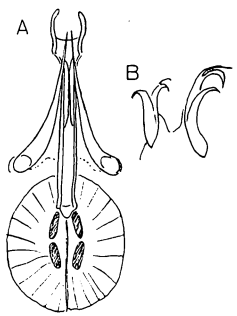


Fig. 177. *Macrobiotus spec. 9.* A Schlundkopf; B Krallen, ventral.

Länge bis zu 520 μ.

Die Einreihung der Art wird dadurch erschwert, daß der Autor sie einerseits als eine vielleicht zu *Macrobiotus furciger* (vgl. S. 125) gehörige Form bezeichnet, andererseits aber auf nicht identifizierte stachelige Eier hinweist, die zu der Art gehören könnten. Bei der genannten Species kommen zwar Verwachsungen der beiden ersten Schlundkopfstäbe, also Stücke mit insgesamt nur zwei Schlundkopfeinlagerungen, vor (130, p. 7), aber in solchen Fällen ist der erste Stab

viel länger als der zweite, und das Komma ist vorhanden. Bei *Macrobiotus furciger* unterscheiden sich die beiden Krallen eines Beines nicht so auffällig in ihrer Größe. Die erwähnten stacheligen Eier sind nicht abgebildet worden, so daß von einer Benennung der wahrscheinlich als besondere Species anzusprechenden Form abgesehen werden muß.

Vorkommen: Südorkneyinseln (74, p. 329).

Macrobiotus spec. 10 [Spec. inquir.] (Fig. 178). 1910 *Macrobiotus spec.* J. Murray 82, p. 142, T. 18, Fig. 33 a—c. — Sehr klein; Augenpigment vorhanden; Stilette kräftig gekrümmt; Mundröhre sehr weit, mit stark hervortretender Flansche am Schlundkopf endigend; Schlundkopf kurz-oval mit zwei Stäben; Komma fehlt. Der erste Schlundkopfstab etwa dreimal, der zweite etwa zweimal so lang wie breit. Krallen zart, vom *hufelandii*-Typus, und zwar die beiden an Länge etwas verschiedenen Äste auf halber Länge des Hauptastes vereinigt.

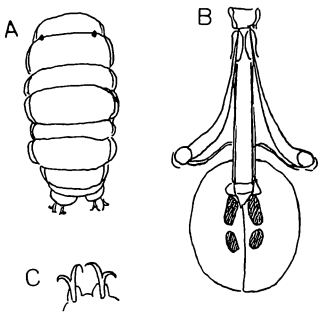


Fig. 178. *Macrobiotus spec. 10.* A dorsal; B Schlundkopf; C Krallen, ventral.

Länge 120 μ.

Das eine für die Beschreibung vorliegende Jungtier, dessen zugehöriges Ei unbekannt ist, steht dem *M. hufelandii* (vgl. S. 145) nahe, unterscheidet sich aber von typischen Stücken dieser Art einmal durch den etwas anderen Bau der Schlundkopfeinlagerungen und dann durch die Flansche der Mundröhre so sehr, daß die Einordnung des Stückes bei *Macrobiotus hufelandii* nicht angängig erscheint.

Vorkommen: Australien, Queensland (82, p. 142).

Macrobiotus spec. 11 [Spec. inquir.] (Fig. 179). 1906 *Macrobiotus spec.* J. Murray 74, p. 329, T. 3, Fig. 9 a, b. — Schlundkopf längs-oval, mit zwei Stäben, ohne Komma; der erste Stab ist länger als der zweite, nach dem Schlundkopflumen zu konvex gekrümmt und gegen die Mundröhre hin, an die er fast anstößt, verschmälert. Krallen vom *hufelandii*-Typus, mit weit vereinigtem Neben- und Hauptast; dieser letzte mit sehr kräftigen Nebenspitzen. Wie bei *Macrobiotus spec. 9* (vgl. S. 154) ist auch hier die äußere, hintere Kralle eines Beines länger und stärker als die innere, vordere. In Ermangelung der Eier und einer Abbildung des ganzen Tieres kann diese durch Krallen und Schlundkopfcharaktere zweifellos als selbständig erwiesene Species (vgl. auch die Erörterung von *Macrobiotus anderssoni*, S. 156) nicht benannt werden.

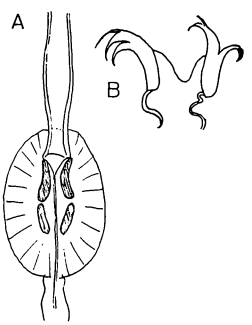


Fig. 179. *Macrobiotus spec. 11.* A dorsal; B Krallen, ventral.

Vorkommen: Südorkneyinseln (74, p. 329).

Macrobiotus spec. 12 [Spec. inquir.] (Fig. 180). 1910 *Macrobiotus spec.* J. Murray 82, p. 156, T. 19, Fig. 41 a, b. — Stilette schlank, etwa in der Mitte auswärts gebogen; Mundröhre von mittlerer Weite; Schlundkopf kurz-oval, mit zwei Stäben, deren erster doppelt so lang wie der zweite ist; Komma fehlt. Krallen konnten nicht untersucht

werden. Eier frei abgelegt, 90 μ lang, 65 μ breit, einschließlich der Ausschüsse; diese von der Form umgekehrter Eierbecher, wie bei *Macrobiotus hufelandii*, ihre distale Endscheibe manchmal kronenartig verzweigt.

Das der Beschreibung zugrunde liegende, aus dem Ei gedrückte Jungtier kann, bevor das Vorkommen elliptischer Eier bei *Macrobiotus hufelandii* nicht festgestellt worden ist, nicht zu dieser letzten Species gestellt werden. Die zackige Endscheibe der Eiausschüsse würde eine solche Vereinigung nicht hindern, da sie ja bei *M. hufelandii* gleichfalls vorkommt (127, p. 268). Ein von F. Heinis aus Südmexiko beschriebenes, hier unter ? *Macrobiotus spec. 30* aufgeführtes Ei (vgl. S. 162) gehört wahrscheinlich hierher.

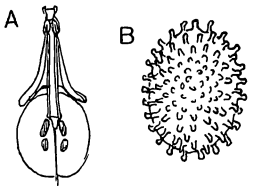
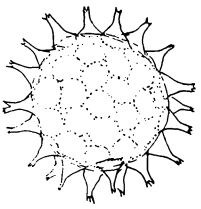


Fig. 180. *Macrobiotus spec. 12.* A Schlundkopf; B Ei.

Vorkommen: Sandwichinseln, Oahu (82, p. 156).

Macrobiotus anderssoni Richt. (Fig. 181). 1908 *Macrobiotus anderssoni* F. Richters 130, p. 7, T. 1, Fig. 7. — Hyalin; Augenpigment fehlt; Stilette mäßig gekrümmt; Mundröhre 54 μ lang, 7 μ weit, also relativ kurz und weit. Schlundkopf oval, mit zwei Stäben und einem Komma; der erste Stab 15 μ lang, gekrümmt und rostralwärts zugespitzt, der zweite 11 μ, das Komma 4 μ lang, also sehr große Einlagerungen. Krallen 13 μ lang, vom *hufelandii*-Typus, also mit weit vereinigtem Haupt- und Nebenast; der Hauptast mit ziemlich kräftigen Nebenspitzen. Eier kugelig, 81 μ im Durchmesser, die Ausschüsse 18 μ lang, zu etwa 15 in einer Ebene des Umkreises angeordnet. Die Basis eines jeden Ausschusses von einem Perlenkranz umgeben, wie bei *Macrobiotus hufelandii* (vgl. S. 145); distal sind die Ausschüsse, wie bei *Macrobiotus furciger* (vgl. S. 125), dichotomisch in zwei und vier, oder auch in drei und mehr Spitzen aufgelöst (vgl. auch Fig. 39).


Fig. 181. *Macrobiotus anderssoni*, Ei.

Länge nicht angegeben, aber aus den übrigen angeführten Maßen als „groß" zu erkennen.

Da auch *Macrobiotus furciger* mit verschmolzenem ersten und zweiten Schlundkopfstab vorkommt, und das Vorhandensein oder Fehlen von Augenpigment kein artcharakteristisches Merkmal darstellt, so erscheint die Selbständigkeit der Art als sehr fraglich. Das kommt auch in den unbedeutenden und kaum konstanten Charakteren zum Ausdruck, die in der Bestimmungstabelle (vgl. S. 138, Nr. 57, 58) zur Abgrenzung der Art allein angeführt werden konnten. Leider hat der Autor nur das Ei abgebildet, so daß man nicht erkennen kann, ob etwa der nach der Mundröhre zu verjüngte Schlundkopfstab, der als „gekrümmt" bezeichnet wird, diese Krümmung konvex nach dem Schlundkopflumen zu besitzt wie *Macrobiotus spec. 11* (vgl. S. 155); freilich ist zu vermuten, daß eine so auffallende Bildung erwähnt worden wäre.

Vorkommen: Feuerland (130, p. 7).

Macrobiotus islandicus Richt. (Fig. 182). 1904 *Macrobiotus islandicus* F. Richters 122, p. 376, Fig. 2. — Ziemlich groß, mit bräunlichgelben Speicherzellen; Augenpigment vorhanden oder fehlend; Stilette stark gekrümmt; Schlundkopf länglich-oval mit Apophysen und

zwei Stäben, deren erster um ein Drittel länger als der zweite ist. Krallen vom *hufelandii*-Typus, also Haupt- und Nebenast auf weiter Strecke vereinigt. Eier gelb, kugelig, 100 μ im Durchmesser, ausschließlich der Ausschüsse; diese sind weit voneinander entfernt stehende Stacheln mit rauher Oberfläche (Fig. 182 B). Mehrere dieser nicht sehr spitzen Stacheln tragen distal zwei bis drei, einige wenige auch bis zu sechs Zinken.

Länge bis zu etwa 500 μ.

Die von dem Autor angegebene licht-indigoblaue Färbung der Magenwandzellen ist kein Artcharakter, sondern kommt auch bei anderen Formen vor, so bei *Hypsibius arcticus* (vgl. S. 211) und *H. dujardini* (vgl. S. 202), von dem Stücke auf Grund dieses Merkmals (71, p. 690, Tab. 3, Fig. 12a—c) irrtümlich als *Macrobiotus islandicus* beschrieben wurden (79, p. 675; 84, p. 90). Die Eier von Spitzbergen (79, p. 678, Tab. 1, Fig. 2 und 3) (Fig. 182 C, D) können nur als sehr fraglich zu *M. islandicus* gestellt werden. Auffallend ist es, daß bei schweizerischen *Macrobiotus coronifer* (vgl. S. 154) Eier vorkommen, die denen von *M. islandicus* gleichen (47, p. 45); es fällt damit der einzige wesentliche Unterschied zwischen beiden Arten fort; sie für synonym zu erklären, scheint mir indessen noch verfrüht zu sein. Ein im folgenden erwähntes Ei (vgl. ? *Macrobiotus spec. 23*; S. 161) von Neuseeland hat nach Angabe des Autors (127, p. 208) dem *Macrobiotus islandicus* ähnliche Ausschüsse.

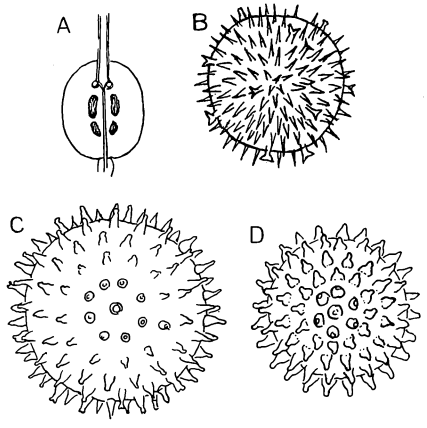


Fig. 182. *Macrobiotus islandicus*. A Schlundkopf; B typisches Ei; C, D aberrante Eier von Spitzbergen (vgl. Text).

Vorkommen: ? Spitzbergen (79, p. 678 — sehr abweichende Eier, Fig. 182 C, D); Island (122, p. 376); Faröer (154, p. 211); Mittelschweden (13, p. 141); Schweizer Alpen, bis 3534 m (53, p. 6).

Macrobiotus annae Richt. (Fig. 183). 1908 *Macrobiotus annae* F. Richters 129, p. 25, T. 2, Fig. 10, 11. — Höchstens mittelgroß;

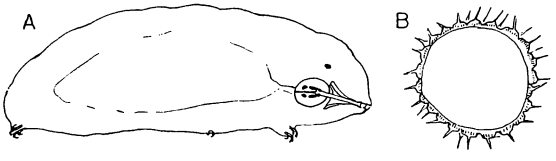


Fig. 183. *Macrobiotus annae*. A Habitus; B Ei; beides nach unvollkommenen Mikrophotographien.

hyalin, glatt; Augenpigment vorhanden. Stilette wenig gekrümmt, Mundrohr ziemlich eng, 3 μ weit. Schlundkopf kugelig, mit Apophysen und zwei Stäben, deren vorderer 4—5 μ und etwas länger als der folgende ist; Komma fehlt. Krallen vom *hufelandii*-Typ, die Äste also auf weiter Strecke vereinigt. Eier kugelig, 108 μ im Durchmesser; die Ausschüsse sind feine, dicht stehende Dornen, die scharf abgesetzt auf konischen, geriefelten Sockeln stehen.

Länge bis zu 368 μ.

Von den in der Originaldiagnose angegebenen drei Einlagerungen ist das erste „kleine Körnchen", auch nach der Abbildung zu urteilen, zweifellos die Apophyse, weshalb die Art bei den Macrobioten mit zwei Schlundkopfeinlagerungen, ausschließlich Apophysen und Komma, eingeordnet wurde. Die Selbständigkeit der Species erscheint durch das mit keiner anderen *Macrobiotus*-Art zu verwechselnde Ei trotz der unzulänglichen Diagnose und Abbildung des Tieres hinlänglich gesichert.

Vorkommen: Sumatra (129, p. 25).

Macrobiotus-spec. incertae sedis.

Macrobiotus eminens Ehrbg. [Spec. dub. et inquir.] (Fig. 184). 1859 *Macrobiotus eminens* Chr. G. Ehrenberg 30, p. 452, 455, T. 2, Fig. I A—E. — Diese 363—726 μ lange ($^1/_6$—$^1/_3$ lin) Form lag dem Autor nur im Simplexstadium vor, weshalb der ovale Schlundkopf keine Einlagerungen zeigt. Die Krallen gehören, nach Figur C und D zu urteilen, dem *hufelandii*-Typus an, Haupt- und Nebenast sind also eine Strecke weit verwachsen; Figur B zeigt das nicht deutlich. Die dicht beieinander stehenden Ausschüsse der kugeligen, frei abgelegten Eier ähneln kurzhalsigen Kochflaschen, also etwa denen der vielleicht eine eigene Species darstellenden Form von *Macrobiotus hufelandioides* mit zwei Schlundkopfeinlagerungen (86, S. 139; vgl. S. 130). Die Einordnung der Art bei der Gattung *Macrobiotus* gründet sich auf den Bau der Krallen, da diese jedoch nicht ganz eindeutig dargestellt sind, bleibt die Genuszugehörigkeit noch etwas unsicher.

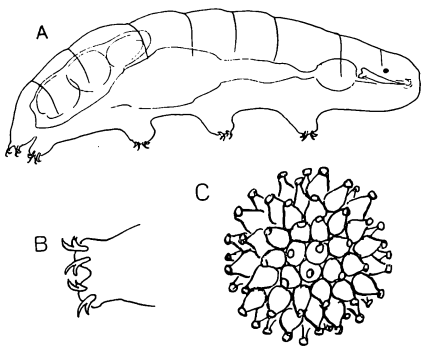


Fig. 184. *Macrobiotus eminens*. A lateral; B viertes Beinpaar, ventral; C Ei.

Vorkommen: Himalaja, 6600 m (30, p. 452).

Macrobiotus spec. 13 [Spec. inquir.]. 1910 *Macrobiotus spec.* J. Murray 82, p. 173. — Krallen vom *echinogenitus*-Typ, also Haupt- und Nebenast nur basal vereinigt, von der Basis aus V-förmig divergierend. Beide Äste einer Kralle und beide Krallen eines Beines gleich groß. Länge, nach einer abgeworfenen Haut zu urteilen, etwa 200 μ. Vier glatte, in die Cuticula abgelegte ovale Eier, ungefähr 60 μ lang, 45 μ breit.

Die Einordnung der Art bei der Gattung *Macrobiotus* wurde hier auf Grund der Beschreibung der Krallen vorgenommen; eine genauere Identifizierung der Species ist jedoch ohne Kenntnis der Schlundkopfeinlagerungen nicht möglich. Auf Grund des Krallenbaues und der glatten, in die Cuticula abgelegten Eier die Art etwa in die Tabellen beider *Macrobiotus*-Gruppen unterzubringen, schien mir deshalb nicht praktisch zu sein, weil mehrere Arten bekannt sind, die jung und halberwachsen Krallen des *echinogenitus*-Typus, vollerwachsen solche des *hufelandii*-Typus besitzen, und auch schon, bevor sie ihre volle Größe erreicht haben, Eier ablegen.

Vorkommen: Kanada, ohne nähere Angabe (82, p. 173).

? Macrobiotus-spec. incertae sedis.

Von den folgenden Species sind nur die Eier bekannt. Da bei *Macrobiotus* wie *Hypsibius* einzeln abgelegte Eier mit Ausschüssen vorkommen, ist die generische Einordnung dieser Species unsicher. Da aber solche Eier bei *Macrobiotus* die Regel, bei *Hypsibius* die Ausnahmen sind, wurden alle Eier mit der obenstehenden Bezeichnungsweise aufgeführt[1]).

? Macrobiotus spec. 14 (Fig. 185). 1910 *Macrobiotus spec.* J. MURRAY 82, p. 175, T. 21, Fig. 57. — Ein großes Ei von 105 μ Durchmesser, einschließlich der Ausschüsse. Diese sind als niedrige, distal gerundete, ganz dicht nebeneinander stehende Kegel ausgebildet, die auf ihrer gesamten Oberfläche Papillen tragen.



Fig. 185. *Macrobiotus spec. 14*, Ei.

Das von F. RICHTERS beschriebene Ei (vgl. *? Macrobiotus spec. 28*, S. 162) ähnelt dem von *? Macrobiotus spec. 14* mit dem Unterschied, daß hier bei J. MURRAYS Ei die Ausschüsse stumpf sind, die bei F. RICHTERS' Form Spitzen tragen. Verhältnismäßig ähnlich der *? Macrobiotus spec. 14* sieht auch das Ei von *? Macrobiotus spec. 24* (vgl. S. 161) aus.

Vorkommen: Kanada, ohne nähere Angabe (82, S. 175).

? Macrobiotus spec. 15 (Fig. 186). 1910 *Macrobiotus spec.* J. MURRAY 82, p. 175, T. 21, Fig. 56. — Ein großes Ei, im Durchmesser 100 μ einschließlich, 80 μ ohne Ausschüsse. Diese gleichen schmalen, konischen, distal gerundeten Pflöcken, deren Abstände voneinander ungefähr so groß sind, wie der Durchmesser der Pflöcke an ihrer Basis. Am nächsten kommt das Ei dem unter *? Macrobiotus spec. 20* aufgeführten, während die als fraglich zu *Macrobiotus islandicus* (vgl. S. 157) gestellten (79, T. 1, Fig. 2, 3) nur eine entfernte Ähnlichkeit aufweisen.

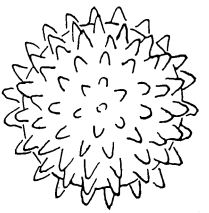


Fig. 186. *Macrobiotus spec. 15*, Ei.

Vorkommen: Kanada, ohne nähere Angabe (82, p. 175); ? Krakatau (165, p. 237).

? Macrobiotus spec. 16 (Fig. 187). 1910 *Macrobiotus spec.* J. MURRAY 82, p. 175, T. 21, Fig. 59. — Ein ziemlich kleines Ei, 80 μ im Durchmesser einschließlich, 68 μ ohne die Ausschüsse. Diese sind spitze, kleine Kegel, deren Abstand voneinander kleiner ist als der Durchmesser der Ausschüsse an der Basis. Die Eioberfläche zwischen den Ausschüssen trägt regelmäßige, helleuchtende Punkte.



Fig. 187. *Macrobiotus spec. 16*, Ei.

Ohne das zugehörige Tier ist das Ei nicht zu identifizieren. *Macrobiotus dispar* besitzt ein solches, allerdings wesentlich größeres Ei. *Macrobiotus pullari* ein gleiches, auch etwas größeres Ei. Das Ei von *Macro-*

---

1) In überflutetem Ufermoos gefundene, einzeln abgelegte Eier mit Ausschüssen dürfen nicht ohne weiteres als Tardigradeneier angesprochen werden, da Gastrotricheneier denen macher Tardigraden (z. B. *Macrobiotus spec. 12, 30*) ähnlich sind. In zweifelhaften Fällen versuche man, unter dem Deckglas den Embryo herauszudrücken.

biotus ascensionensis ist erheblich kleiner, und seine Ausschüsse stehen dichter beieinander.

Vorkommen: Kanada, ohne nähere Angabe (82, p. 175).

? Macrobiotus spec. 17 (Fig. 188). 1905 *Macrobiotus spec.* J. MURRAY 71, p. 694, T. 4, Fig. 19. — Ein kugeliges Ei mit konischen, spitzen, untereinander mit Abständen angeordneten Ausschüssen, das zu *Macrobiotus pullari* oder *Macrobiotus dispar* gehören könnte.

Vorkommen: Schottland (71, p. 694).

? Macrobiotus spec. 18 (Fig. 189). 1905 *Macrobiotus spec.* J. MURRAY 71, p. 694, T. 4, Fig. 20. — Ein Ei mit kegelstumpfförmigen Ausschüssen, vom Autor mit einem bei Dover gefundenen Ei von *Macrobiotus echinogenitus* (118, T. 5, Fig. 4; vgl. Fig. 175) verglichen. Mir scheint das vorliegende Ei zu *Hypsibius areolatus* (J. MURR.) (vgl. S. 196) zu gehören.

Vorkommen: Schottland (71, p. 694).

? Macrobiotus spec. 19 (Fig. 190). 1905 *Macrobiotus spec.* J. MURRAY 71, p. 694, T. 4, Fig. 22. — Ein eigentümliches Ei mit basal dicht beieinander stehenden, kegelförmigen Ausschüssen.

Vorkommen: Schottland (71, p. 694).

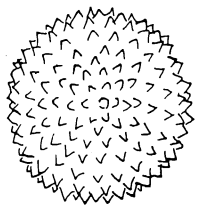


Fig. 188. *Macrobiotus spec. 17*, Ei.

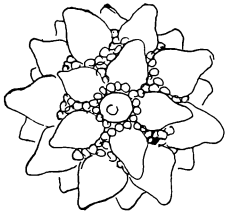


Fig. 189. *Macrobiotus spec. 18*, Ei.



Fig. 190. *Macrobiotus spec. 19*, Ei.

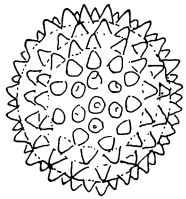


Fig. 191. *Macrobiotus spec. 20*, Ei.

? Macrobiotus spec. 20 (Fig. 191). 1906 *Macrobiotus spec.* J. MURRAY 74, p. 328, T. 4, Fig. 14a, b. — Ein großes Ei, im Durchmesser 120 μ einschließlich, 102 μ ohne die Ausschüsse; diese sind kegelförmig, distal gerundet und stehen in weiten Abständen voneinander. Das Ei ist, wie der Autor bereits vermutete, nicht dem *Macrobiotus echinogenitus* zuzurechnen (134, p. 8), es ähnelt dem oben unter *? Macrobiotus spec. 15* erwähnten, ist aber ebensowenig wie dieses mit Sicherheit einer bekannten Species zuzuzählen.

Vorkommen: Südorkneyinseln (74, p. 328).

? Macrobiotus spec. 21 (Fig. 192). 1906 *Macrobiotus spec.* J. MURRAY 74, p. 328, T. 4, Fig. 15a—15c. — Ein Ei, im Durchmesser 95 μ einschließlich, 80 μ ohne die Ausschüsse. Diese sind halbkugelig an der Basis und endigen mit zwei von gemeinsamer Ursprungsstelle aus divergierenden ovalen, blätterartigen Fortsätzen. Ob dieses Ei noch innerhalb der Variationsbreite des Eies von *Macrobiotus granulatus* RICHT. oder *Macrobiotus furciger* J. MURR. liegt, ist nicht zu entscheiden.

Vorkommen: Südorkneyinseln (74, p. 328).

? Macrobiotus spec. 22 (Fig. 193). 1906 *Macrobiotus spec.* J. MURRAY 74, p. 329, T. 4, Fig. 16. — Dieses Ei stellt höchstwahr-

scheinlich nur eine Form des vorigen dar; es unterscheidet sich von ihm nur dadurch, daß die blätterartigen Fortsätze der Ausschüsse an ihrer gemeinsamen Ursprungsstelle miteinander verschmolzen sind, daß sie an ihrem freien Ende breit gerundet, statt spitz sind, und daß die halbkugelige Basis der Ausschüsse im Verhältnis viel größer ist.

Vorkommen: Südorkneyinseln (74, p. 329).

? Macrobiotus spec. 23 (Fig. 194). 1908 *Macrobiotus spec.* F. RICHTERS 127, p. 208, T. 17, Fig. 11. — Ein sehr großes, kugeliges Ei von 120 μ Durchmesser, mit ziemlich weit voneinander entfernt stehenden, an ihrer Oberfläche fein granulierten Dornen. Die Ausschüsse des Eies ähneln nach Angabe des Autors denen bei *Macrobiotus islandicus* (vgl. S. 157), dessen Eier allerdings wesentlich kleiner sind.

Vorkommen: Bare-Insel, Lat. 39° 56′ S., östl. von Nordneuseeland (127, p. 208).

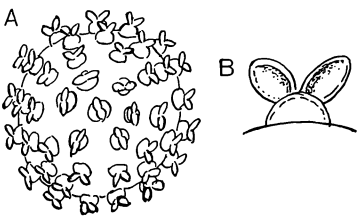


Fig. 192. *Macrobiotus spec. 21.* A Ei; B Eiausschuß.

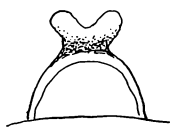


Fig. 193. *Macrobiotus spec. 22*, Eiausschuß.

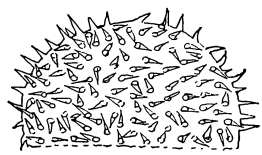


Fig. 194. *Macrobiotus spec. 23*, Eifragment, nach Mikrophotographie.

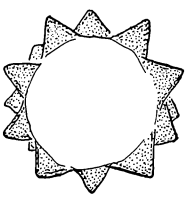


Fig. 195. *Macrobiotus spec. 24*, Ei, nach Mikrophotographie.

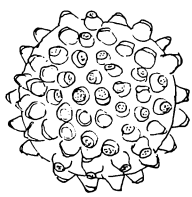


Fig. 196. *Macrobiotus spec. 25*, Ei.

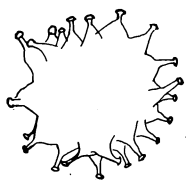


Fig. 197. *Macrobiotus spec. 26.* Ei, nach unvollkommener Mikrophotographie.

? Macrobiotus spec. 24 (Fig. 195). 1908 *Macrobiotus spec.* F. RICHTERS 127, p. 208, T. 17, Fig. 9. — Zwei Eier von je 75 μ Durchmesser, Ausschüsse konisch, distal spitz endigend, mit netzförmiger Zeichnung auf ihrer Oberfläche. Diese Eier zeigen eine gewisse Ähnlichkeit zu den unter *? Macrobiotus spec. 14* (vgl. S. 159) erörterten.

Vorkommen: Bare-Insel, Lat. 39° 56′ S., östl. von Nordneuseeland (127, p. 208).

? Macrobiotus spec. 25 (Fig. 196). 1908 *Macrobiotus spec.* F. RICHTERS 130, p. 10, T. 1, Fig. 10 [im Text steht irrtümlich Fig. 11]. — Ein Ei von etwa 110 μ Durchmesser, mit 3—4 μ hohen halbkugeligen Ausschüssen, die distal eine abgeflachte, leicht vertiefte Scheibe tragen. Die Ausschüsse berühren einander basal nicht, die Eioberfläche ist glatt. Dieses sehr eigenartige Ei gehört höchstwahrscheinlich einer noch unbekannten, neuen Species an. Das in der gleichen Arbeit abgebildete Ei (130, T. 1, Fig. 11) halte ich mit dem Autor (130, p. 13) nicht für das eines Tardigraden.

Vorkommen: Westantarktis, Grahamsland, Boeckella-See (130, p. 10).

?Macrobiotus spec. 26 (Fig. 197). 1908[07] *Macrobiotus spec.* F. RICHTERS 126, p. 296, Tab. 20, Fig. 5. — Ein Ei mit 30 μ langen Ausschüssen von *hufelandii*-artigem Typus; die distale konvexe Platte der Ausschüsse anscheinend mit basalwärts gerichteten Randdornen versehen. Vielleicht ist dies das Ei von *M. vanhoeffeni* (vgl. S. 127).

Vorkommen: Kerguelen (126, p. 295).

? Macrobiotus spec. 27 (Fig. 198). 1908[07] *Macrobiotus spec.* F. RICHTERS 126, p. 296, Tab. 20, Fig. 6. — Ein sternförmiges Ei. Nach der Mikrophotographie zu urteilen, ist die Oberfläche der Eischale granuliert. Mehr als dem Ei von *Macrobiotus echinogenitus,* gemeint ist bei RICHTERS hier *Macrobiotus harmsworthi* (vgl. S. 130) scheint mir dieses Ei dem von *Macrobiotus annae* (vgl. S. 157) ähnlich zu sein.

Vorkommen: Kerguelen (126, p. 295).



Fig. 198. *Macrobiotus spec. 27*, Ei, nach Mikrophotographie.

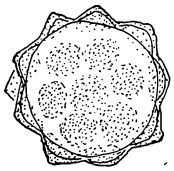


Fig. 199. *Macrobiotus spec. 28*, Ei, nach Mikrophotographie.

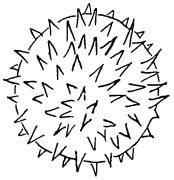


Fig. 200. *Macrobiotus spec. 29*, Ei.

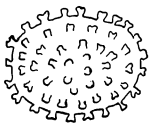


Fig. 201. *Macrobiotus spec. 30*, Ei.

?Macrobiotus spec. 28 (Fig. 199). 1908[07] *Macrobiotus spec.* F. RICHTERS 126, p. 296, Tab. 20, Fig. 7. — Auch dieses Ei bezeichnet der Autor als „sternförmig"; seine Ausschüsse sind granuliert. Das Ei ähnelt dem von *?Macrobiotus spec. 14* und *?Macrobiotus spec. 24.* Dem von *Macrobiotus harmsworthi* (vgl. S. 130) ähnelt es entfernt; mehr allerdings als das von *?Macrobiotus spec. 27.*

Vorkommen: Kerguelen (126, p. 296).

?Macrobiotus spec. 29 (Fig. 200). 1914 *Macrobiotus spec.* F. HEINIS 50, p. 718. — Ein kleines Ei von 58 μ Durchmesser; die als kegelförmige, spitze Dornen ausgebildeten Ausschüsse stehen in weiten Abständen. Eine Identifizierung des Eies mit dem einer bekannten Art ist nicht möglich.

Vorkommen: Südamerika, Colombia (50, p. 718).

?Macrobiotus spec. 30 (Fig. 201). 1911 *Macrobiotus spec.* F. HEINIS 48, p. 264, Textfig. 3. — Ein elliptisches Ei, 106 μ im großen, 80 μ im kleinen Durchmesser; die Ausschüsse von *hufelandii*-artigem Typus. Dieses Ei dürfte mit dem allerdings etwas kleineren Ei der *Macrobiotus spec. 12* (vgl. S. 156) identisch sein.

Vorkommen: Südmexiko (48, p. 264).

2. Gen. **Hypsibius** (CHR. G. EHRENBERG 1848) THULIN 1911 char. emend. (inkl. *Diphascon* PLATE 1889) (vgl. Fig. 6 D, E).

Cuticula weich, ohne dorsale Panzerung; Kopf ohne Cirren; Schlundkopf mit Ausnahme der in der Häutung befindlichen, sogenannten „Simplexstadien" (vgl. S. 25) mit harten Einlagerungen. Jedes

Bein mit zwei doppelhakigen, meist verschieden großen Krallen, deren beide Hauptäste innen und rostralwärts von den zugehörigen kaudal und außen stehenden Nebenästen angeordnet sind.

Körperform langgestreckt, aber das Verhältnis zwischen Länge und Breite sehr variabel; Extreme stellen dar *Hypsibius verrucosus* vgl. S. 180) mit 3,2 : 1 und *Hypsibius spitzbergensis* (vgl. S. 167) nebst verwandten Arten mit 5,2 : 1 (160, p. 24). Neben der häufiger vorkommenden glatten Cuticula finden sich auch dorsale Skulpturierungen (*ornatus*-Gruppe, vgl. S. 176). Augenpigment bei manchen Species vorhanden, bei anderen nicht; dieser Charakter variiert innerhalb derselben Art. Mundöffnung subventral, gegenüber der mehr terminalen bei *Macrobiotus*. Von der Mundöffnung steigt der vordere Teil des Kopfes stirnartig dorsalwärts an, wodurch ein anderer Habitus der meisten Hypsibien den Macrobioten gegenüber zustande kommt. Die Mundhöhle ist klein, in sie hinein münden die Stilettscheiden; die Mundröhre ist meist sehr eng, steigt von der Mundhöhle aus schräg dorsalwärts und biegt beim Eintritt in den Schlundkopf oft so um, daß dieser parallel zur Längsachse des Körpers liegt. Für den Schlundkopf gilt im übrigen das in der Erörterung der Gattung *Macrobiotus* Gesagte (vgl. S. 116). Die Stilette sind gewöhnlich nur schwach gebogen und sitzen an Stiletträgern. Bei den im nachstehenden als *Diphascon*-Gruppe zusammengefaßten Species ist diejenige Partie der Mundröhre, die zwischen dem Befestigungspunkt der Stiletträger und dem Schlundkopf liegt, zu einer oft sehr langen, biegsamen, sogenannten Schlundröhre verlängert. Obwohl in diesem Merkmal unzweifelhaft ein natürlicher Gruppencharakter vorliegt, der auch nicht verwischt wird durch gelegentliches Auftreten einer biegsamen Schlundröhre bei Arten, die im allgemeinen eine solche nicht besitzen, oder die, wie *Hypsibius pallidus* und *conjungens* (vgl. S. 171, 201) eine kurze aber biegsame Schlundröhre haben, wurde hier doch von einer Beibehaltung des auf die lange Schlundröhre gegründeten Genus *Diphascon* (95, p. 537) abgesehen. Das geschah im Anschluß an THULINS ausgezeichnete Systematik, in der die Übereinstimmung der *Hypsibius*- und *Diphascon*-Kralle zur Grundlage der Vereinigung beider Genera gemacht worden ist. Die Wichtigkeit des Baues der Extremitätenendigung für das natürliche System der Tardigraden habe ich an anderer Stelle (67, p. 108 ff.) behandelt. An jedem Bein sitzen bei *Hypsibius* zwei Krallen, über deren Verhältnis zu den *Echiniscus*-Krallen das in der Erörterung von *Macrobiotus* Gesagte gilt (vgl. S. 116). Jede Kralle besteht aus einem längeren Hauptast und einem kürzeren Nebenast; beide gehen von einer gemeinsamen Basalpartie aus. An den Hauptast setzt sich die Krallenhaut an, eine Falte der Cuticula, die homolog ist der entsprechend dem niedrigeren Hauptast nicht so weit hervortretenden Haut bei *Macrobiotus*, der „schwimmhautartigen" Zwischenkrallenhaut von *Echiniscus*, *Echiniscoides* und *Oreella* und der Cuticula der Zehen der Arthrotardigrada. Meist besitzt der Hauptast zwei feine borstenähnliche Nebenspitzen. Haupt- und Nebenast sind in verschiedenen Ebenen gebogen; die Hauptäste stehen in beiden Krallen rostralwärts von den Nebenästen, so daß bei *Hypsibius* die Äste alternieren und folgendermaßen von vorn oder innen nach hinten oder außen aufeinanderfolgen: Hauptast der inneren, vorderen Kralle, Nebenast derselben Kralle, Hauptast der äußeren, hinteren Kralle, Nebenast derselben Kralle. Die beiden Krallen eines Beines sind selten gleich groß; THULIN (160, p. 25) nennt *Hyp-*

sibius ornatus (vgl. S. 178) als eine Art mit annähernd gleich großer vorderer und hinterer Kralle. Meist ist die hintere, äußere Kralle größer und sieht anders aus als die vordere, innere. Diese Vergrößerung der Außenkralle kommt namentlich durch starke Verlängerung des Hauptastes zustande, er ist in seinem distalen, von der breiten Basalpartie sich erhebenden Teil abgeplattet und dünnwandig. Es sieht oft so aus, als wären nur zwei cuticulare Brücken von dieser dünnwandigen Partie stehen geblieben; der Proximalteil des Hauptastes federt und verhindert ein Abbrechen des langen, schmalen Distalteiles bei den Bewegungen des Tieres. Die Krallenäste haben keinerlei Muskulatur; sie können nur passiv bewegt werden. THULIN (160, p. 26) betont, daß alle Angaben über sogenannte freie Krallen bei *Hypsibius*, d. h. basal getrennte Haupt- und Nebenäste, irrig seien, wenn es auch zuweilen bei schwächerer Vergrößerung so aussehen könnte, als ob die Äste der hinteren, äußeren Kralle basal getrennt wären.

Die Eier sind bei den meisten Arten glatt und werden, zu Gelegen vereinigt, in die abgestreifte Cuticula gelegt. Die Größe der Gelege variiert wohl in weitem Abstande, im allgemeinen aber bestehen die Gelege aus einer größeren Zahl von Eiern als bei *Echiniscus*. Bei nur wenigen Arten werden freie Eier abgelegt. Sie sind dann entweder glatt und klebrig an der Oberfläche (*Hypsibius antarcticus*, vgl. S. 207) oder dickschalig mit in die Schale eingebetteten Stäbchen (*H. hastatus*, vgl. S. 210) oder mit Ausschüssen versehen (*Hypsibius oberhaeuseri*, vgl. S. 209).

Bei Wiederverwendung des alten Genusnamens durch THULIN mußte an Stelle des eine Species dubia darstellenden *Hypsibius hemprichii* (vgl. S. 216) *Hypsibius oberhaeuseri*, die zweite von EHRENBERG in dieses Genus gestellte Species (27, p. 381), zum Genotypus werden. Auch wenn das von EHRENBERG herangezogene Fehlen des Augenpigments, das nicht einmal ein Speciescharakter ist, von THULIN mit Recht als trennender Genuscharakter fallen gelassen und sein Genus *Hypsibius* auf Charaktere des Bukkalapparates und namentlich des Krallenbaues gegründet wurde, war doch die Wiederverwendung des EHRENBERGschen Namens in dem Augenblick nicht nur berechtigt, sondern nomenklatorisch erforderlich, wo in das THULINsche Genus der *Macrobiotus oberhaeuseri* einbezogen wurde. Den von THULIN angegebenen Krallenmerkmalen haftet durchaus nichts Subjektives an, und sie sind nicht als Kunstprodukte der Präparation zu bezeichnen (19, p. 10). LOMAN (64, p. 157) hat seine kurze Kritik der THULINschen Systematik nicht begründet. Die von J. MURRAY (86, p. 137) an THULIN geübte Kritik kam dadurch zustande, daß MURRAY in der Vorstellung befangen war, man könnte die Macrobioten nach dem Modus der Verwachsung der Krallenäste allein einteilen; im übrigen arbeitet seine ältere Übersicht der Arten (83, p. 193 ff.) der THULINschen Systematik vor, und seine Behauptung, THULIN habe Species mit Krallen vom *hufelandii*-Typus in sein Genus *Hypsibius* aufgenommen, ist nicht richtig. Bei einer sehr großen Anzahl von Tardigradenarten, die meine Frau EVELINE und ich seit Januar 1926 gesehen haben, war uns die Zugehörigkeit einer Eutardigradenart zu *Macrobiotus* oder zu *Hypsibius* niemals zweifelhaft; die Verschiedenheit im Bau der Krallen ist eine prinzipielle, und es ist ein sehr großes Verdienst THULINS, als erster das Chaos der *Macrobiotus*-Arten gelichtet zu haben. Wenn seine ordnende und natürliche Klassifizierung noch nicht auf alle Species aus-

gedehnt werden kann, so liegt das an der Unzulänglichkeit der Beschreibung und Abbildung mancher Arten der früheren Autoren.

Bestimmungstabelle der Hypsibius-Gruppen [1]).

1 (2) Mundröhre zwischen der Befestigungsstelle der Stilettträger und dem Schlundkopfeingang zu einer langen biegsamen Schlundröhre verlängert; diese Schlundröhre mehr als halb so lang wie der Schlundkopf. **Diphascon**-Gruppe (vgl. S. 165).
2 (1) Mundröhre ohne besondere Verlängerung zu einer Schlundröhre; das Stück der Mundröhre zwischen den Befestigungsstellen der Stilettträger und dem Schlundkopfeingang weniger als halb so lang wie der Schlundkopf. **3.**
3 (4) Cuticula des Körpers mindestens zum Teil granuliert, warzig oder bestachelt [2]). **ornatus**-Gruppe (vgl. S. 176).
4 (3) Cuticula des Körpers glatt. **5.**
5 (6) Schlundkopf, von Komma und Apophysen abgesehen, mit drei Einlagerungen. **tetradactylus**-Gruppe (vgl. S. 190).
6 (5) Schlundkopf, von Komma und Apophysen abgesehen, mit zwei Einlagerungen. **dujardini**-Gruppe (vgl. S. 199)

Hypsibius-Diphascon-Gruppe.

1 (2) Cuticula dorsal mit niedrigen, gerundeten Höckern. **bullatus** (vgl. S. 166).
2 (1) Cuticula durchweg glatt. **3.**
3 (8) Schlundröhre, also der zwischen Stilettträgeransatzstelle und Schlundkopfeingang gelegene Teil der Mundröhre, weit. **4.**
4 (7) Schlundkopfeinlagerungen, von Komma und Apophysen abgesehen, ein vorderer, kürzerer und ein hinterer, längerer Stab. **5.**
5 (6) Kopfpartie wie gewöhnlich, kurz abgestutzt; Schlundröhre kaudal ohne Ringelung, ebenso lang oder etwas länger als der Schlundkopf; dieser letzte mit Komma. **spitzbergensis** (vgl. S. 167).
6 (5) Kopfpartie schnauzenartig verjüngt und verlängert, Schlundröhre kaudal geringelt, kürzer als der Schlundkopf; dieser letzte ohne Komma. **angustatus** (vgl. S. 167).
7 (4) Schlundkopfeinlagerungen, von den gleichfalls vorhandenen Apophysen und dem Komma abgesehen, vier kurze Stäbchen. **Hypsibius spec. 1** (vgl. S. 168).
8 (3) Schlundröhre eng. **9.**
9 (14) Schlundkopf lang gestreckt, mindestens zweimal so lang wie breit. **10.**
10 (11) Schlundkopfeinlagerungen zwei Stäbe, von denen der hintere doppelt so lang wie der vordere ist, außerdem ein Komma. **belgicae** (vgl. S. 168).
11 (10) Schlundkopfeinlagerungen drei Stäbe, von denen der mittlere der kürzeste ist, außerdem ein Komma. **12.**
12 (13) Ohne Augenpigment; an den hinteren oder äußeren Krallen des ersten bis dritten Beinpaares reicht die Krallenhaut am Hauptast kaum bis zur Hälfte empor, am vierten Beinpaar nicht bis zur Mitte. **scoticus** (vgl. S. 169).
13 (12) Mit Augenpigment; an den hinteren oder äußeren Krallen des ersten bis dritten Beinpaares reicht die Krallenhaut am Hauptast fast bis zur Spitze empor, am vierten Beinpaar weit über die Mitte hinaus. **scoticus f. ommatophorus** (vgl. S. 170).
14 (9) Schlundkopf kugelig oder oval, niemals zweimal, sondern maximal eineinhalbmal so lang wie breit. **15.**
15 (26) Zwei Schlundkopfeinlagerungen, vom Komma abgesehen. **16.**
16 (19) Schlundröhre nicht so lang wie der Schlundkopf. **17.**

---

1) Vgl. Anmerkung bei der Bestimmungstabelle der *Macrobiotus*-Gruppen, S. 117.

2) Schrumpfungen oder Quellungen bei der Fixierung verwischen mitunter die Skulpturierung der Cuticula, so bei *Hypsibius asper* (vgl. S. 183); von frisch gehäuteten Exemplaren des *Hypsibius wibbelti* (vgl. S. 186) wird angegeben, daß sie glatt sind.

17 (18) Die hintere äußere Kralle viel länger als die innere, vordere; der Hauptast der längeren Kralle proximal breit, distal schmal, mit plötzlichem Absatz zwischen Proximal- und Distalpartie. **conjungens** (vgl. S. 171).

18 (17) Die beiden Krallen eines Beines kaum verschieden lang; der Hauptast der etwas längeren, hinteren, äußeren ohne Absatz, vielmehr die breite, proximale in die kaum schmälere, distale Partie allmählich übergehend. **ornatus f. caelatus** (vgl. S. 179).

19 (16) Schlundröhre erheblich länger als der Schlundkopf. **20.**

20 (25) Schlundkopf mit Stäben, die gleich lang sind, oder von denen der vordere länger als der hintere ist. **21.**

21 (24) Die hintere der beiden Schlundkopfeinlagerungen, vom Komma abgesehen, so lang wie breit. **22.**

22 (23) Vordere der beiden Schlundkopfeinlagerungen doppelt so lang wie breit; Augenpigment fehlt. **vancouverensis** (vgl. S. 171).

23 (22) Vordere der beiden Schlundkopfeinlagerungen nur wenig länger oder ebenso lang wie breit; Augenpigment vorhanden. **oculatus** (vgl. S. 172).

24 (21) Die hintere der beiden Schlundkopfeinlagerungen, vom Komma abgesehen, viel länger als breit. **recamieri** (vgl. S. 173).

25 (20) Schlundkopf mit Stäben, von denen der vordere halb so lang wie der hintere ist. **Hypsibius spec. 3** (vgl. S. 173).

26 (15) Drei Schlundkopfeinlagerungen, vom Komma abgesehen. **27.**

27 (30) Die drei Schlundkopfeinlagerungen deutlich von vorn nach hinten an Größe zunehmend. **28.**

28 (29) Ohne Augenpigment. **alpinus** (vgl. S. 173).

29 (28) Mit Augenpigment. **stappersi** (vgl. S. 174).

30 (27) Die drei Schlundkopfeinlagerungen untereinander etwa gleich lang, jedenfalls ohne ausgesprochene Größenzunahme in bestimmter Richtung. **chilenensis** (vgl. S. 174).

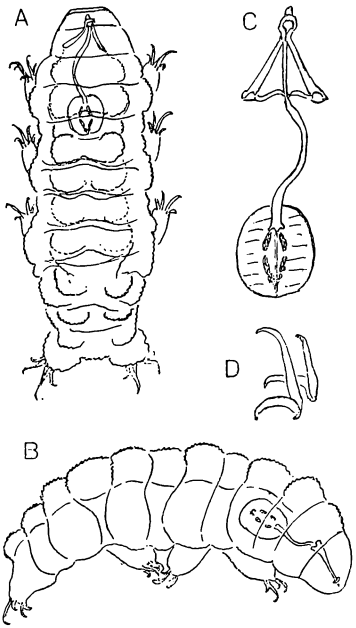


Fig. 202. *Hypsibius bullatus.*
A dorsal; B lateral; C Schlundkopf; D Krallen, lateral.

Hypsibius bullatus (J. Murr.) (Fig. 202). 1905 *Diphascon bullatum* J. Murray 70, p. 164, Fig. 2 a—f. — Kaum mittelgroß, breit, ohne Augenpigment; Körperquerschnitt wie dreilappig, d. h. zwei schmale Lateralfelder von der medianen Dorsalmasse getrennt; dorsal auf jedem der cuticularen Körperringel ein Paar rundlicher, niedriger Hervorragungen. Auf dem vorderen Teil des Körpers berühren die zu einem Paar gehörigen Fortsätze einander, in der hinteren Körperpartie sind sie weit getrennt. Stilette gekrümmt, kaudal weit divergierend, mit Stiletträgern; Mundröhre lang, eng, der bewegliche Teil, die Schlundröhre Thulins, länger als der Schlundkopf. Dieser breit elliptisch, fast so lang wie breit, mit zwei gleich großen, schmalen Stäben und einem Komma. Beine kurz, das vierte Paar ungewöhnlich weit lateralwärts gerichtet, dadurch stark kaudalwärts divergierend.

Länge 300 μ.

Die Skulpturierung der Cuticula unterscheidet die Art sicher von allen *Hypsibius*-Arten mit verlängerter Schlundröhre.

Vorkommen: Schottland (70, p. 164).

Hypsibius spitzbergensis (Richt.) (Fig. 203). 1903; 1904 *Diphascon spitzbergense* F. Richters 116, p. 172; 120, p. 506, Tab. 15, Fig. 12, 13, Tab. 16, Fig. 21; 1911 *Hypsibius spitzbergensis* G. Thulin 160, p. 43, Fig. 24—24 b. — Mittelgroß, hyalin; Körper im ganzen sehr langgestreckt, aber ohne besondere Verlängerung der Schnauzenpartie; ohne Augenpigment; das Lumen der Mundröhre weit; der biegsame Teil der Mundröhre zwischen Stilettträgeransatzstelle und Schlundkopfeingang, die Schlundröhre Thulins, ebenso lang, etwas länger oder etwas kürzer als der Schlundkopf; dieser letzte doppelt so lang wie breit, zylinderisch, mit zwei dünnen Stäben und einem Komma, der hintere Stab bedeutend länger als der vordere. Krallen ziemlich kräftig; an den hinteren oder äußeren Krallen der drei vorderen Beinpaare reicht die Krallenhaut kaum weiter als bis an die Mitte des Hauptastes empor, an der äußeren Kralle des vierten Beines nicht bis zur Mitte.

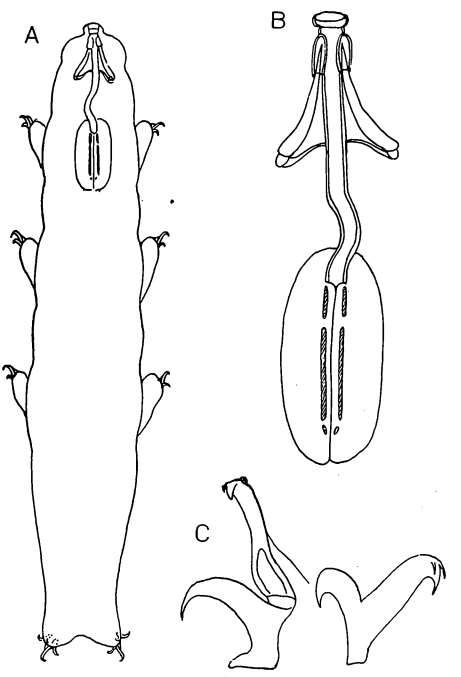


Fig. 203. *Hypsibius spitzbergensis.* A dorsal; B Schlundkopf; C Krallen des vierten Beines.

Länge 400 μ; Gelege von zwei Eiern (78×60 μ) in der Cuticula.

Die auf Schlundkopf und Krallen bezüglichen Irrtümer der ersten Abbildung der Art hat G. Thulin (160, p. 43) bereits berichtigt. Die von J. Murray beschriebenen Stücke (71, p. 695, Tab. 4, Fig. 24 a, b) müssen als fraglich in ihrer Specieszugehörigkeit angesehen werden (84, p. 89). Gegenüber der von anderer Seite betonten Geringfügigkeit der Unterschiede der Art dem *Hypsibius scoticus* (vgl. S. 169) gegenüber (47, p. 48), der ja auch tatsächlich in vielen Punkten, namentlich im Bau der Krallen, mit *Hypsibius spitzbergensis* übereinstimmt, seien die bei *Hypsibius scoticus* viel engere und längere Schlundröhre und seine drei Schlundkopfstäbe als trennende Charaktere hervorgehoben[1]).

Vorkommen: Spitzbergen (120, p. 506); Franz-Josephsland (138' p. 18); Lappland; mittleres und südliches Schweden (160, p. 43); Finnland (88, p. 15); ? Schottland (Det. dub. 71, p. 695); Mark Brandenburg, bei Rheinsberg (Marcus det.).

Hypsibius angustatus (J. Murr.) (Fig. 204). 1905 *Diphascon angustatum* J. Murray 71, p. 695, Tab. 4, Fig. 25 a—c. — Groß; hyalin; ohne Augenpigment. Über dem dritten Beinpaar am breitesten,

1) Was G. Rahm neuerdings als *Macrobiotus spitzbergensis* nom. nov. benannt hat (101 a, p. 16), ist eine von A. Th. v. Goës als dem *Macrobiotus* (heute *Hypsibius*) *dujardini* (Doy.) nahestehend bezeichnete Form (36 a, p. 18), die weder beschrieben noch abgebildet wurde und daher auch nicht zu benennen ist.

von dort aus rostralwärts verjüngt, bis zu der schnauzenartig verlängerten, schmalen Kopfpartie hin. Mundöffnung und Mundhöhle weit, Stilette gerade, kaudalwärts nur wenig divergierend mit kleinen, biegsamen Stiletträgern. Schlundröhre sehr weit und deutlich kürzer als der Schlundkopf, beinahe starr, mit ringelartigen Strukturen am Schlundkopfeingang. Der Schlundkopf zylinderisch, eng, doppelt so lang wie breit, mit zwei Stäben, von denen gewöhnlich der vordere kurz, der hintere doppelt so lang ist, wie der erste; Komma fehlt. Es kann der vordere Stab auch länger sein, so daß der Unterschied gegenüber dem hinteren weniger ausgesprochen wird, und beide Stäbe können schmaler sein, als hier abgebildet (79, p. 678). Oesophagus lang und dickwandig. Über die Länge liegen exakte Angaben nicht vor; die Behauptung RICHTERS', daß bei den Hypsibien mit langer Schlundröhre (der *Diphascon*-Gruppe vorliegender Darstellung) nie Chlorophyll im Magen vorkäme, und diese sich von tierischen Nahrungsstoffen ernährten, hat sich nicht bestätigt.

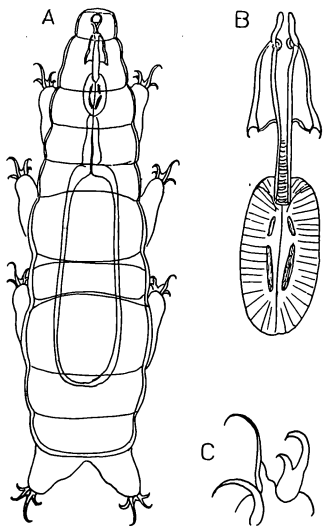
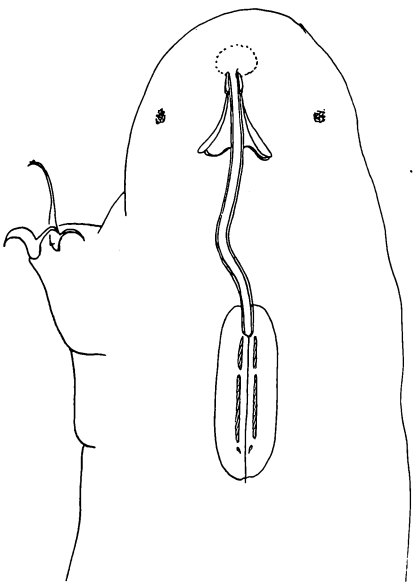


Fig. 204. *Hypsibius angustatus.* A dorsal; B Schlundkopf; C Krallen, ventral.

Vorkommen: Spitzbergen; Franz-Josephsland (79, p. 671, 672); Shetlandinseln (77, p. 644); Schottland (71, p. 695); Irland (85, p. 3); Rhätikon (Alpen), Lünersee, 1950 m (49, p. 777).

Hypsibius spec. 1 [Spec. dub. et. inquir.]. 1907 *Diphascon spec.* J. MURRAY 79, p. 678. — Mit weiter, relativ kurzer Schlundröhre; im Schlundkopf zwischen Apophyse und Komma vier kurze Stäbe. Der Autor vergleicht diese mangels ausführlicher Beschreibung und Abbildung unsichere Art mit *Hypsibius chilenensis* (vgl. S. 174), der aber zwischen Apophyse und Komma drei kurze Schlundkopfstäbe und außerdem eine sehr lange, enge Schlundröhre hat.

Vorkommen: Arktis, ohne nähere Angabe (71, p. 678).


Fig. 205. *Hypsibius belgicae.* Habitus des Vorderkörpers.

Hypsibius belgicae (RICHT.) (Fig. 205). 1911 *Diphascon belgicae* F. RICHTERS 138, p. 17, Tab. 2, Fig. 20. — Groß; ohne Augenpigment. Mund- und Schlundröhre sehr lang, etwa 2,5 μ weit; Stilette gekrümmt; Schlundkopf langgestreckt, zylinderisch, 51 μ lang, 21 μ

breit; Einlagerungen zwei dünne (1 μ breite) Stäbe, von denen der hintere doppelt so lang wie der vordere ist; Komma vorhanden.

Länge 496 μ.

RICHTERS' Beschreibung der vierten Kralle habe ich deshalb nicht in die Diagnose der Species aufnehmen können, weil der von ihm geschilderte Charakter, wie der Autor schon aus der Literatur (74, p. 331, Tab. 4, Fig. 17) hätte entnehmen können, in der *Diphascon*-Gruppe ganz allgemein und darüber hinaus auch bei vielen anderen *Hypsibius*-Arten zu finden ist. Das von mir determinierte Stück konnte erst, nachdem es bereits zu anatomischen Untersuchungen mikrotomiert worden war, auf Grund des Schlundkopfes identifiziert werden, weshalb eine ergänzende Beschreibung der Krallen zur Zeit nicht gegeben werden kann.

Vorkommen: Bäreninsel (137, p. 286); Spitzbergen (138, p. 17); Wannsee bei Berlin (MARCUS det.).

Hypsibius scoticus (J. MURR.) (Fig. 206). 1905 *Diphascon scoticum* J. MURRAY 70, p. 162, Fig. 1 a—c; 1908[07] *Diphascon crozetense* F. RICHTERS 126, p. 297, Tab. 19, Fig. 38, Tab. 20, Fig. 12; 1911 *Hypsibius scoticus* G. THULIN 160, p. 41, Fig. 22—22 b. — Mittelgroß bis groß; hyalin, ohne Augenpigment. Körperform sehr langgestreckt. Stilette kaudalwärts weit divergierend. Mundröhre eng und lang; die Schlundröhre so lang wie der Schlundkopf, dieser langgestreckt, zweimal so lang wie breit, vorn etwas schmaler als hinten. Apophysen schwach ausgebildet; drei lange, dünne Stäbe und ein Komma; von den Stäben ist der mittlere stets der kürzeste, und der hinterste der längste; die Längenverhältnisse im einzelnen aber sind variabel, oft sogar in den verschiedenen Reihen bei ein und demselben Individuum. Krallen ziemlich kräftig; an den hinteren, das heißt äußeren Krallen der drei vorderen Beinpaare reicht die Krallenhaut kaum weiter als bis an die Mitte des Hauptastes empor, an der äußeren des vierten Beines nicht bis zur Mitte.

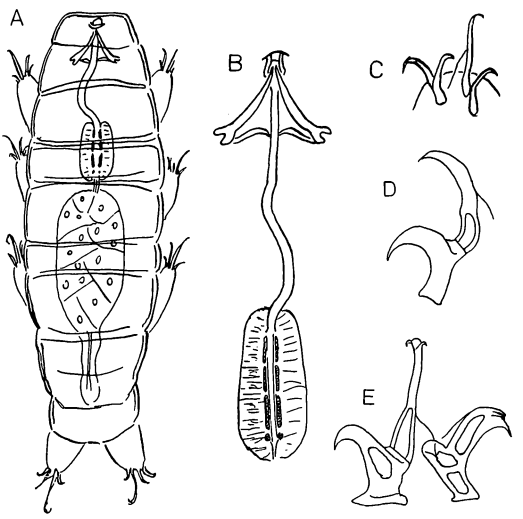


Fig. 206. *Hypsibius scoticus*. A dorsal; B Schlundkopf; C Krallen schottischer Stücke, in älterer Darstellung, ventral; D Außenkralle des zweiten Beines; E Krallen des vierten Beines, ventral (D und E schwedische Stücke in neuerer Darstellung).

Länge 378 μ, aber auch bis zu 462 μ.

Bei nicht sicher bestimmtem südshetländischen Material (130, p. 11) und dem sicher hierhergehörigen *Diphascon crozetense* (126, p. 297) wird zwischen dem hintersten Schlundkopfstab und dem Komma noch ein kugeliges Körnchen erwähnt. Die von J. MURRAY als für die Art charakteristisch angegebenen linsenförmigen Körper in der Magenwand (72, p. 29) finden sich auch bei anderen Arten, es sind Ex-

kretkristalle (67, p. 134). SELLNICKS Bedenken gegenüber der Zugehörigkeit seiner Stücke zu dieser Art, des fehlenden Kommas wegen (154, p. 211), teile ich deshalb nicht, weil das Komma bei vielen Species mit Komma gelegentlich in einer oder mehreren der drei Reihen fehlt oder auch sehr oft nicht zu erkennen ist. Diagnose und Abbildung des *Diphascon crozetense* (s. o.) erweisen dessen zuerst von J. MURRAY erkannte (82, p. 119), später auch von RICHTERS selber (138, p. 17) zugegebene Identität mit *Hypsibius scoticus*. Auf die von F. HEINIS (47, p. 48) betonte Ähnlichkeit der Art mit *H. spitzbergensis* war bei Besprechung dieser Species hingewiesen worden (vgl. S. 167). Wie so manche andere Tardigradenart, zeigt auch die vorliegende, daß geographische Speciesnamen für Tardigraden ungeeignet sind.

F. HEINIS (47, p. 34) hielt die Art für eine nordische Form, die in unseren Breiten nur in Hochmooren, in *Sphagnum*, vorkommt. Das ist jedoch, wie die seitdem publizierten südamerikanischen und südafrikanischen Fundangaben beweisen, nicht aufrecht zu erhalten.

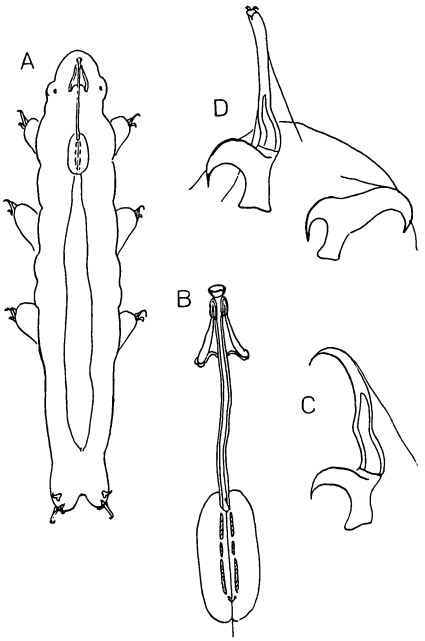


Fig. 207. *Hypsibius scoticus* f. *ommatophorus*. A dorsal; B Schlundkopf; C Außenkrallen des zweiten Beines; D Krallen des vierten Beines, ventral.

Vorkommen: Spitzbergen; Franz-Josephsland (79, p. 671, 672); Südwestschweden (13, p. 142); Süd-, Mittel- und Nordschweden; Lappland (160, p. 41); Finnland (88, p. 15); Faröer (154, p. 211); Schottland, bis 1200 m (70, p. 162; 72, p. 29); Irland (85, p. 3); Schwarzwald, in *Sphagnum*-Hochmoor, 750 m (47, p. 34); Frankreich (101a, p. 10); Kapland (86, p. 143); Australien, Blaue Berge, 700—1000 m (82, p. 143); Süd-Neuseeland, Stewartinsel (82, p. 119); Britisch-Columbia, Vancouverinsel; Rocky Mountains (82, p. 176); Südamerika, Colombia; Peru; Bolivia (50, p. 719, 723); ? Südshetlandinseln (Det. dub. 130, p. 11); Crozet-Gruppe, Possessioninsel (126, p. 297).

Hypsibius scoticus (J. MURR.) f. **ommatophorus** THUL. (Fig. 207). 1911 *Hypsibius scoticus* (MURR.) var. *ommatophorus* G. THULIN 160, p. 41, Fig. 23—23c. — Mittelgroß; Körper erheblich in die Länge gestreckt; mit Augenpigment. Bukkalapparat sehr ähnlich wie bei *Hypsibius scoticus*. Die beiden Krallen eines Beines sehr verschieden ausgebildet; der Hauptast der hinteren oder äußeren Kralle noch mehr verlängert als bei *Hypsibius scoticus*. Das Verhältnis von Basalstück samt Hauptast zu Basalstück samt Nebenast — beide Abstände geradlinig von der Krallenbasis bis zur distalen Spitze des betreffenden Astes gemessen — beträgt bei *scoticus* für Beinpaar eins bis drei etwa 2:1, bei *ommatophorus* 2,7:1; für Beinpaar vier bei *scoticus* 1,85:1, bei *ommatophorus* 2,5:1. Außerdem reicht bei *ommatophorus* die Krallenhaut am Beinpaar eins bis drei fast bis an die Spitze des Haupt-

astes der äußeren Kralle, sowie am vierten Beinpaar weit über die Mitte hinaus.

Länge bis zu 318 μ.

Zwischen *scoticus* und der f. *ommatophorus* kommen Übergänge vor, nämlich Tiere mit Augenpigment, mit Krallenproportionen wie bei *scoticus* und mit einer Ausdehnung der Krallenhaut wie bei der f. *ommatophorus*.

Vorkommen: Nordschweden; Lappland (160, p. 41).

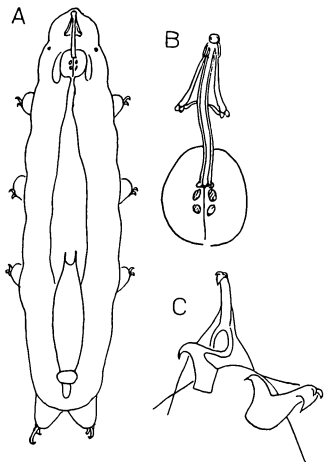


Fig. 208. *Hypsibius conjungens*. A dorsal; B Schlundkopf; C Krallen des vierten Beines, ventral.

Hypsibius conjungens Thul. (Fig. 208). 1911 *Hypsibius conjungens* G. Thulin 160, p. 37, Fig. 20—20 b. — Klein oder kaum mittelgroß; unpigmentiert oder mit graubraunen Querbändern; Augenpigment vorhanden. Körperform durch die kleinen Beine und die Verlängerung der vor dem ersten Beinpaar gelegenen Partie einigermaßen schmächtig. Mundröhre eng, hinter den Stilettträgern zu einer kurzen, biegsamen Schlundröhre verlängert. Schlundkopf annähernd kugelig mit zwei Körnern, die kaum länger als breit sind ohne Komma. Krallen kurz und dick, die vordere, innere mit abgerundeter Basis und zwei groben Nebenspitzen am Hauptast. Der Hauptast der größeren, also der äußeren oder hinteren Kralle besteht aus einer dicken, federnden Proximalpartie, die plötzlich in eine nur halb so dicke, steife Endpartie übergeht. Die Krallenhaut endet zwischen dieser Übergangsstelle und der Krallenspitze.

Länge bis zu 262 μ.

Vorkommen: Nordschweden; Lappland (160, p. 37); Frankreich (101 a, p. 16).

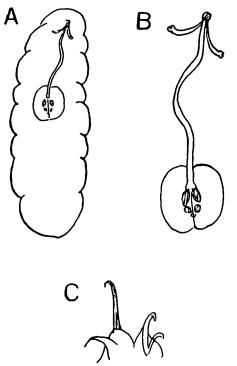


Fig. 209. *Hypsibius vancouverensis*. A dorsal; B Schlundkopf; C Krallen, ventral.

Hypsibius vancouverensis Thul. (Fig. 209). 1910 *Diphascon canadense* J. Murray 82, p. 176, Tab. 21, Fig. 62 a—c. — Klein, hyalin; ohne Augenpigment; Körperform schmal, länglich. Mund- und Schlundröhre lang, 50—60 μ, und sehr eng, etwas über 1 μ im Durchmesser. Schlundkopf kugelig, 25 μ im Durchmesser, mit zwei Stäben und einem Komma; der vordere Stab etwa doppelt so lang wie breit, der hintere etwa ebenso lang wie breit. Die größere Kralle 12—15 μ lang, ihr Hauptast sehr schlank, der Nebenast ziemlich dick; die kleinere, vordere oder innere Kralle ist dünner mit nur basal vereinigtem Haupt- und Nebenast.

Länge bis zu 250 μ.

Die Neubenennung der Art durch Thulin (160, p. 28) wurde notwendig durch die von ihm vorgenommene Einordnung des *Macrobiotus canadensis* (82, p. 171) (vgl. S. 191) in das Genus *Hypsibius* und

die Einbeziehung des Genus *Diphascon* PLATE (95, p. 537) in diese Gattung.

Vorkommen: Britisch-Columbia, Vancouver-Insel, Victoria (82, p. 176).

Hypsibius oculatus (J. MURR.) (Fig. 210). 1906 *Diphascon oculatum* J. MURRAY 73, p. 216, Tab. 5, Fig. 1 a—c; 1911 *Hypsibius oculatus* G. THULIN 160, p. 38, Fig. 21—21 b. — Mittelgroß; farblos; Augenpigment vorhanden. Körperform schmal, in der Mitte am breitesten. Stilette gebogen, Mundröhre eng, Schlundröhre sehr lang; Schlundkopf fast kugelig, 33 μ lang, 26 μ breit, mit Apophysen, zwei Stäben und Komma; der vordere Stab im typischen Material kaum länger als der hintere und nahezu ebenso lang wie breit. Krallen kräftig entwickelt. Hauptast der hinteren Kralle von der Basis an gleichmäßig dick und sehr lang, von der Basis aus 21 μ, mit einer schwach lichtbrechenden Partie, die sowohl von einem Ausschuß der Krallenbasis, wie auch von der stärker lichtbrechenden Endpartie der Kralle scharf abgesetzt ist.

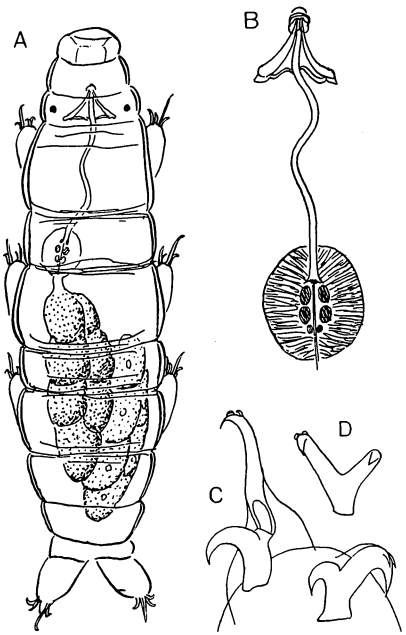


Fig. 210. *Hypsibius oculatus*. A dorsal; B Schlundkopf; C Krallen des vierten rechten Beines, ventral; D Innenkralle des linken vierten Beines, Ventralansicht am kontrahierten Bein.

Länge bis zu 374 μ, Gelege drei bis fünf ovale Eier (51×63 μ), im Ovar mancher Tiere bis acht Eier.

Die Art ist von der vorigen durch ihren nicht ganz kugeligen Schlundkopf, die angegebenen Größenverhältnisse des vorderen Schlundkopfstabes und die hier kürzere und dickere Vorderkralle unterschieden. Da aber der Autor selbst dem Fehlen oder Vorhandensein des Augenpigmentes mit Recht wenig Wert zur Speciestrennung beimißt, obwohl gerade in der *Diphascon*-Gruppe in dieser Hinsicht keine erhebliche Variabilität zu beobachten ist (82, p. 176), da ferner THULINS Material einen kugeligen Schlundkopf aufweist, dessen vorderer Stab etwas gebogen, länger als breit und auch länger als der hintere Stab ist, so erscheint die Trennung beider Species schwer durchführbar. Kommt schließlich noch eine Art wie *Hypsibius recamieri* (vgl. S. 173) hinzu, die Augenpigment wie *Hypsibius oculatus* und auch ziemlich ähnliche Schlundkopfform besitzt, und bei der, abgesehen von der geringeren Dicke der Schlundkopfstäbe, der längere, vordere und der kürzere, hintere Stab auftreten wie bei *Hypsibius vancouverensis*, so muß man hier jedenfalls von einer in sich wenig differenzierten Artengruppe sprechen, deren einzelne Komponenten mit zunehmender Kenntnis vielleicht als zu einer Species gehörig anzusehen sein werden.

Vorkommen: Nordschweden; Lappland (160, p. 38); Finnland (88, p. 14); Schottland (73, p. 216); Frankreich (101 a, p. 16).

Hypsibius spec. 2 [Spec. dub. et inquir.]. 1907 *Diphascon spec.* J. MURRAY 78, p. 272. — Eine sehr kleine Form im Simplexstadium mit sehr langer, enger Mund- und Schlundröhre, kurz-ovalem Schlundkopf mit Apophysen, zwei kurzen Stäben und Komma. Diese zweifelhafte Art konnte nicht in der Tabelle, sondern nur hier in der Nähe derjenigen Arten eingeordnet werden, die ähnliche Schlundkopfform und Einlagerungen besitzen.

Vorkommen: Himalaja (78, p. 272).

Hypsibius recamieri (RICHT.) (Fig. 211). 1911 *Diphascon Recamieri* F. RICHTERS 138, p. 17, Tab. 2, Fig. 19. — Groß; mit Augenpigment, Mund- und Schlundröhre sehr lang und mäßig eng (2 μ). Schlundkopf länglich-oval, 39 μ lang, 24 μ breit, mit zwei dünnen Stäben und Komma; der vordere Stab ist länger als der hintere.

Länge 416 μ.

Über das Verhältnis der durch Beschreibung wie Abbildung nur unzureichend gekennzeichneten Species zu *Hypsibius vancouverensis* und *oculatus* war bei Erörterung des letzten (vgl. S. 172) gesprochen worden.

Vorkommen: Grönland, Spitzbergen (138, p. 17).

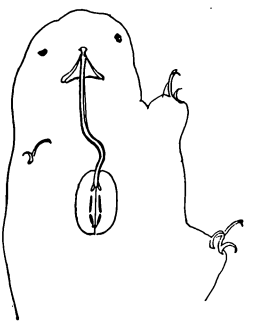


Fig. 211. *Hypsibius recamieri*, Vorderkörper (gequetscht). Nach Mikrophotographie.

Hypsibius spec. 3 [Spec. inquir.] (Fig. 212). 1907 *Diphascon spec.* J. MURRAY 79, p. 678, Tab. 2, Fig. 10. — Die Schlundkopfeinlagerungen der Art ähneln denen des *Hypsibius angustatus* (vgl. S. 167), insofern auch hier zwei Stäbe vorhanden sind, deren vorderer kurz und deren hinterer etwa doppelt so lang wie der erste ist; Komma fehlt. Der breitere und kürzere Schlundkopf und die lange, enge Schlundröhre unterscheiden die Species von *Hypsibius angustatus*, doch bleibt sie in Ermangelung einer ausführlichen Beschreibung unsicher.

Vorkommen: Arktis, ohne nähere Angabe (79, p. 678).

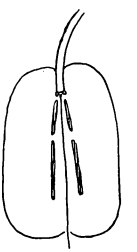


Fig. 212. *Hypsibius spec. 3*, Schlundkopf.

Hypsibius alpinus (J. MURR.) (Fig. 213). 1906 *Diphascon alpinum* J. MURRAY 72, p. 29, Tab. 3, Fig. 1—3. — Mittelgroß, langgestreckt und schmal; weißlich oder hyalin, ohne Augenpigment; Stilette kurz, gekrümmt, Mund- und Schlundröhre sehr lang, eng; der Schlundkopf kurz-oval, mit drei Stäben und einem Komma. Die Stäbe nehmen von vorn nach hinten an Länge und Dicke zu, der dritte ist etwa dreimal so lang wie breit. Die innere und vordere Kralle ist kurz und sehr dick, mit starker Nebenspitze am Hauptast, die äußere oder hintere Kralle hat einen sehr langen Hauptast mit einer feinen Nebenspitze.

Länge bis 360 μ; Gelege von acht Eiern (48 μ im Durchmesser) gehören wahrscheinlich zu dieser Art (130, p. 10).

Das Komma ist nicht immer vorhanden oder zu sehen. Von *Hypsibius spitzbergensis* (vgl. S. 167), dem die Art in der Form des Schlundkopfes ähnelt, unterscheidet sie sich durch die Schlundkopfeinlagerungen, die viel engere und längere Schlundröhre und die kürzeren und dickeren

Krallen. *Hypsibius angustatus* (vgl. S. 167) hat die eigentümliche Körperform, fast gerade, also kaudalwärts wenig divergierende Stilette, einen schmalen Schlundkopf mit anderen Einlagerungen und eine kurze, weite Schlundröhre. Die Arten, bei denen, wie hier, die Schlundröhre lang und eng ist, haben alle längere Krallen, außerdem ist *H. bullatus* (vgl. S. 166) durch seine Kutikularskulpturierung, *H. scoticus* (vgl. S. 169) durch den zylindrischen Schlundkopf mit dünnen, geraden, einander parallelen Stäben und die übrigen durch die in der Bestimmungstabelle (vgl. S. 165, 166) genannten Charaktere deutlich von *Hypsibius alpinus* getrennt. Die Form des Schlundkopfes und dessen Einlagerungen unterscheiden die Art von dem auch kürzeren und relativ breiteren *Hypsibius chilenensis* (vgl. S. 174).

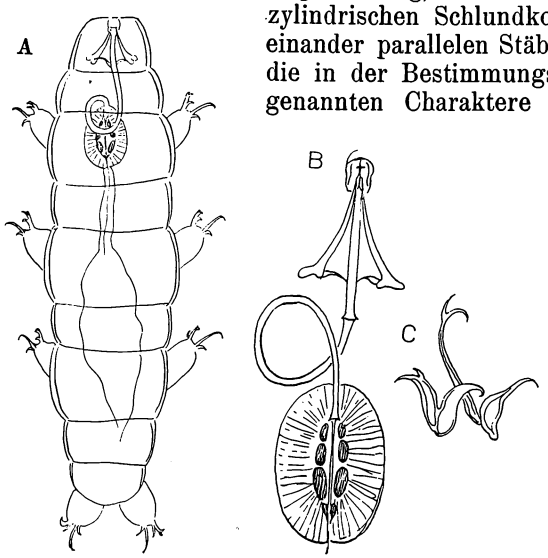


Fig. 213. *Hypsibius alpinus*. A dorsal; B Schlundkopf; C Krallen des linken vierten Beines, ventral.

Vorkommen: Spitzbergen (79, p. 671); Finnland (88, p. 15); Schottland (72, p. 29); Kt. Freiburg-Schweiz (104a, p. 6); Vorarlberg, Vallüla, 2800 m; Tirol, Kitzbühel (MARCUS det.); Brit.-Ostafrika, Uganda (86, p. 143); Neuseeland, Südinsel (82, p. 119); Kanada, Rocky Mountains (82, p. 175); Südorkneyinseln (74, p. 332); Südshetlandinseln; Ludwig-Philippsland (130, p. 10); Antarktis, Viktorialand zwischen Lat. 77° 30′ S. und 78° S. (82, p. 100).

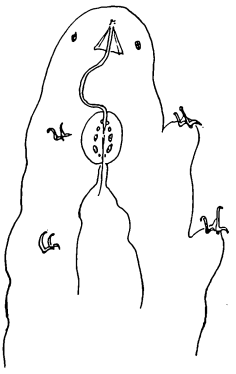


Fig. 214. *Hypsibius stappersi*. Vorderkörper, ventral; nach Mikrophotographie.

Hypsibius stappersi (RICHT.) (Fig. 214). 1911 *Diphascon Stappersi* F. RICHTERS 138, p. 17, Tab. 2, Fig. 18. — Klein; mit Augenpigment; Mund- und Schlundröhre sehr eng, 1 μ im Durchmesser; Schlundkopf kurz-oval, 24 μ lang, 18 μ breit, also annähernd kugelig, als Einlagerungen drei von vorn nach hinten an Größe zunehmende Stäbe und ein Komma.

Länge 224 μ; Gelege mit einem Ei beobachtet.

Vorkommen: Bäreninsel (137, p. 286); Spitzbergen (138, p. 17).

Hypsibius chilenensis (PLATE) (Fig. 215). 1889 *Diphascon chilenense* L. PLATE 95, p. 537, Tab. 22, Fig. 25; 1905—06 *Diphascon chilenense* J. MURRAY 71, p. 695, Tab. 4, Fig. 23 a, b; 74, p. 331, Tab. 4, Fig. 12 a—c; 1911 *Hypsibius chilenensis* G. THULIN 160, p. 40. — Klein, kurz und breit; hyalin, ohne Augenpigment; Stilette klein und gebogen; Mundöffnung, Mund- und Schlundröhre eng; Schlundkopf klein und annähernd kugelig oder, bei schwedischen Stücken, eineinviertel bis

eineinhalbmal so lang wie breit. Apophysen kräftig ausgebildet, RICHTERS (130, p. 10) fand sie klein; außerdem drei kurze, rundliche Stäbe und ein Komma. Krallen schmal und relativ kurz, namentlich der mit kleiner Nebenspitze versehene Hauptast der größeren, hinteren Kralle nicht so stark verlängert wie bei den meisten Hypsibien dieser Gruppe; hierdurch der Größenunterschied zwischen der größeren, hinteren und der kleineren, vorderen Kralle einigermaßen verwischt.

Länge bis zu 272 μ; Gelege von zwei bis drei Eiern, oft aber auch die ♀ nur mit einem großen Ei im Ovar, so bei einem Tier von 208 μ Länge ein Ei von 50 μ Durchmesser.

Wenn nicht wie manchmal, z. B. in J. MURRAYS Material von den Südorkneyinseln, die Breite durch Schrumpfung verringert ist, erscheint die Art neben *Hypsibius bullatus* (vgl. S. 166) als die breiteste der Gruppe. Die Zahl der Schlundkopfeinlagerungen wechselt deshalb, weil sie aneinander stoßen und fast miteinander verschmelzen; ihre kurze, rundliche Gestalt und die nahezu gleiche Größe aller sind indessen für die Art charakteristisch.

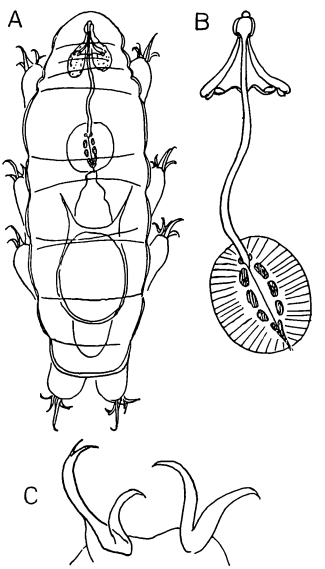


Fig. 215. *Hypsibius chilenensis*. A dorsal; B Schlundkopf; C Krallen, ventral.

Vorkommen: Spitzbergen (138, p. 18); nördliches Norwegen, Tromsö (116, p. 169); Süd-, Mittel-, Nordschweden; Lappland (160, p. 40); Finnland (88, p. 15); Orkneyinseln (77, p. 644); Schottland, bis 1200 m (71, p. 695); Irland (85, p. 3); Niederlande (61, p. XLV); Ostpreußen (155, p. 15); Taunus (120, p. 506); Schweiz, Basler Jura, am Bölchen (51, p. 95); Schweizer Alpen, bis 1500 und 2802 m (47, p. 34; 53, p. 8); Frankreich (101a, p. 10); Himalaja, 2700 m (78, p. 272); Australien, australische Alpen, 1700 bis 2000 m (82, p. 143); Neuseeland, Südinsel und Stewartinsel (82, p. 119); Kanada, Rocky Mountains (82, p. 175); Südamerika, Colombia, bis 3000 m (135, p. 276; 50, p. 718); Chile (95, p. 537); Südorkneyinseln (74, p. 331); Westantarktis, Ludwig-Philippsland (130, p. 10).

Hypsibius spec. 4 [Spec. dub. et inquir.]. 1908[07] *Diphascon spec.* F. RICHTERS 126, p. 297. — Klein; ohne Augenpigment. Schlundröhre lang, da der „elliptische", also wohl länglich-ovale Schlundkopf kaudal vom ersten Beinpaar liegen soll. Die Schlundkopfeinlagerungen sind drei untereinander gleich große Körnchen und ein Komma.

Länge 210 μ.

Die unvollkommen beschriebene, nicht abgebildete und nur in einem Exemplar gefundene Species konnte nicht in die Bestimmungstabelle eingeordnet werden, sondern nur bei denjenigen Arten, denen sie, nach Länge der Schlundröhre, Form des Schlundkopfes und seinen Einlagerungen zu urteilen, am nächsten steht.

Vorkommen: St. Helena (126, p. 297).

Hypsibius ornatus-Gruppe.

1 (14) Cuticula mit Dornen versehen. 2.
2 (13) Cuticula nicht mit Warzen versehen, die deutlich zu polygonalen Feldern angeordnet sind. 3.
3 (10) Dornen sämtlich unmittelbar der Cuticula aufsitzend, nicht von mammillären Höckern entspringend. 4.
4 (5) Körper einheitlich mit langen, irregulär angeordneten Dornen versehen. **polychaetus** (vgl. S. 177).
5 (4) Dornen nicht einheitlich den ganzen Körper bedeckend, sondern auf etwa acht transversale Reihen beschränkt. 6.
6 (7) Zwischen den Dornenreihen perlenartige, kreisrunde Punkte oder Knöpfe. **ornatus** (vgl. S. 178).
7 (6) Zwischen den Dornenreihen warzenförmige Erhebungen. 8.
8 (9) Dornen in großer Zahl, oft auch von besonderer Länge vorhanden, ihnen gegenüber treten die irregulär verstreuten Warzen zurück. **ornatus f. spinosissimus** (vgl. S. 179).
9 (8) Dornen ganz vereinzelt, weitgehend reduziert, ihnen gegenüber treten die in regulären Transversalreihen angeordneten Warzen bedeutend hervor. **ornatus f. caelatus** (vgl. S. 179).
10 (3) Dornen sämtlich oder mindestens teilweise von mammillären Erhebungen entspringend. 11.
11 (12) Die mammillären Erhebungen klein, basal nicht aneinanderstoßend, nicht die ganze Dorsalfläche bedeckend. **papillifer** (vgl. S. 181).
12 (11) Die mammillären Erhebungen groß, basal aneinander stoßend, die ganze Dorsalfläche bedeckend. **papillifer f. bulbosus** (vgl. S. 181).
13 (2) Cuticula mit deutlich zu polygonalen Feldern angeordneten Warzen versehen. **sattleri** (vgl. S. 182).
14 (1) Cuticula ohne Dornen. 15.
15 (46) Cuticula in sich einheitlich skulpturiert, nicht mit Warzen bedeckt, die an mehreren Stellen des Körpers zu gefalteten Klumpen vereinigt sind. 16.
16 (43) Skulpturierung, von Kopf und Beinen abgesehen, auf der Dorsalfläche einheitlich ausgebildet. 17.
17 (20) Höcker der Cuticula wenigstens zum Teil mammillär, d. h. mit kleinem Spitzchen, das einem breiten, oft fast halbkugeligen Basalteil aufsitzt. 18.
18 (19) Cuticula, von den erwähnten Höckern abgesehen, ohne Warzen, die deutlich zu polygonalen Feldern angeordnet sind. **papillifer** (vgl. S. 181) und f. **bulbosus** (vgl. S. 181) (für die Unterscheidung beider vgl. Nr. 11 und 12).
19 (18) Cuticula außer den erwähnten Höckern noch mit Warzen, die deutlich zu polygonalen Feldern angeordnet sind. **sattleri** (vgl. S. 182).
20 (17) Keine mammillären Höcker mit Spitzchen ausgebildet. 21.
21 (38) Skulpturierung nicht als einheitliche, feine Granulation ausgebildet, sondern aus bald unregelmäßig, bald regelmäßig verteilten, groben Höckern oder aus granulierten, einzelnen Bändern bestehend. 22.
22 (37) Höcker oder Granula mit glatter Oberfläche. 23.
23 (26) Höcker dorsal unregelmäßig verstreut, jedenfalls nicht in deutlichen Längs- oder Querreihen oder Binden angeordnet. 24.
24 (25) Höcker klein, basal nicht aneinander stoßend; Hauptast der inneren wie der äußeren Kralle mit je einer Nebenspitze; zweiter und dritter Schlundkopfstab gleich groß oder der zweite größer; kein Komma. **asper** (vgl. S. 183).
25 (24) Höcker groß, basal vielfach aneinander stoßend; Hauptast der inneren wie der äußeren Kralle ohne Nebenspitze; dritter Schlundkopfstab deutlich länger als der zweite; Komma vorhanden. **tuberculatus** f. **gibbus** (vgl. S. 187).
26 (23) Höcker dorsal in regelmäßigen Längs- oder Querbinden oder Reihen angeordnet. 27.
27 (34) Nicht unter 20, also stets viel mehr als 10 Querreihen von Höckern. 28.
28 (33) Zwei Schlundkopfeinlagerungen, von Apophysen und Komma abgesehen. 29.

29 (30) Zwischen den Höckerreihen finden sich acht, die Stachelreihen andeutende Transversallinien, die wie Schnüre mit vielen Knoten aussehen. **ornatus** f. **caelatus** (vgl. S. 179).
30 (29) Keine solchen Transversallinien zwischen den Höckerreihen. **31.**
31 (32) Höcker groß; die Querreihen überall in beträchtlichem Abstand voneinander; Schlundkopfeinlagerungen zwei fast kugelige Körner. **indicus** (vgl. S. 184).
32 (31) Höcker klein; die Querreihen stellenweise unmittelbar aneinander schließend; Schlundkopfeinlagerungen zwei schmale Stäbe. **annulatus** (vgl. S. 184).
33 (28) Drei Schlundkopfeinlagerungen, von Apophysen und Komma abgesehen. **wibbelti** (vgl. S. 186).
34 (27) Maximal 10 kleingranulierte oder aus einzelnen Höckern bestehende Querreihen. **35.**
35 (36) Zehn Querreihen von einzelnen großen Buckeln vorhanden; Cuticula dazwischen und auf den Buckeln mit dicht nebeneinander sitzenden Warzen bedeckt, die eine feinmaschige netzförmige Zeichnung bilden; Epidermis aller Altersstufen ohne Pigmentbänder. **tuberculatus** (vgl. S. 187).
36 (35) Sieben Querbinden von zahlreichen im Verhältnis zum vorigen (vgl. Fig. 229 u. 256) sehr kleinen Granulis; die Cuticula dazwischen glatt, ohne netzförmige Zeichnung; Epidermis ausgewachsener Stadien mit den für *Hypsibius oberhaeuseri* (vgl. S. 208) charakteristischen Pigmentbinden. **oberhaeuseri** f. **granulatus** (vgl. S. 209).
37 (22) Höcker mit Papillen auf der Oberfläche. **nodosus** (vgl. S. 188).
38 (21) Skulpturierung einheitlich, eine feine Granulation oder eine durchgängige sechseckige Felderung bildend. **39.**
39 (42) Skulpturierung eine feine Granulation. **40.**
40 (41) Stilette gegen die Furca hin sanft geschwungen; vordere, innere Kralle sehr plump und kurz, die hintere, äußere mit kräftiger, langer Basalpartie und sehr langem, fast borstenartig dünnem Hauptast. **oberhaeuseri** f. **granulatus** (vgl. S. 209).
41 (40) Stilette gegen die Furca hin mit plötzlichem Knick scharf umgebogen; vordere, innere Kralle sehr grazil und lang, die hintere, äußere mit schmaler, kurzer Basalpartie und wenig den Nebenast an Länge übertreffendem, keineswegs besonders dünnem Hauptast. **Hypsibius spec. 6** (vgl. S. 189).
42 (39) Skulpturierung eine durchgängige sechseckige Felderung bildend. **Hypsibius spec. 7** (vgl. S. 189).
43 (16) Skulpturierung nur in der kaudalen Körperpartie, in mehr oder weniger weiter Erstreckung ausgebildet. **44.**
44 (45) Erwachsene Tiere mit in neun Querbändern angeordnetem Pigment; Schlundkopf, von Apophysen und Komma abgesehen, mit zwei Einlagerungen; Skulpturierung als Granulation ausgebildet; Eier mit spitzen Ausschüssen, frei abgelegt. **oberhaeuseri** (vgl. S. 208).
45 (44) Alle Altersstadien hyalin; Schlundkopf, von Apophysen und Komma abgesehen, mit drei Einlagerungen; Skulpturierung aus Papillen bestehend; Eier glatt, in die Cuticula abgelegt. **canadensis** (vgl. S. 191).
46 (15) Cuticula uneinheitlich skulpturiert, mit einer Menge untereinander verschieden großer, nahe aneinander sitzender, kleiner Warzen bedeckt, die an mehreren Stellen des Körpers zu größeren, faltigen Klumpen vereinigt sein können. **verrucosus** (vgl. S. 180).

Hypsibius polychaetus (AMM.) [Spec. dub. et inquir.] (Fig. 216).

1908 *Macrobiotus polychaetus* J. AMMANN 2, p. 5, Fig. 1, 2 (p. 14, 15). — Ohne Augenpigment; Körpergestalt ziemlich gedrungen; Stilette eher schwach als kräftig, leicht gebogen; Schlundkopf groß,

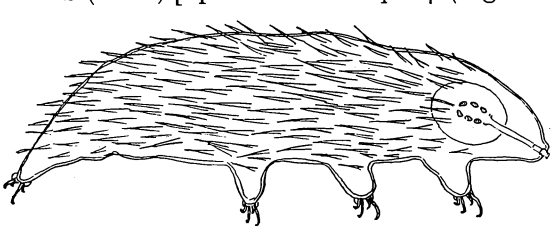


Fig. 216. *Hypsibius polychaetus*, lateral.

anscheinend mit drei untereinander etwa gleich großen Körnern; der ganze Körper, mit Ausnahme des Kopfes, dorsal und lateral dicht mit langen, unregelmäßig angeordneten Dornen besetzt.

Die ersten Körner des Schlundkopfes könnten auch die Apophysen sein, wodurch die Wahrscheinlichkeit noch näher gerückt wäre, daß es sich bei der unvollständig beschriebenen und sehr schlecht abgebildeten Art um einen *Hypsibius ornatus* f. *spinosissimus* (vgl. S. 179) mit unregelmäßig verteilten Dornen handelt.

Vorkommen: Schweiz, Thurgau (2, p. 15).

Hypsibius ornatus (Richt.) (Fig. 217). 1900 *Macrobiotus ornatus* var. *spinifer* F. Richters 113, p. 40—42, Tab. 6, Fig. 1, 4; 1911 *Hypsibius ornatus* var. *spinifer* G. Thulin 160, p. 28, Fig. 13—13 b. — Klein; ohne Augenpigment; an der Stelle, wo bei anderen Arten das Augenpigment zu sehen ist, zwei Papillen. Dorsal und weit lateral sich fortsetzend acht Querreihen von je acht bis zwölf Dornen; die erste Querreihe auf Höhe des ersten Beinpaares, die letzte über dem vierten Beinpaar mit besonders langen Dornen. Kopfpartie mit perlenartigen Knöpf-

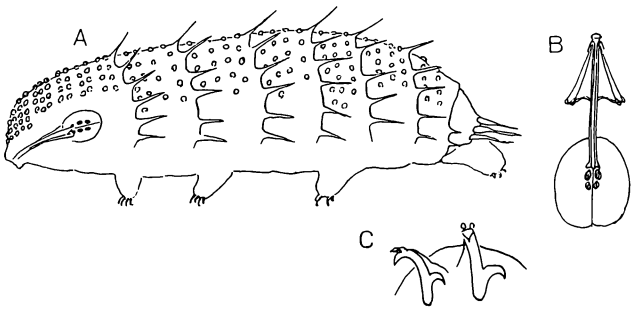


Fig. 217. *Hypsibius ornatus*. A lateral; B Schlundkopf; C Krallen des vierten Beines, ventral.

chen, ebensolche dorsal und dorsolateral zwischen den Dornenreihen, oder auch die Kopfpartie glatt, und die Perlenknöpfchen des Rumpfes nur schwach ausgebildet, durch verbindende Linien zu Transversalreihen vereinigt, die wie Schnüre mit vielen Knoten aussehen. Mundröhre eng; Stilette schwach und fast völlig gerade, Schlundkopf kugelig und relativ groß, mit Apophysen und zwei runden Körnern, ohne Komma. Krallen klein, die Hauptäste mit je zwei Nebenspitzen, die Nebenäste relativ klein. Vordere und hintere Kralle eines Beines — als eine der Ausnahmen bei *Hypsibius* — von fast gleicher Größe und gleichem Aussehen (ähnlich auch *H. papillifer*, S. 181 und *H. sattleri*, S. 182).

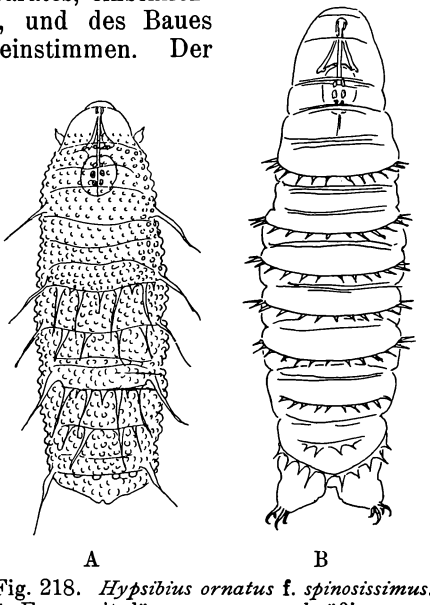
Länge durchschnittlich 160 μ manchmal bis zu 175 μ; Gelege mit zwei Eiern.

Es ist mit den Gepflogenheiten der noch rein binären Tardigradennomenklatur nicht vereinbar, daß eine Nominatform des *Hypsibius ornatus* fehlt, vielmehr die Art schon bei ihrer ersten Beschreibung in drei für sich benannte Formen, *ornatus* var. *spinifer*, *ornatus* var. *spinosissimus* und *ornatus* var. *verrucosus*, aufgelöst wurde. Hinzu kommt noch eine als *verrucosus* benannte, mit Richters' *verrucosus* aber nicht identische Form, die im folgenden als forma *caelatus* nom. nov. (vgl. S. 179) besprochen wird. *Hypsibius ornatus* var. *verrucosus* gilt heute allgemein als selbständige Species (vgl. S. 180). Als Typus der Art *Hypsibius*

ornatus bezeichne ich die bisher als var. *spinifer* benannte Form unter Fortlassung des Varietätennamens.

Vorkommen: Grönland (138, p. 14); Nordschweden; Lappland (160, p. 28); Finnland (88, p. 13); Schottland (72, p. 27); Irland (85, p. 10); Mitteldeutschland, Taunus (113, p. 40); Schweiz, St. Gotthard und bis 2802 m (114, p. 8; 53, p. 7); Frankreich (101 a, p. 9); Neuseeland, Südinsel (82, p. 118); Südamerika, Colombia (50, p. 718).

Hypsibius ornatus (Richt.) f. **spinosissimus** (Richt.) (Fig. 218). 1900 *Macrobiotus ornatus* var. *spinosissimus* F. Richters 113, p. 40—42, Tab. 6, Fig. 2, 5; 1905 *Macrobiotus ornatus* [part.] J. Murray 71, p. 691, Tab. 3, Fig. 13 a—c. — Zu dieser Form rechne ich alle diejenigen *Hypsibius ornatus*, die mit dem Typus der Art hinsichtlich des fehlenden Augenpigmentes, des Baues des Bukkalapparates, einschließlich der Schlundkopfeinlagerungen, und des Baues und der Größe der Krallen übereinstimmen. Der Unterschied liegt lediglich in der Skulpturierung der Cuticula. Diese zeigt, im Gegensatz zu *Hypsibius ornatus*, bald feine, bald grobe Warzen, nicht die kreisrunden Perlpunkte; die Dornen sind bald länger und nicht mehr ganz so regelmäßig (Fig. 218 A) wie beim Typus angeordnet, bald treten sie in deutlichen Transversalreihen auf (Fig. 218 B) und sind sehr zahlreich (14 und mehr in einer Querreihe) und besonders kurz. Wo in der Literatur über *Hypsibius ornatus* und seine Formen drei Schlundkopfeinlagerungen erwähnt werden, sind die Apophysen der Mundröhre mitgezählt worden.



A B

Fig. 218. *Hypsibius ornatus* f. *spinosissimus*. A Form mit längeren, unregelmäßiger angeordneten Dornen, dorsal; B mit zahlreichen, kurzen Dornen in regelmäßigen Querreihen, dorsal.

Länge der Formen mit zahlreichen kurzen Stacheln bis zu 300 μ; Gelege mit zwei Eiern von je etwa 50 μ Durchmesser.

Vorkommen: Bäreninsel (114, p. 8; 144, p. 194); Spitzbergen (116, p. 169); nördliches (137, p. 286), mittleres (116, p. 169) und südliches Norwegen (114, p. 8 — Zugehörigkeit zum Typus oder zu dieser Form nicht feststellbar); Mittelschweden (13, p. 141); Faröer (154, p. 211); Schottland, bis 1200 m, in Moosen des Bodens und in einem Teich (71, p. 691; 72, p. 27); Irland (85, p. 10); Mitteldeutschland, Taunus (113, p. 40); Süddeutschland, Schwarzwald; Vogesen; Schweizer Jura; Schweizer Alpen, bis 2344 und 2650 m (47, p. 32; 53, p. 10); Voralpen, bei Freiburg-Schweiz (104, p. 8).

Hypsibius ornatus (Richt.) f. **caelatus** nom. nov. (Fig. 219). 1911 *Macrobiotus ornatus* var. *verrucosus* [non Richters] J. Murray 85, p. 10, Tab. 2, Fig. 12 a—c. — Zu dieser Form rechne ich alle diejenigen *Hypsibius ornatus*, die mit dem Typus der Art hinsichtlich des fehlenden Augenpigmentes, des Baues des Bukkalapparates, einschließlich

der Schlundkopfeinlagerungen, und des Baues und der Größe der Krallen übereinstimmen. Der Unterschied liegt lediglich in der Skulpturierung der Cuticula. Diese zeigt, im Gegensatz zum Typus und zur f. *spinosissimus*, reduzierte Dornen, die auch völlig fehlen können. Zwischen den in zahlreichen Transversalreihen angeordneten groben Warzen sind die beim Typus und der f. *spinosissimus* vorhandenen bedornten Querrippen bei der f. *caelatus* durch Querlinien angedeutet. Außerdem müssen, wenn man nicht noch eine neue Form benennen will, alle diejenigen *Hypsibius ornatus* zur f. *caelatus* gerechnet werden, bei denen nicht nur die Dornen, sondern auch die Warzen rückgebildet, und somit die Tiere völlig glatt sind (vgl. S. 166, S. 199). Von einer solchen glatten Form ist auch eine *„Diphascon"*-artige Verlängerung der Schlundröhre bekannt geworden (72, p. 27) (Fig. 219 C), die allerdings noch etwas kürzer als der Schlundkopf ist (vgl. S. 166). Mit Richters' *Macrobiotus ornatus* var. *verrucosus* darf weder die ganz glatte, noch die mit Warzen in regelmäßigen Querreihen und reduzierten Dornen versehene Form des *Hypsibius ornatus* vereinigt werden, weshalb Murrays für sie zu Unrecht wieder verwendeter Name *verrucosus* hier geändert werden mußte.

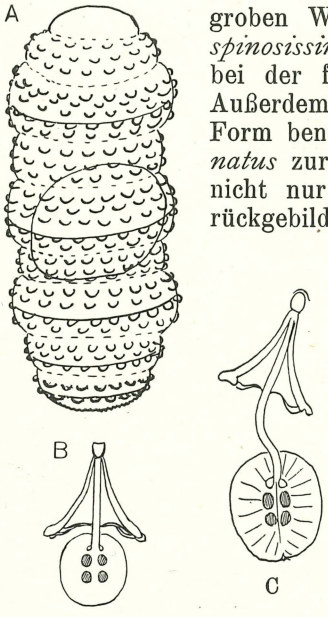


Fig. 219. *Hypsibius ornatus* f. *caelatus*. A dorsal; B Schlundkopf der typischen Form; C Schlundkopf mit verlängerter Schlundröhre (vgl. Text).

Vorkommen: Schottland, bis 1200 m; die glatte Form oft an den Ufern der „Lochs" (71, p. 691; 72, p. 27); Irland (85, p. 10).

Hypsibius verrucosus (Richt.) (Fig. 220). 1900 *Macrobiotus ornatus* var. *verrucosus* F. Richters 113, p. 40—42, Tab. 6, Fig. 3; 1905 *Macrobiotus ornatus* [part.] J. Murray 71, p. 691, Tab. 3, Fig. 13b, 13c; 1911 *Macrobiotus scabrosus* J. Murray 85, p. 10, Tab. 2, Fig. 11a, b;

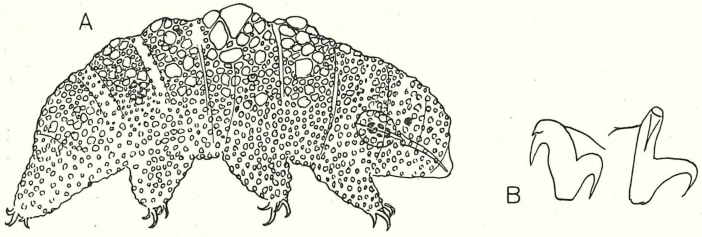


Fig. 220. *Hypsibius verrucosus*. A lateral; B Krallen des vierten Beines, ventral.

1911 *Hypsibius verrucosus* G. Thulin 160, p. 29, Fig. 14, 14a. — Klein, aber größer und meist plumper als *Hypsibius ornatus*; Cuticula mit vielen, meist kleinen, aber ungleich großen, oft eckigen Warzen bedeckt, die an mehreren Stellen des Körpers zu größeren, gefalteten Klumpen vereinigt sein können. Die Warzen finden sich auf dem ganzen Körper, einschließlich der Beine, mit Ausnahme inkonstanter dorsaler

Transversalzonen und der Schnauzenpartie. Mundröhre eng; Schlundkopf kugelig mit Apophysen und zwei Körnern, die etwas länger als breit sind. Krallen größer, namentlich breiter als bei *Hypsibius ornatus* (vgl. S. 178) und mit bedeutend kräftigeren Nebenästen.

Länge bis zu etwa 250 μ.

Nicht nur Nomenklaturfragen, sondern auch die Unzulänglichkeit der ersten Beschreibung bedingen eine gewisse Unsicherheit der späteren Entscheidung. Die Identität der drei letzten in obiger Synonymieliste angeführten Formen unterliegt keinem Zweifel; RICHTERS' var. *verrucosus* stimmt, wie sowohl MURRAY als auch THULIN betonen, nicht völlig mit ihrem Material überein. Da aber RICHTERS selber (fide MURRAY 85, p. 10) den *Hypsibius*, den MURRAY als *Macrobiotus scabrosus* beschrieben hat, als identisch mit seiner var. *verrucosus* von 1900 angesehen hat, und Abbildung und Beschreibung dieses letzten zu der hier als *Hypsibius ornatus* f. *caelatus* bezeichneten Form noch viel weniger passen, als zu MURRAYS bzw. THULINS *scabrosus*, bzw. *verrucosus*, so sei die Nomenklatur und Synonymie der Artengruppe *Hypsibius ornatus* und *Hypsibius verrucosus* in der hier durchgeführten Weise endgültig festgelegt.

Vorkommen: Lappland (160, p. 29); Schottland, sehr hygrophyl (71, p. 691); Irland (85, p. 10); Wannsee bei Berlin (MARCUS det.); Mitteldeutschland, Taunus (113, p. 40); Süddeutschland, Schwarzwald; Vogesen; Schweizer Alpen, bis 2344 und 2650 m (47, p. 32; 53, p. 10); Frankreich (101 a, p. 9).

Hypsibius papillifer (J. MURR.) (Fig. 221). 1905 *Macrobiotus papillifer* J. MURRAY 71, p. 692, Tab. 3, Fig. 15 a—c. — Klein; hyalin, Augenpigment vorhanden. Dorsal und lateral, sowie an der Basis jedes vierten Beines mammilläre Fortsätze, das heißt solche mit breiter, oft halbkugelförmiger Basis, der eine dornartige oder wohl auch distal etwas gerundete Spitze aufsitzt. Stilette kräftig, gekrümmt; Schlundkopf nicht vollkommen kugelig, sondern etwas länger als breit, mit drei untereinander gleich großen Stäben, die etwa doppelt so lang wie breit sind. Äußere und innere Kralle eines Beines an Größe wenig verschieden.

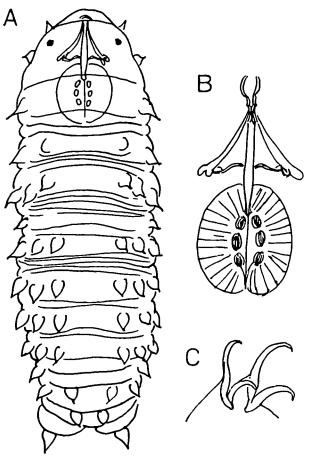


Fig. 221. *Hypsibius papillifer*. A dorsal; B Schlundkopf; C Krallen ventral.

Länge bis zu 250 μ; Gelege von fünf Eiern.

Die mammillären Höcker, nach ihrer Form wie nach ihrer Anordnung, und, soweit es nach der Originalabbildung (71, Tab. 3, Fig. 15 c) zu beurteilen ist, auch die Krallen, deren Haupt- und Nebenäste wenig voneinander divergieren, unterscheiden die Art sicher von *Hypsibius tuberculatus* (vgl. S. 187).

Vorkommen: Grönland; Spitzbergen (138, p. 15); Schottland (71, p. 692); Schweizer Alpen, 1800 m (53, p. 11); Australien, australische Alpen, 1700 m (82, p. 141); Neuseeland, Südinsel (82, p. 118).

Hypsibius papillifer (J. MURR.) f. **bulbosus** nom. nov. (Fig. 222). 1911 *Macrobiotus papillifer* var. J. MURRAY 85, p. 10, Tab. 2,

Fig. 10a—c. — Die Form stimmt mit dem Typus der Art hinsichtlich des Augenpigmentes, der Form des Bukkalapparates und der Schlundkopfeinlagerungen überein. Bei den mammillären Fortsätzen ist die Basalpartie eine große Halbkugel, der die brustwarzenartige Papille aufsitzt. In den vorderen und mittleren Partien der dorsalen Cuticula stehen je sechs derartige basal aneinanderstoßende Fortsätze in einer Querreihe, in dem kaudalen Teil, vor dem vierten Beinpaar, nur vier. In der Originaldiagnose werden die Krallen als dem Typus gleichend bezeichnet, es ist jedoch, nach dem sonstigen Text und der Abbildung zu urteilen, der Größenunterschied zwischen äußerer und innerer Kralle eines Beines hier beträchtlicher als bei dem Typus, und Haupt- und Nebenast einer Kralle divergieren bei der f. *bulbosus* um 90°, also viel weiter als bei *papillifer*. Die vom Autor für die f. *bulbosus* besonders erwähnte Papille an der Basis des vierten Beines hat die Nominatform, wenn auch nicht in gleicher Größe, ebenfalls.

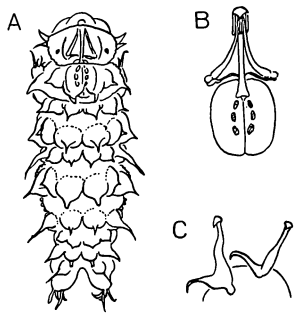


Fig. 222. *Hypsibius papillifer* f. *bulbosus*. A dorsal; B Schlundkopf; C Krallen, ventral.

Länge 200 μ.

Eine eigene Benennung dieser von *papillifer* auch habituell sehr leicht zu unterscheidenden Form erscheint mir als die notwendige Kennzeichnung ihres abweichenden Baues.

Vorkommen: Schottland; Irland (85, p. 10).

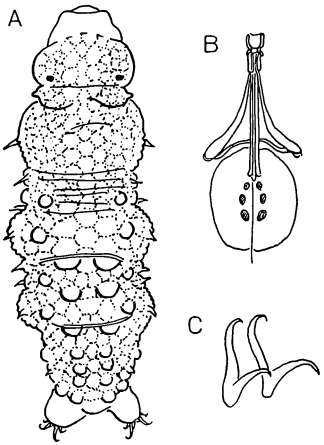


Fig. 223. *Hypsibius sattleri*. A dorsal; B Schlundkopf; C Krallen.

Hypsibius sattleri (Richt.) (Fig. 223). 1902 *Macrobiotus Sattleri* F. Richters 114, p. 12, Tab. 2, Fig. 1; 1911 *Hypsibius Sattleri* G. Thulin 160, p. 31. — Sehr klein oder klein, massig und mit im Vergleich zu *Hypsibius ornatus* (vgl. Fig. 217) kurzer Kopfpartie. Augenpigment vorhanden; Kopfpartie fein granuliert oder nahezu glatt; die Cuticula im übrigen dorsal, lateral und teilweise auf den Beinen mit Warzen bedeckt, die zur Bildung deutlich polygonaler Felder zusammentreten, wodurch eine grobmaschige, netzartige Zeichnung mit den größten Polygonen in der Körpermitte zustande kommt. Außerdem stehen auf der Dorsalfläche, namentlich in der kaudalen Körperpartie, aber auch hinter den Augen, mammilläre und gerundete Höcker, bald in acht bis neun Querreihen, jede zu etwa vier Höckern, bald mehr unregelmäßig verstreut und mit kleinen, scharfspitzigen Dornen, namentlich lateralwärts, untermischt. Schlundkopf nicht vollständig kugelig, mehr kurz-oval, mit zwei runden Körnern und hinter diesen einem kurzen Stabe; ohne Komma. Die beiden Krallen eines Beines sind ziemlich gerade, kurz vor der Spitze scharf umgebogen und von annähernd gleicher Größe; Haupt- und Nebenast einer Kralle divergieren in nicht ganz rechtem Winkel; der Hauptast der größeren, äußeren oder hinteren Kralle trägt eine kleine Nebenspitze.

Länge bis zu 242 μ; Gelege von zwei bis vier Eiern (33×45 μ).

Ob es sich bei den Verschiedenheiten in den Schlundkopfcharakteren und der Krallengröße, die J. MURRAY (82, p. 141, 173) erwähnt, tatsächlich um dieselbe Art handelt, muß noch unentschieden bleiben. Es kämen danach außer den oben beschriebenen zwei runden Körnern und einem Stab auch drei kurze Stäbe, oder auch zwei ungleich große Stäbe vor, von denen der erste zweieinhalbmal so lang wie breit und in der Mitte eingeschnürt, der zweite etwa zweimal so lang wie breit ist. Bei kanadischen Stücken fanden sich zwei gleich große Stäbe, jeder etwa viermal so lang wie breit. Das Komma fehlte bei allen diesen Formen. Die äußere und innere Kralle eines Beines waren deutlich verschieden lang.

Vorkommen: Novaja Semlja (138, p. 14); Lappland, Südschweden (160, p. 31); Orkneyinseln (77, p. 644); Schottland (84, p. 89); Mitteldeutschland, Taunus; Rheingau (114, p. 12); Voralpen bei Freiburg-Schweiz (104, p. 9); Schweizer Jura, Schweizer Alpen, bis 2440 und 3289 m (47, p. 32; 53, p. 6); Frankreich (101a, p. 10); Himalaja, 700 m (78, p. 271); Australien, Queensland (82, p. 141); Neuseeland, Südinsel (82, p. 118); Kanada, Rocky Mountains (82, p. 173); Kerguelen; Crozetinseln (117, p. 238.)

Hypsibius asper (J. MURR.) (Fig. 224). 1906 *Macrobiotus asperus* J. MURRAY 74, p. 329, Tab. 2, Fig. 5a—5e. — Sehr groß; dunkelbraun mit Augenpigment; Cuticula dorsal und lateral mit ziemlich großen, unregelmäßig verstreuten, halbkugeligen, anscheinend weichen Höckern, die Ventralfläche und die Beine glatt. Stilette gekrümmt, Schlundkopf kurz-oval, bei einem kleinen Exemplar 50 μ lang, mit drei kurzen Stäben, die etwa zweimal so lang wie breit sind, und von denen der erste etwas kürzer als die beiden anderen ist; kein Komma. Krallen 24—34 μ lang, die des ersten Beinpaares am kürzesten; die des vierten am längsten; beide Krallen eines Beines nur wenig an Größe verschieden, die Hauptäste der inneren, wie der äußeren fast doppelt so lang wie die Nebenäste und mit je einer feinen Nebenspitze; am vierten Beinpaar die äußere oder hintere Kralle mit beträchtlich stärkerem Hauptast als die vordere oder innere.

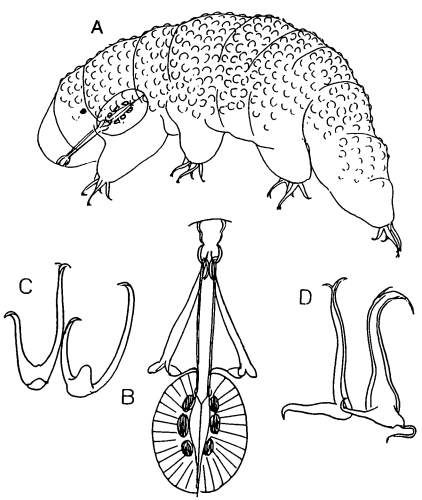


Fig. 224. *Hypsibius asper.* A lateral; B Schlundkopf; C Krallen, ventral; D Krallen, lateral.

Länge bis zu 600 μ.

Quellungs- oder auch Schrumpfungserscheinungen lassen die Höcker bei der Konservierung bis auf eine polygonale Felderung verschwinden (130, p. 10).

Vorkommen: Südorkneyinseln (74, p. 329); Südgeorgien (130, p. 10).

Hypsibius spec. 5 [Spec. inquir.] (Fig. 225). 1906 *Macrobiotus spec.* J. MURRAY 74, p. 330, Tab. 3, Fig. 7a—7d. — Eine gleichfalls

sehr große Art, anscheinend ohne Augenpigment, die der vorigen im Bau des Bukkalapparates und der Krallen sehr ähnlich ist. Die Einlagerungen im Schlundkopf dürften etwas länger und schmaler sein, als bei *Hypsibius asper*. Die Art unterscheidet sich von *Hypsibius asper* durch das Fehlen jeglicher Granulation. Eine ähnliche, allerdings kaum halb so lange Form (250 μ) erwähnt HEINIS (49, p. 778); die Beziehungen seiner wie auch MURRAYS Species zu *Hypsibius asper* müssen als noch ungeklärt bezeichnet werden.

Länge 750 μ; Gelege von vier Eiern.

Vorkommen: Südorkneyinseln (74, p. 330); ?[Det. dub.] Alpen, Rhätikon, Lüner See, 1950 m (49, p. 778).

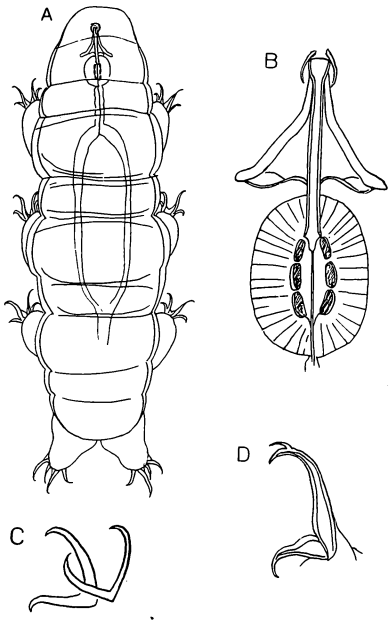


Fig. 225. *Hypsibius spec. 5*. A dorsal; B Schlundkopf; C Krallen; D Außenkralle, lateral.

Hypsibius indicus (J. MURR.) (Fig. 226). 1907 *Macrobiotus indicus* J. MURRAY 78, p. 271, Tab. 14, Fig. 6a—6c. — Sehr klein; Cuticula mit Warzen versehen, die in vielen (ca. 24) Querreihen angeordnet sind, jede Querreihe mit mehreren, ca. acht Warzen. Schlundkopf fast kugelig, 18 μ im Durchmesser, mit deutlichen Apophysen und zwei runden Körnern; kein Komma. Die beiden etwa 7 μ langen Krallen eines Beines an Größe wenig verschieden, Haupt- und Nebenast einen spitzen Winkel bildend.

Länge ungefähr 150 μ; Gelege mit einem ovalen Ei (42×30 μ).

Die kleineren und zahlreicheren Warzen und die viel größere Zahl von Querreihen unterscheiden die Art von *Hypsibius tuberculatus* (vgl. S. 187); bei *Hypsibius annulatus* (s. u.) sind die Querreihen noch viel dichter und die Warzen wesentlich kleiner als hier; *Hypsibius wibbelti* (vgl. S. 186) hat andere Schlundkopfeinlagerungen und noch kleinere Warzen; bei *Hypsibius ornatus* f. *caelatus* (vgl. S. 179) finden sich zwischen den Warzenquerreihen die als Reste der Stachelrippen aufgefaßten Linien.

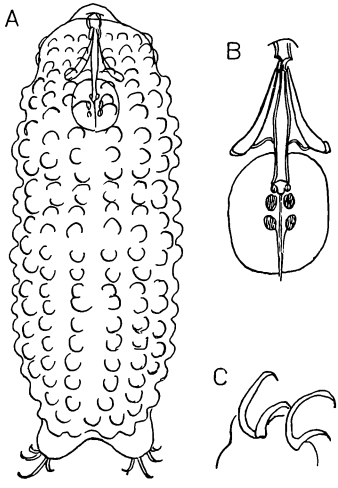


Fig. 226. *Hypsibius indicus*. A dorsal; B Schlundkopf; C Krallen, lateral.

Vorkommen: Himalaja (78, p. 271); Britisch-Ostafrika (86, p. 143).

Hypsibius annulatus (J. MURR.) (Fig. 227). 1905 *Macrobiotus annulatus* J. MURRAY 71, p. 691, Tab. 3, Fig. 14a—14c. — Mittel-

groß bis groß; blaßgelb mit braunem Magen; Augenpigment vorhanden. Die gesamte Körperoberfläche, mit Ausnahme des vorderen Teils des Kopfes und der distalen Partien der Beine mit Papillen bedeckt, die als ziemlich große, runde, untereinander gleichartige Warzen ausgebildet sind, die in regelmäßigen, den Körper rings umgreifenden Reihen angeordnet sind. Ventral, wo Warzen sich gleichfalls finden, verliert sich die Regelmäßigkeit der Reihen. Zwei bis drei von diesen Reihen bilden dadurch einen gemeinsamen Ringel, daß die Warzen einander zugekehrt sind, und gegen den nächsten Ringel ein etwas größerer Abstand besteht. Stilette kräftig, gekrümmt; Schlundkopf beinahe ebenso breit wie lang, nahezu kugelig, 24 μ im Durchmesser, durch eine kaudale Einziehung etwas herzförmig gestaltet; mit deutlichen Apophysen und zwei untereinander gleich langen, schmalen Stäben; kein Komma. Die beiden Krallen eines Beines von wenig verschiedener Größe; die Hauptäste beider mit auffallend feinen Nebenspitzen.

Länge bis zu 417 μ und mehr; Jugendformen 142 μ, ohne skulpturierte Cuticula, Augenpigment und Nebenspitzen an den Hauptästen der Krallen.

Von der Art berichtet J. Murray (71, p. 691), daß die Tiere mehrerer Generationen in Gefangenschaft ihre Gelege, die meist aus drei bis vier, selten aus fünf ovalen, etwa 67 μ langen Eiern bestehen, in der alten Cuticula mehrere Tage lang mit sich herumtragen, wie Fig. 227 A das darstellt. Der Autor meint, daß nach normaler, also mit dem Kopf zuerst erfolgter Befreiung aus der alten Cuticula die Tiere diese alte Cuticula aktiv aufheben, wobei ein Haufen kleiner Kügelchen, dorsal in der Mitte des Vorderendes des Kopfes als Kittdrüse für das Eigelege funktionieren könnte (77, p. 660). Da eine derartige in ihrer Bedeutung übrigens vorläufig nicht erkennbare Brutpflege bisher von keiner anderen Tardigradenspecies beobachtet worden ist, und auch diese Art zwar sehr häufig, aber keineswegs immer ihre Eier „trägt" (79, p. 675), scheint es mir viel wahrscheinlicher, daß die Tiere oft rückwärts aus ihrer alten Cuticula kriechen mögen, wobei dann diese am Kopf kleben bleibt. Vielleicht hängt es mit der auch ventral warzigen Hautbeschaffenheit zusammen, daß die Auskriechöffnung so hergestellt wird, daß die Hinterbeine zuerst die alte Haut verlassen. In jedem Fall bedarf dieses sehr interessante Verhalten noch der Aufklärung.

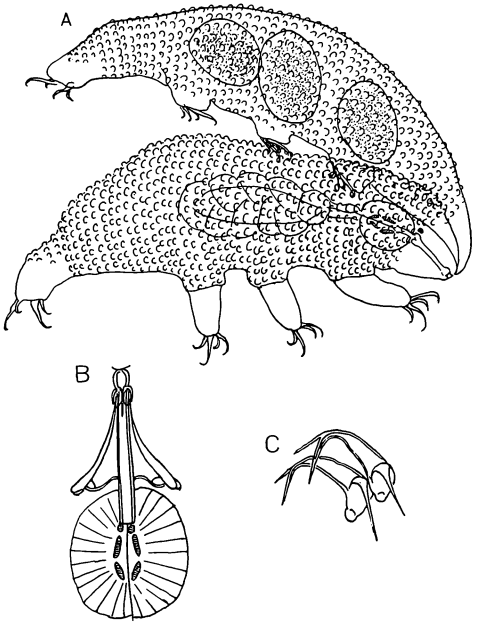


Fig. 227. *Hypsibius annulatus*. A Tier mit Gelege (vgl. Text); B Schlundkopf; C Krallen, gequetscht.

Vorkommen: Bäreninsel (79, p. 673); Franz-Josephsland (79, p. 672); ?Mittelschweden, im Wasser zwischen Algen [Det. dub.] (13,

p. 142); Schottland (71, p. 691); Irland (85, p. 3); Hochmoor bei Lunz, Niederösterreich (V. Brehm leg. et det.); Neuseeland, Südinsel (82, p. 118).

Hypsibius wibbelti Rahm (Fig. 228). 1925 *Hybsibius* [err. pro *Hypsibius*] *Wibbelti* G. Rahm 100, p. 191, Fig. 24—26 [Beschriftung von Fig. 25 und 26 sind zu vertauschen]. — Klein bis mittelgroß; hell- bis dunkelbraun; meist mit Augenpigment. Cuticula mit Höckern, die in longitudinalen und, nach der Abbildung zu urteilen, auch transversalen Reihen angeordnet sind; außerdem sind sechs eine äußere Segmentierung bildende Querfalten vorhanden. Frisch gehäutete Tiere mit glatter Cuticula. Schlundkopf fast kugelig; von den drei Stäben der mittlere am größten; kein Komma. Krallen 6—7 μ lang, im einzelnen nach der Abbildung schwer zu beurteilen; zu erkennen ist nur, daß Haupt- und Nebenast, die am Beinpaar eins bis drei auffallend dick und wohl nicht zutreffend ähnlich groß gezeichnet sind, weit divergieren. Am Nebenast (der Autor schreibt „an der Basis der inneren Kralle") findet sich — wie bei vielen Species — ein basaler „Dorn", d. h., die Ecke der Krallenbasis ist dornartig ausgezogen.

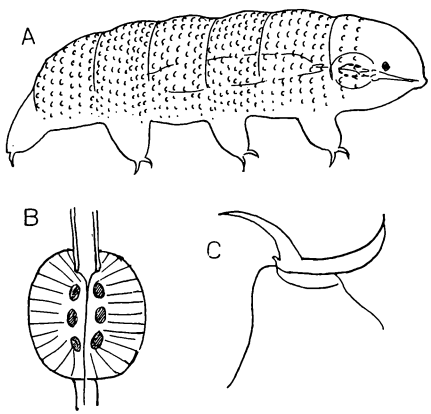


Fig. 228. *Hypsibius wibbelti*. A lateral; B Schlundkopf; C Außenkralle lateral (Deutung unsicher, vgl. Text).

Länge 180 bis 300 μ; Gelege von drei ovalen Eiern (60×41 μ bis 57×48 μ).

Der Text der Originaldiagnose, nach der „die äußere Kralle an den Hinterfüßen länger ist als die innere", berechtigt eigentlich nicht dazu, in der Species tatsächlich einen *Hypsibius* zu sehen. Daß Rahm, trotzdem er seine Einzelbilder mit Vergrößerungen von 1:2000 und 1:2600 gezeichnet hat, die innere Kralle an Beinpaar eins bis drei nicht sehen konnte, muß durch die Lage seiner Präparate zustande gekommen sein. Am Beinpaar vier ist seine „äußere Kralle" vermutlich der Hauptast, seine „innere Kralle" der Nebenast der hinteren Kralle. Diese ist zwar homolog der äußeren Kralle von Beinpaar eins bis drei, sitzt aber trotzdem innen. Der Dorn, den er beschreibt, sitzt am Nebenast, genauer an der für Haupt- und Nebenast gemeinsamen Basalpartie der größeren Kralle; diese Kralle ist die äußere, ihr Nebenast entspringt bei allen Beinen nach außen hin, und nach der gleichen Richtung ist die dornartige Basalverlängerung gerichtet. Beim vierten Beinpaar ist infolge dessen Drehung um etwa 120° gegenüber dem ersten bis dritten dieser am weitesten außen gelegene Nebenast der größeren Kralle das innerste Krallenelement. Vor den Krallen befindet sich nach Rahm eine cuticulare Leiste. Wenn hier nicht etwa eine basale Verdickung der Basis der größeren Kralle gemeint ist, wie sie etwa bei *Hypsibius scoticus* (vgl. Fig. 206 E, S. 169) auftritt, so müßte man an eine Lunula, also an eine an der Basis jeder Kralle entwickelte Leiste denken, die ein charakteristisches Merkmal der Gattung *Macrobiotus* darstellt. Auch die von Rahm für *Hypsibius sattleri* und *Hypsibius tuberculatus* verwendete Abkürzung des Genusnamens *Macro-*

biotus (100, p. 191), mit denen seine neue Art verwandt genannt wird, schließlich seine Einordnung des *Macrobiotus coronifer* bei *Hypsibius* (100, p. 192) lassen es zweifelhaft erscheinen, ob er die Genera *Macrobiotus* und *Hypsibius* in dem hier verwendeten THULINschen Sinne unterschieden hat, weshalb die Art auch in die Bestimmungstabelle der Macrobioten aufgenommen werden mußte (vgl. S. 117).

Vorkommen: Rheinprovinz, am Niederrhein (100, p. 192).

Hypsibius tuberculatus (PLATE) (Fig. 229). 1889 *Macrobiotus tuberculatus* L. PLATE 95, p. 536, Tab. 22, Fig. 26; 1911 *Hypsibius tuberculatus* G. THULIN 160, p. 30, Fig. 15—15b. — Klein bis mittelgroß; farblos, die Magenzellen oft gelb; mit Augenpigment. Dorsale Buckel in zehn Querreihen angeordnet, und zwar je 6 in der 3., 5. und 7. Querreihe, 5 in der 1. und 10. Reihe, 4 in der 2., 4., 6. und 8. Reihe, 2 in der 9. Reihe. Cuticula auf und zwischen den Buckeln mit dicht aneinander sitzenden Warzen bedeckt, die eine in der Aufsicht netzförmige, an *Hypsibius sattleri* (vgl. S. 182) erinnernde, aber feiner maschige Zeichnung bilden. Schlundkopf oval, mit Apophysen und zwei Stäben, von denen der vordere, längere manchmal in zwei aneinander stoßende Körner geteilt ist; kein Komma. Krallen mit kurzer Basalpartie, von der Haupt- und Nebenast stark divergierend ausgehen; der Hauptast mindestens an der vierten Kralle mit zwei Nebenspitzen.

Länge 245—302 μ; Gelege von drei bis fünf ovalen Eiern.

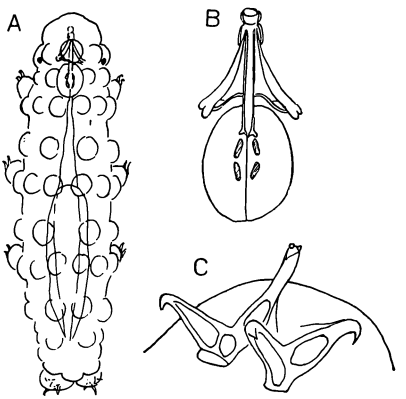


Fig. 229. *Hypsibius tuberculatus*. A dorsal; B Schlundkopf; C Krallen des vierten Beines, ventral.

Vorkommen: Spitzbergen (144, p. 194); Lappland; südliches und mittleres Schweden (160, p. 30); Finnland (88, p. 13); Shetlandinseln (77, p. 644); Schottland (84, p. 89); Irland (85, p. 3); Wannsee bei Berlin (MARCUS det.); Mitteldeutschland, Marburg (95, p. 536); Schweizer Jura und Alpen, bis 2900 m (47, p. 32; 53, p. 9); Alpen, am Ufer des Lago Tremorgio, 1828 m (101a, p. 9); Karst (47, p. 32); Pyrenäen (MARCUS det.); Kanaren, Tenerifa (46, p. 716); Britisch-Ostafrika (86, p. 143); Britisch-Columbia, Victoria (82, p. 173); Südamerika, Peru und Bolivia (50, p. 723).

Hypsibius tuberculatus (PLATE) f. **gibbus** nom. nov. (Fig. 230). 1915 *Macrobiotus tuberculatus* var. *verrucosus* P. DELLA VALLE 19, p. 20, Tab. 9, Fig. 11—15. — Diese von DELLA VALLE beschriebene Form, deren Name, als innerhalb des Genus *Hypsibius* bereits vergeben (vgl. *Hypsibius verrucosus*, S. 180), von mir geändert werden mußte, unterscheidet sich vom Typus durch die zahlreichen, nicht so regelmäßig wie dort angeordneten, sondern einigermaßen wirr gehäuften, basal vielfach zusammenstoßenden Höcker, ferner dadurch, daß bei keiner Kralle am Hauptast Nebenspitzen vorkommen und schließlich durch die Schlundkopfeinlagerungen, die stets als zwei vordere, kleinere, als ein hinterer,

größerer Stab und ein Komma ausgebildet sind. Die Form könnte, wenn sich nicht Übergänge zwischen ihr und dem Typus noch auffinden lassen, auch als besondere Species angesehen werden.

Vorkommen: Süditalien, Astroni (19, p. 20).

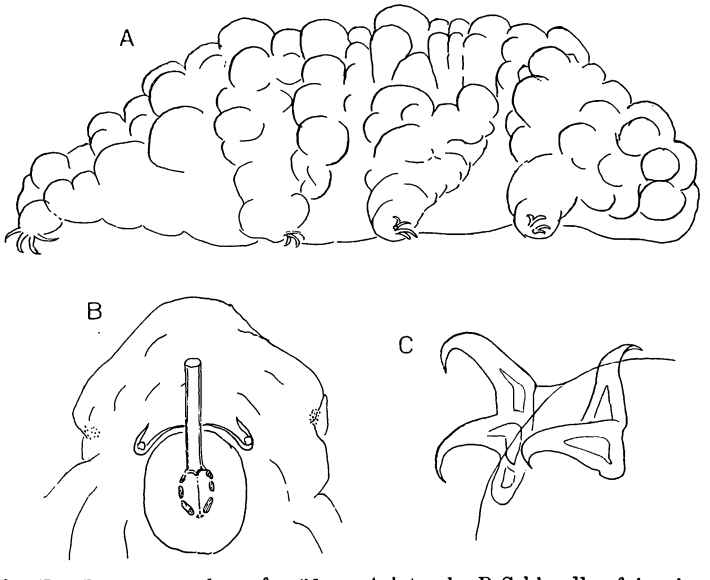


Fig. 230. *Hypsibius tuberculatus* f. *gibbus*. A lateral; B Schlundkopf in situ, dorsal; C Krallen des vierten Beines, dorsal.

Hypsibius nodosus (J. Murr.) (Fig. 231). 1907 *Macrobiotus nodosus* J. Murray 81, p. 523, Tab. 18, Fig. 6. — Groß; gelb, mit in den gefangenen Stücken birnförmig gestaltetem braunen Magen, der indessen weder in Form noch in Farbe einen Speciescharakter liefert. Augenpigment vorhanden. Die Cuticula mit papillentragenden, bald basal aneinander stoßenden, bald basal voneinander getrennten (86, p. 140) Höckern versehen, die in etwa 12 Transversalreihen zu je sechs angeordnet sind. Die Cuticula zwischen den Höckern glatt oder fein warzig. Schlundkopf kurz-oval, 50 μ lang, mit länglichen Apophysen und zwei Stäben, von denen der erste doppelt so lang wie der zweite ist; kein Komma. Haupt- und Nebenast der größeren Kralle in einem Winkel von etwa 75°, die der kleineren in einem solchen von 90° divergierend. Hauptast der größeren Kralle mit zwei, der der kleineren mit einer Nebenspitze.

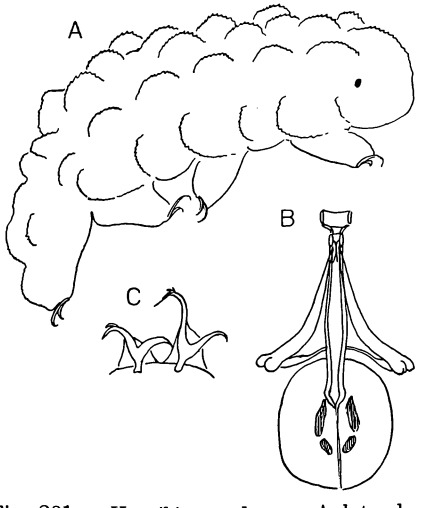


Fig. 231. *Hypsibius nodosus*. A lateral; B Schlundkopf; C Krallen, ventral.

Länge bis zu 500 μ; Gelege von bis zu neun elliptischen, weißen oder lachsfarbenen bis rotbraunen Eiern.

Vorkommen: Wannsee bei Berlin (MARCUS det.); Java, Pangerango, 3000 m; Lombok, 1600 m (Sunda-Exped. RENSCH leg., MARCUS det.); Britisch-Ostafrika, Uganda (86, p. 140); Südafrika, Pretoria; Kapland (81, p. 523; 82, p. 120; 86, p. 140); Fidschiinseln, Viti Levu; Macquarieinseln (82, p. 148, 118); Neuseeland, Nordinsel (82, p. 118); Südamerika, Peru und Bolivia (50, p. 723).

Hypsibius spec. 6 [Spec. inquir.] (Fig. 232). 1910 *Macrobiotus spec.* J. MURRAY 82, p. 142, Tab. 18, Fig. 32 a—c. — Groß; mit fein granulierter Cuticula; Mundröhre eng; Stilette schwach, vor ihrer Basis scharf eingeknickt; Schlundkopf kurz-oval, mit zwei Stäben, von denen der erste doppelt so lang wie der zweite und ungefähr viermal so lang wie breit ist. Krallen U-förmig, Haupt- und Nebenast basal nur ein kurzes Stück weit vereinigt; Hauptast der größeren Kralle mit zwei dünnen Nebenspitzen. Jedes Bein an seiner Ansatzstelle mit hervortretendem Lateralhöcker.

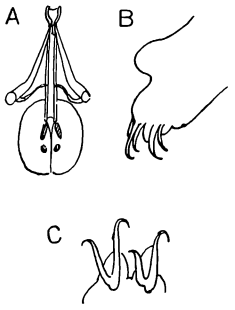


Fig. 232. *Hypsibius spec. 6.* A Schlundkopf; B Bein mit Höcker, lateral; C Krallen, ventral.

Länge 450 μ.

Ein Höcker am Bein, allerdings nur am letzten, kommt auch bei *Hypsibius oberhaeuseri* (95, p. 535) vor und ist dort ein sekundärer männlicher Sexualcharakter (160, p. 35); bei dem glatten *Hypsibius evelinae* (vgl. S. 212) finden sich höckerige Buckel an jedem Bein. Die selbständige Stellung der *Hypsibius spec. 6*, die in Ermangelung ausreichenden Materials nicht benannt werden konnte, ist sehr wahrscheinlich.

Vorkommen: Australien, Blaue Berge (82, p. 142).

Hypsibius spec. 7 [Spec. inquir.] (Fig. 233). 1905 *Macrobiotus spec.* J. MURRAY 71, p. 693, Tab. 3, Fig. 17 a—c. — Mittelgroß, die ganze Cuticula sehr einheitlich und regelmäßig von einer sechseckigen

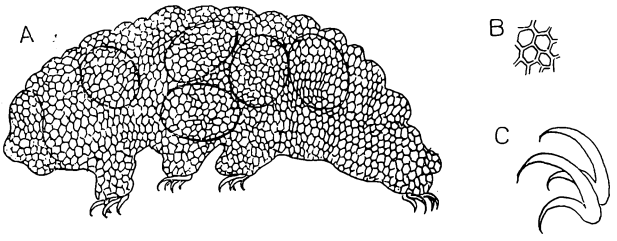


Fig. 233. *Hypsibius spec. 7.* A Gelege, lateral; B Skulptur der Cuticula; C Krallen, lateral.

Felderung bedeckt. Jedes Sechseck besteht aus einer seichten Vertiefung, die von einem erhabenen Rand umgeben ist. Die beiden kräftigen Krallen eines Beines sind nahezu gleich lang; der Haupt- und der Nebenast bei beiden vereinigt; Nebenspitzen fehlen. Am vierten Bein findet sich ein Höcker, wie bei *Hypsibius spec. 6* und bei *H. oberhaeuseri*-Männchen. Von dieser durch die eigenartige Skulpturierung der Cuticula gut gekennzeichneten *Hypsibius spec. 7* sind nur leere Cuticulae mit fünf sehr kleinen Eiern gefunden worden.

Während die 71, Tab. 3, Fig. 17 c gezeichneten Krallen sehr an den Bautypus von *Macrobiotus* erinnern, erfordert die Abbildung 17 a auf Grund der Darstellung der Krallen, namentlich des ersten und vierten Beines, die Einordnung der Art bei *Hypsibius*. RICHTERS (135, p. 275) beschreibt eine Art mit ähnlicher Skulpturierung und kräftigen, kurzen Krallen und weist auch auf die hier im vorstehenden beschriebene *Hypsibius spec. 7* hin; da aber von MURRAYS Art die Schlundkopfeinlagerungen und von der RICHTERS' die Eier nicht bekannt sind (vgl. *Hypsibius spec. 12*, S. 215), darf eine Vereinigung beider Species einstweilen nicht erfolgen.

Vorkommen: Schottland (71, p. 693).

Hypsibius tetradactylus-Gruppe.

1 (26) Die beiden Krallen eines Beines ungleich oder gleich lang, stets aber nach demselben Typus bei allen vier Beinpaaren gebaut[1]). **2.**

2 (19) Glatte, in die alte Cuticula abgelegte Eier. **3.**

3 (10) Schlundkopfeinlagerungen von vorn nach hinten an Größe zunehmend **4.**

4 (9) Krallen eines Beines von sehr verschiedener Länge. **5.**

5 (8) Schlundkopf kugelig. **6.**

6 (7) Klein, maximal 235 μ; die nur an den Ecken leicht gerundeten, also annähernd quadratischen Schlundkopfeinlagerungen liegen längs des Schlundkopflumens, fast parallel mit dessen Längsachse, kaudalwärts leicht divergierend. **canadensis** (vgl. S. 191).

7 (6) Mittelgroß, maximal 368 μ; die als rundliche, ovale Körner ausgebildeten Schlundkopfeinlagerungen liegen in der üblichen Weise im Bogen um die Längsachse des Schlundkopflumens herum und konvergieren dementsprechend kaudalwärts. **schaudinni** (vgl. S. 192).

8 (5) Schlundkopf länglich-oval.
Hypsibius spec. 8 [Eier nicht sicher bekannt, wahrscheinlich glatte, frei abgelegte] (vgl. S. 195).

9 (4) Krallen eines Beines an Länge nur wenig voneinander verschieden. **tetradactyloides** (vgl. S. 192).

10 (3) Schlundkopfeinlagerungen ohne deutliche Größenzunahme von vorn nach hinten. **11.**

11 (16) Krallen eines Beines von sehr verschiedener Länge. **12.**

12 (15) Kleinere Kralle mit größerem Haupt- und kleinerem Nebenast. **13.**

13 (14) Stilette in der Nähe der Furca scharf gebogen; Mundröhre weit; Hauptast der kleineren Kralle ohne Nebenspitzen.
tetradactylus (vgl. S. 192).

14 (13) Stilette nur schwach gebogen; Mundröhre eng; Hauptast auch der kleineren Kralle mit Nebenspitzen. **dujardini** (vgl. S. 202).

15 (12) Kleinere Kralle mit gleich großem Haupt- und Nebenast.
stenostomus (vgl. S. 194).

16 (11) Krallen eines Beines an Länge nur wenig voneinander verschieden. **17.**

17 (18) Schlundkopfeinlagerung 2, also die mittlere, kürzer als die erste und die letzte. **augusti** (vgl. S. 194).

18 (17) Schlundkopfeinlagerung 1, also die vorderste, ein wenig kürzer als die zweite und dritte, jedoch alle drei fast gleich lang.
Hypsibius spec. 5 (vgl. S. 183).

19 (2) Frei abgelegte, mit Ausschüssen versehene (Ausnahme vielleicht *Hypsibius spec. 8*) Eier. **20.**

20 (21) Schlundkopfeinlagerungen von vorn nach hinten deutlich an Größe zunehmend; Eier wahrscheinlich glatt, ohne Ausschüsse.
Hypsibius spec. 8 (vgl. S. 195).

21 (20) Schlundkopfeinlagerungen ohne deutliche Größenzunahme von vorn nach hinten; Eier mit Ausschüssen. **22.**

---

1) Diesen Charakter zeigen wohl alle *Hypsibius*-Arten; der Gegensatz 26 auf S. 191, bzw. 35 auf S. 200 ist lediglich zur Isolierung der ganz unsicheren Art *Hypsibius tetronyx* (vgl. S. 198) aus dessen unvollständiger Beschreibung herausgehoben worden.

22 (23) Krallen eines Beines deutlich verschieden lang; Schlundkopfeinlagerungen fast quadratische Stäbchen, das dritte am kleinsten; Eier mit an der Oberfläche spitz hervortretenden Ausschüssen, ohne polygonale Felderung der Eischale zwischen den Ausschüssen. **fuhrmanni** (vgl. S. 196).

23 (22) Krallen eines Beines kaum von verschiedener Länge; Schlundkopfeinlagerungen rundliche Stäbchen, ohne besondere Kleinheit des dritten; wenn an der Eioberfläche spitz hervortretende Ausschüsse vorhanden sind, zeigt die Eischale zwischen den Ausschüssen polygonale Felderung. **24.**

24 (25) Haupt- und Nebenast jeder Kralle nur basal vereinigt, dann gleich weit divergierend; Eier mit spitzen, an der Oberfläche frei hervortretenden Ausschüssen und polygonaler Felderung der Eischale zwischen den Ausschüssen. **areolatus** (vgl. S. 196).

25 (24) Haupt- und Nebenast jeder Kralle im ersten Drittel vereinigt, dadurch weniger weit divergierend erscheinend; Eier mit nagelartigen Stäbchen an der Oberfläche, diese Stäbchen aber nicht frei hervortretend, sondern in eine hyaline Außenzone der Eischale eingebettet; Eischale nicht mit polygonaler Felderung. **hibernicus** (vgl. S. 197).

26 (1) Die beiden Krallen von Beinpaar eins und zwei gleich lang, die von Beinpaar drei und vier verschieden lang. **tetronyx** (vgl. S. 198).

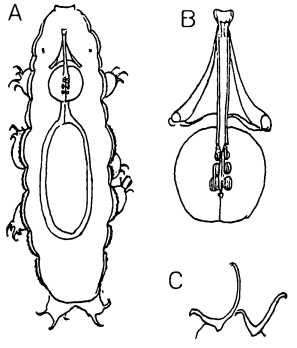


Fig. 234. *Hybsibius canadensis.* A dorsal; B Schlundkopf; C Krallen, ventral.

Hypsibius canadensis (J. Murr.) (Fig. 234). 1910 *Macrobiotus canadensis* J. Murray 82, p. 171, Tab. 21, Fig. 61 a—d. — Klein; hyalin, Augenpigment vorhanden. Meist unskulpturiert, glatt, manchmal aber auch in der hinteren Körperhälfte oder noch weiter, nie aber überall mit feinen Papillen versehen. Mundröhre eng; Stilette von ihrer Spitze bis etwas über die Mitte hinaus gerade, dann plötzlich verbreitert und nach außen gekrümmt. Schlundkopf annähernd kugelig, etwas länger als breit, mit deutlichen Apophysen und drei kurzen, von vorn nach hinten an Größe zunehmenden Einlagerungen, die nur an den Ecken schwach gerundet, also im optischen Schnitt annähernd quadratisch sind. Die erste liegt längs des Schlundkopflumens, fast parallel mit dessen Längsachse, die zweite und dritte divergieren leicht lateralwärts. Ein Komma fehlt oder ist sehr undeutlich. Die Krallen eines Beines sind untereinander sehr verschieden, bei der kleineren, vorderen, inneren divergiert der sehr viel längere Hauptast von dem basal nur kurz mit ihm vereinigten Nebenast unter einem weniger als 90° betragenden Winkel; bei der größeren, hinteren, äußeren divergieren die gleichfalls nur basal vereinigten Äste unter einem mehr als 90° betragenden Winkel. Der Hauptast dieser Kralle besonders dünn, fast borstenähnlich, wie bei *Hypsibius oberhaeuseri* (vgl. S. 208).

Länge bis zu 225 μ, frischgeschlüpfte Junge 100 μ; Gelege von länglichen, schmalen Eiern (maximal 70 × 36 μ).

Die Art ist im Bau des Körpers wie der Krallen graziler als die folgende, bei der außerdem auch die Schlundkopfeinlagerungen wie gewöhnlich bogenförmig angeordnet sind.

Vorkommen: Britisch-Columbia, Vancouverinsel, Viktoria; Kanada, Rocky Mountains (82, p. 171).

Hypsibius schaudinni (RICHT.) (Fig. 235). 1909 *Macrobiotus schaudinni* F. RICHTERS 133, p. 32, Tab. 1, Fig. 3, 4. — Mittelgroß; Augenpigment vorhanden; Mundröhre 3 μ weit; Schlundkopf kugelig, von 45 μ Durchmesser, mit deutlichen Apophysen, drei von vorn nach hinten an Größe zunehmenden, abgerundeten Körnchen und kleinem Komma. Krallen eines Beines an Länge verschieden, bei beiden Haupt- und Nebenast nur basal vereinigt, der Hauptast der größeren Kralle ziemlich dünn, am vierten Beinpaar ca 20 μ lang.

Länge bis 368 μ; Gelege von drei glatten Eiern (72 μ lang).

Vorkommen: Spitzbergen (133, p. 32); Schottland (84, p. 93); Irland (85, p. 11); Eifel, Laacher See (101 a, p. 7—8).

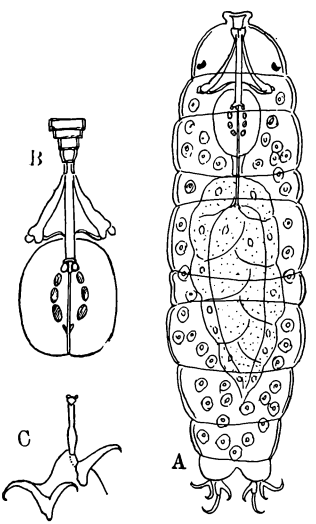


Fig. 235. *Hypsibius schaudinni*. A dorsal; B Schlundkopf; C Krallen, ventral.

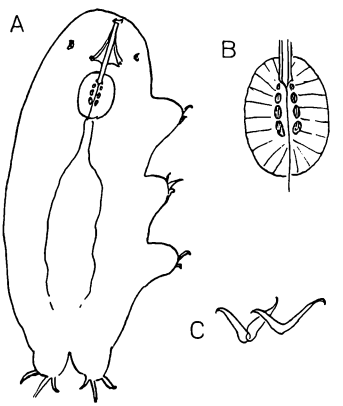


Fig. 236. *Hypsibius tetradactyloides*. A dorsal; B Schlundkopf; C Krallen.

Hypsibius tetradactyloides (RICHT.) (Fig. 236). 1908[07] *Macrobiotus tetradactyloides* F. RICHTERS 126, p. 294, Tab. 19, Fig. 32, 33; Tab. 20, Fig. 1, 2. — Groß, plump; mit großen, oft länglichen Augenpigmentflecken; Stilette säbelförmig; Schlundkopf länglich-oval, mit Apophysen und von vorn nach hinten an Größe zunehmenden Körnchen. Krallen eines Beines untereinander gleich lang, bis 24 μ; Haupt- und Nebenast bei beiden nur wenig an Länge verschieden, basal vereinigt und von dort aus weit divergierend.

Länge 500 μ; Gelege von 2, 3, 5 und 8 glatten, ovalen, im größeren Durchmesser etwa 90 μ messenden Eiern.

Vorkommen: Oldenburg, Ufer des Sager Meers (MARCUS det.); Rheinprovinz, Eifel (100, p. 191, 101a, p. 9); Crozetinseln; Heardinsel (126, p. 294).

Hypsibius tetradactylus (GREEFF) (Fig. 237). — 1866 *Macrobiotus tetradactylus* R. GREEFF 40, p. 119, Tab. 6, Fig. 2, Tab. 7, Fig. 13; 1911 *Hypsibius tetradactylus* G. THULIN 160, p. 32, Fig. 16—16 b. — Mittelgroß bis groß; unpigmentiert, hyalin, Augenpigment vorhanden. Mundöffnung nach vorn gerichtet; Mundhöhle ziemlich groß, Mundröhre weit. Stilette kurz vor der Furca scharf gebogen. Schlundkopf oval mit Apophysen, drei Stäben und einem Komma. Die beiden ersten gleich langen Stäbe folgen unmittelbar aufeinander, der dritte längere

folgt in einigem Abstand vom zweiten. Die beiden Krallen eines Beines sind sehr ungleich lang, die hintere, längere mißt 20,5 μ bei einem 445 μ langen Exemplar. Haupt- und Nebenäste divergieren bei beiden Krallen weit. An der vorderen Kralle sind die Äste weitgehend abgeplattet, so daß sie bei der gehobenen Kralle bedeutend dünner als bei der ausgestreckten erscheinen. Der Hauptast der hinteren Kralle ist dünner als der Nebenast und hat eine federnde Basis. Die Krallenhaut endet an der scharf markierten Grenze zwischen dem proximalen, schwach lichtbrechenden und dem distalen Teil des Hauptastes; dieser trägt zwei ganz kleine Nebenspitzen.

Länge geschlechtsreifer Tiere 325—445 μ; Gelege von 3—13 glatten, ovalen (52×39 μ) Eiern.

Ob die Species in der hier gegebenen Kennzeichnung THULINS mit der GREEFFS identisch ist, kann im Hinblick auf die sehr unvollständige Erstbeschreibung nicht sicher entschieden werden. Immerhin berechtigen die Übereinstimmung im Bau der Krallen, die Art der Eiablage und die von GREEFF betonte habituelle Ähnlichkeit seiner Art mit *Macrobiotus hufelandii*, die THULIN nur bei diesem *Hypsibius* ausgesprochen wiederfindet, zu einer Weiterverwendung des alten Namens für solche Exemplare, die der vorstehenden Diagnose entsprechen. Das vor THULINS Klärung als *tetradactylus* GREEFF in der Literatur bezeichnete Material ist wahrscheinlich zum Teil unsicher, so daß die Verbreitungsangaben, wo sie ohne Abbildung oder Beschreibung der betreffenden Stücke gemacht worden sind, ungeprüft und fraglich bleiben müssen. Was F. RICHTERS als *tetradactylus* angesprochen hat (120, p. 501; 126, p. 295; 118, p. 64 usw.), paßt bezüglich der Schlundkopfcharaktere nicht zu der vorstehenden Diagnose. D. LANCE (59, p. 207) hält den *Hypsibius americanus* (vgl. S. 216) für identisch mit *Hypsibius tetradactylus* (GREEFF). Einen Grund gibt er für diese Ansicht, abgesehen von dem Vorkommen beider im Wasser, nicht an, und es dürfte auch keiner vorgebracht werden können, da *Hypsibius americanus* (PACKARD) nach Beschreibung und Abbildung in seinen Speciescharakteren völlig unkenntlich bleibt. Der Wert der im folgenden zusammengestellten Verbreitungsangaben wird durch die Unsicherheit namentlich der älteren Determinationen beeinträchtigt.

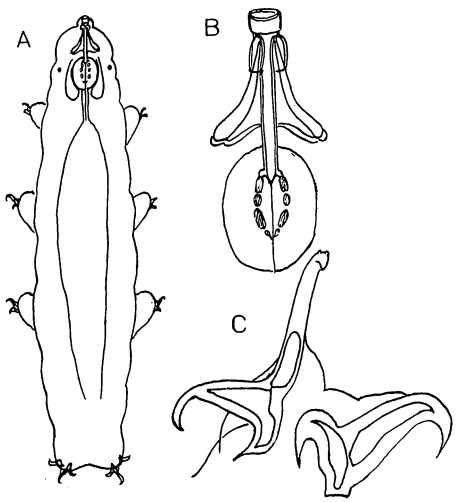


Fig. 237. *Hypsibius tetradactylus*. A dorsal; B Schlundkopf; C Krallen des vierten Beines, ventral.

Vorkommen: ?Spitzbergen (79, p. 675); Lappland (160, p. 33); Finnland (88, p. 12); Mittel-, Süd- und Westschweden (160. p. 33; 13, p. 140); ?Schottland (84, p. 89); ?Ostpreußen (155, p. 15); Niederlande (61, p. XLV); Rheinprovinz (100, p. 190); ?Frankreich (59, p. 209); Süddeutschland, Schwarzwald; Schweizer Jura; Schweizer Alpen, bis 2700 m; Rhätikon, im Lünersee, 1950 m; Karst (47, p. 32; 49, p. 777); Vor-

alpen bei Freiburg-Schweiz (104, p. 8); ?Amerika, ohne nähere Angabe (79, p. 680). Durchweg nicht zu der Art im oben beschriebenen Umfang gehörig sind folgende Fundorte aus den Arbeiten von RICHTERS: Spitzbergen; Norwegen (116, p. 169; 137, p. 286); Mitteldeutschland, Taunus (120, p. 506; 118, p. 64); Crozetinseln; Kerguelen; Heardinsel (117, p. 238).

Hypsibius stenostomus (RICHT.) (Fig. 238). 1908 *Macrobiotus stenostomus* F. RICHTERS 128, p. 84; 1908 *Macrobiotus appelloefi* F. RICHTERS 128, p. 84—85, Fig. 4. — Groß; glatt; große Augenpigmentflecken vorhanden. Mundröhre kurz, etwa 3 μ weit; Schlundkopf oval, in der Länge zur Breite wie 5 : 4, mit Apophysen und drei Stäben (bei einem 544 μ langen Tier diese Stäbe 9, 6 und 8 μ lang), der letzte Stab manchmal mit dem Komma im Zusammenhang stehend. Die Krallen eines Beines untereinander sehr ungleich, Haupt- und Nebenast nur an der Basis verwachsen; Haupt- und Nebenast der kleineren Kralle untereinander etwa gleich lang, der Hauptast mit borstenartiger Nebenspitze; Hauptast der größeren Kralle bis 35 μ lang, auch mit borstenartiger Nebenspitze; wie bei vielen Arten ist der dünne Hauptast der äußeren Kralle proximal fast gerade, im weiteren Verlauf basalwärts durchgebogen und dann im letzten Drittel plötzlich scharf gekrümmt. Die Nebenäste beider Krallen und der Hauptast der inneren sind gleichmäßig von der Basis an gebogen.

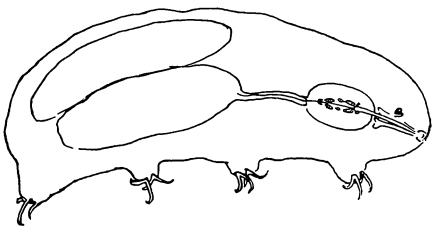


Fig. 238. *Hypsibius stenostomus*, lateral; nach Mikrophotographie.

Länge bis 550 μ; Gelege mit sieben glatten Eiern in der Cuticula sind gefunden worden.

Die Identität der beiden oben genannten Species ist aus RICHTERS' Darstellung (l. c. und 133, p. 35ff.) zu erkennen; der für das Simplexstadium verwendete Name ist prior und muß daher als Speciesname gebraucht werden. Die Art ist die einzige bisher bekannte marine Eutardigradenart.

Vorkommen: Ostsee, Beltsee, bis 25,5 m, Kieler Föhrde (128, p. 84; 133, p. 36, 37); Nordsee, bei Helgoland und bei Bergen (128, p. 84, 85; 133, p. 36, 37).

Hypsibius augusti (J. MURR.) (Fig. 239). 1907 *Macrobiotus angusti* [err. pro *augusti*] J. MURRAY 77, p. 660, Tab. 4, Fig. 25a bis 25d. — Wird sehr groß; hyalin mit bräunlichem Magen; Augenpigment fehlt. Schlundkopf kurz-oval, 75 μ lang, mit Apophysen und drei schmalen Stäben, ohne Komma; der mittlere Stab etwas kürzer als der erste und dritte. Krallen eines Beines an Länge wenig voneinander verschieden, etwa 22 μ lang; beide mit einer Nebenspitze am Hauptast, der sehr viel länger als der Nebenast ist. Gemeinsame Basis beider Äste bei der kleineren Kralle bedeutend kürzer als bei der größeren Kralle.

Länge bis zu 757 μ; Gelege mit bis zu 8 ovalen, glatten Eiern (115 × 92 μ) in der Cuticula; die Angabe von 20—30 Eiern bezieht sich auf unsicher determiniertes Material (133, p. 31, Anm.).

Der Autor ist durchaus berechtigt, seine Diagnose mit den Worten (dem Sinne nach) zu schließen „dieser großen Art besonders nahestehende Arten sind bis jetzt nicht bekannt". Mögen manche erwachsenen Exemplare, ebenso wie die jungen (Fig. 239 C), zwei Schlundkopfeinlagerungen,

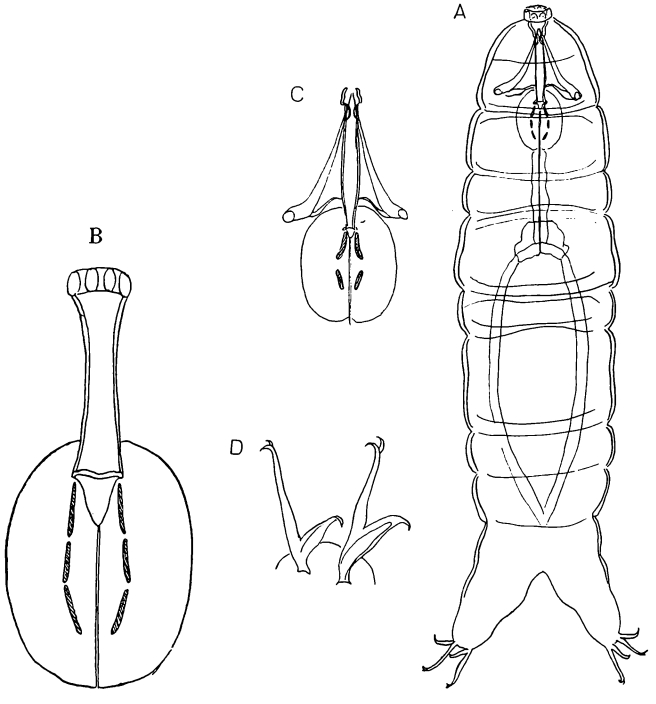


Fig. 239. *Hypsibius augusti.* A dorsal; B Schlundkopf des adulten Tieres; C Schlundkopf des Jungtieres im Ei; D Krallen, ventral.

einen längeren und einen kürzeren Stab besitzen (79, p. 675) (vgl. S. 199) und Jungtiere von *Hypsibius dujardini* ausnahmsweise drei Schlundkopfeinlagerungen aufweisen, so schließt doch der durchaus verschiedene Bau der Krallen eine Identität beider Arten aus; RICHTERS' Bemerkungen über die schwere Unterscheidbarkeit beider Species (133, p. 32, Anm.) beweisen uns nur, daß wir seine Determination des Weimarer Materials als *augusti* nicht für sicher richtig ansehen dürfen. Die Art ist im *Sphagnum* oder geradezu im Wasser gefunden worden.

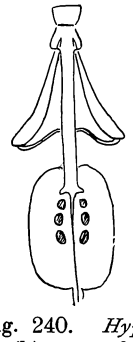


Fig. 240. *Hypsibius spec. 8*, Schlundkopf.

Vorkommen: Franz-Josephsland (79, p. 672, 675); Finnland (88, p. 13); Schottland (84, p. 89); Irland (85, p. 1, 11); ?Mitteldeutschland, Weimar (133, p. 31, Anm.); Frankreich (101a, p. 15); Australien, Sydney (82, p. 141).

Hypsibius spec. 8 [Spec. dub. et inquir.] (Fig. 240). 1911 *Macrobiotus spec.* F. RICHTERS 136, p. 379, Fig. 2, 3. — Sehr klein; nur als Cysten bekannt, die tiefbraun sind und keine Beine, sondern nur stellenweise Fetzen von Cuticula mit Krallen erkennen lassen. In den Cysten ein hyaliner, zierlicher *Hypsibius* mit 2 μ weiter Mundröhre, säbelförmigen Stiletten mit kräftiger Furca und

stark gebogenen Stiletträgern. Schlundkopf oval, 30 μ lang, mit Apophysen und drei von vorn nach hinten größer werdenden Körnern. Die beiden Krallen eines Beines untereinander verschieden, bei der kleineren Haupt- und Nebenast gleich lang und gekrümmt, bei der größeren der Hauptast länger (8 μ) und proximal gerade.

Länge der Cysten 128—160 μ; wahrscheinlich gehören einzeln abgelegte, glatte Eier, die ähnlich wie die von *Hypsibius antarcticus* (vgl. S. 207) an Moosblättchen und dergleichen festkleben sollen, zu dieser Art.

Vorkommen: Kei-Inseln (136, p. 379).

Hypsibius fuhrmanni Heinis (Fig. 241). 1914 *Hypsibius fuhrmanni* F. Heinis 50, p. 717, Fig. 38—40. — Klein; hyalin; Augenpigment vorhanden; Stilette nur wenig gekrümmt, Stiletträger leicht gebogen. Schlundkopf mit Apophysen, drei annähernd quadratischen Stäben, deren letzter der kürzeste ist, und mit Komma. Krallen eines Beines sehr verschieden lang und bei beiden der Hauptast bedeutend länger als der Nebenast. Das frei abgelegte Ei mißt im Durchmesser 72 μ und ist mit unregelmäßigen Fortsätzen, oft von zwiebelförmiger Basis und verjüngter Spitze, versehen.

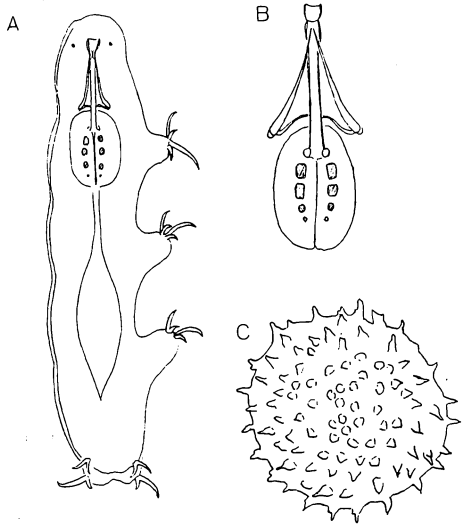


Fig. 241. *Hypsibius fuhrmanni.* A Habitus; B Schlundkopf; C Ei.

Länge 175—250 μ.

Vorkommen: Südamerika, Colombia (50, p. 717).

Hypsibius areolatus (J. Murr.) (Fig. 242). 1904 *Macrobiotus echinogenitus* [Forma a], [part.] F. Richters 120, p. 503, Tab. 15, Fig. 7; 1907 *Macrobiotus echinogenitus* var. *areolatus* J. Murray 79, p. 676, Tab. 2, Fig. 14 a—d; 1910 *Macrobiotus areolatus* J. Murray 82, p. 167, Tab. 21, Fig. 53 a—e. — Wird sehr groß; junge Tiere hyalin, alte dunkelbraun; das Pigment in undeutlichen Bändern angeordnet; Augenpigment vorhanden. Stilette kräftig, nahe der Furca gekrümmt; Mundröhre gegen den Mund hin eng, gegen den Schlundkopf hin sehr weit. Schlundkopf kurz-oval, mit Apophysen und drei schmalen, untereinander gleich großen, leicht gekrümmten Stäben, die bei Jungtieren kürzer und breiter sind; ohne Komma. Krallen eines Beines von ziemlich gleicher Länge, Haupt- uud Nebenast bei beiden nur basal eine kurze Strecke weit vereinigt, dann weit divergierend; der Hauptast bei beiden mit Nebenspitzen versehen und bedeutend länger als der Nebenast. Eier groß, 100 μ ohne, 200 μ mit den an Länge allerdings variabeln, konischen, spitzen Ausschüssen, die an ihrer Basis voneinander getrennt sind, und zwischen denen die Eischale unregelmäßige, zusammen ein einheitliches Muster bildende Polygone aufweist. Es handelt sich dabei um — in ihrem mechanischen Zustandekommen noch unbekannte —

ursprünglich regelmäßige Hexagone, von denen immer eines um das andere einen Fortsatz trägt. Die fortsatzfreien Sechsecke sind dann jeweils durch ein queres Septum in zwei Fünfecke geteilt, die infolge dieser Querteilung und durch die Dicke der Fortsätze unregelmäßig werden (Fig. 242 E). Die Areolation variiert beträchtlich. Bei einer Form sind die fortsatzfreien Sechsecke ungeteilt und ebenso groß wie die basalen Bezirke der Fortsätze (Fig. 242 F), bei anderen Formen sind die Areolae gerundet, kreisförmig oder elliptisch.

Länge bis 700 μ und mehr, bis 816 μ in allerdings nicht sicher determiniertem Material.

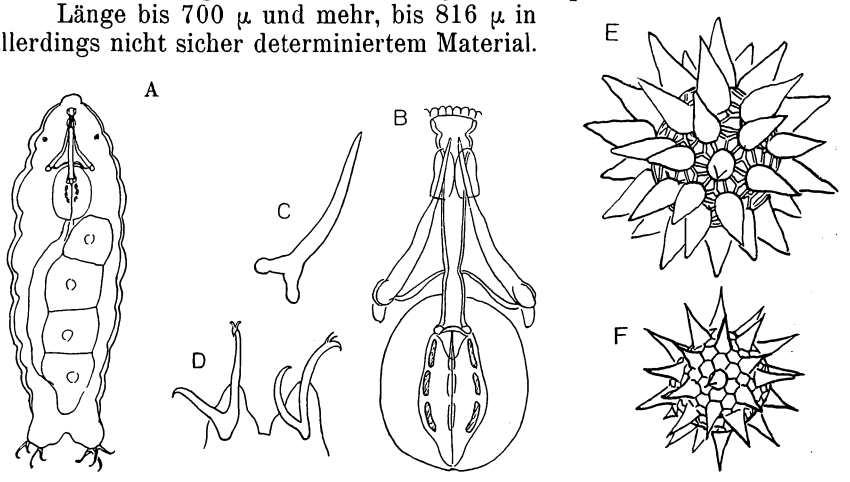


Fig. 242. *Hypsibius areolatus.* A dorsal; B Schlundkopf; C Stilett, lateral; D Krallen, ventral; E typisches Ei mit geteilten Areolae; F aberrantes Ei mit ungeteilten Areolae.

Zu dieser Art gehört höchstwahrscheinlich auch das unter *? Macrobiotus spec. 18* (vgl. S. 160) erwähnte Ei.

Vorkommen: Grönland; Spitzbergen (138, p. 13; 82, p. 167); Franz-Josephsland (79, p. 676); Finnland (88, p. 11); Shetlandinseln (79, p. 676); Schottland (84, p. 93); Irland, 300 m (85, p. 7); Rheinprovinz (100, p. 190); Alpen, Lago Tremorgio, 1828 m und bis 2802 m (47, p. 33; 53, p. 8); Frankreich (101a, p. 6); Himalaja, 2700 m (78, p. 271); ? Comoren [Det. dub.] (129, p. 18); tropisches und südliches Afrika (82, p. 167); Ascension (129, p. 15ff.); Fidschiinseln, Viti-Levu (82, p. 148; aber nur wenig typische Eier, keine Tiere); Australien, Blaue Berge (82, p. 137); Kanada, Rocky Mountains und Ottawa (82, p. 167); Südamerika, ? Colombia [Det. dub.]; Peru; Bolivia (50, p. 718, 723); Paraguay, (135, p. 274).

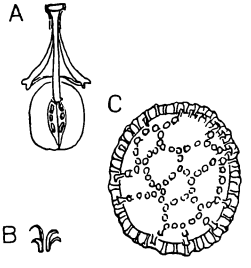


Fig. 243. *Hypsibius hibernicus.* A Schlundkopf des aus dem Ei gedrückten Jungtieres; B Krallen des aus dem Ei gedrückten Jungtieres; C Ei.

Hypsibius hibernicus (J. Murr.) (Fig. 243). 1911 *Macrobiotus hibernicus* J. Murray 85, p. 9, Tab. 3, Fig. 15a—c. — Von mittlerer Größe, noch nicht in erwachsenem Zustand gefunden; Augenpigment bisher noch nicht festgestellt. Mundröhre eng; Schlundkopf mit drei kurzen Stäben und einem Komma; der Schlundkopf rostral, also am Eingang etwas verbreitert. Krallen eines Beines, soweit bekannt, untereinander ziemlich gleich lang, bei beiden der Hauptast erheblich

länger als der Nebenast; Hauptast der größeren Kralle noch etwas länger als der der vorderen, kleineren Kralle. Eier kugelig oder oval, etwa 60 bis 70 μ im Durchmesser; mit etwa doppelt so langen wie breiten Stäbchen versehen, die eine etwas erweiterte bulböse Basis, eine kontrahierte Mitte und einen verbreiterten, nagelartigen Kopf besitzen und in eine hyaline Außenzone der Eischale so eingebettet sind, daß ihre an Größe variabeln Nagelköpfe nicht frei über die Eioberfläche hervorragen. Diese Stäbchen sind zu einem netzartigen, ziemlich regelmäßigen Muster angeordnet; die einzelnen Maschen dieses Netzes annähernd kreisrund und jede etwa 15 μ im Durchmesser.

Länge des jungen, aus dem Ei gedrückten Tieres 140 μ.

Die Art ist nicht ganz ausreichend beschrieben worden, da sie nur auf Jungtiere gegründet werden konnte. Jedoch sind die Eier, deren Bau etwas an *Hypsibius hastatus* und *Hypsibius arcticus* erinnert (vgl. S. 210, 211), mit ihrer nur hier netzförmigen, durch die Anordnung der Stäbchen bedingten Zeichnung, sowie die drei Schlundkopfeinlagerungen als Merkmale zu bezeichnen, welche die Selbständigkeit der Species vollkommen sicher stellen.

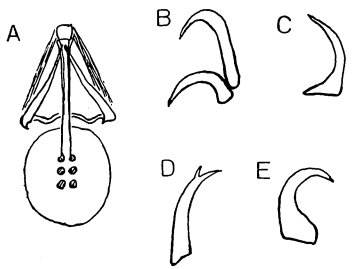


Fig. 244. *Hypsibius tetronyx*. A Schlundkopf; B Haupt- und Nebenast der Außenkralle [?] eines Beines des 1. oder 2. Paares; C dazugehörige Innenkralle [?] mit Haupt- und Nebenast; D Hauptast der Außenkralle [?] des vierten Beines; E dazugehöriger Nebenast [?].

Vorkommen: Irland, 300 m (85, p. 9); Frankreich (101 a, p. 16).

Hypsibius tetronyx (Daday) [Spec. dub. et inquir.] (Fig. 244). 1910 *Macrobiotus tetronyx* Daday 18, p. 236, Tab. 17, Fig. 1—5. — Mittelgroß; Cuticula dünn, glatt; Schlundkopf nahezu kugelig, mit drei runden Körnern. Krallen eines Beines untereinander gleich lang am ersten und zweiten Beinpaar; Haupt- und Nebenäste V-förmig divergierend, die Äste sichelförmig gekrümmt, basal leicht verdickt. Krallen eines Beines untereinander verschieden lang am dritten und vierten Beinpaar, die Nebenäste stark gekrümmt, mit breiter Basis und verjüngter Spitze, Hauptäste besonders an der Spitze gekrümmt, mit kleiner, borstenartiger Nebenspitze.

Länge 360 μ, Eier unbekannt.

Die Art kann keineswegs als sicher beschrieben und umgrenzt gelten; einmal scheinen, nach der Abbildung zu urteilen, die ersten Schlundkopfeinlagerungen die Apophysen zu sein, und dann ist ein bei den beiden vorderen anders als bei den beiden hinteren Beinen ausgebildeter Bau der Krallen ein sehr isoliert dastehender Charakter. Der Hinweis des Autors auf die *Hypsibius spec. 13* erleichtert das Verständnis nicht, denn bei jener Art besteht kein besonderer Unterschied hinsichtlich des Krallentypus der verschiedenen Beine des Tieres. Vielleicht lagen dem Autor individuelle Variationen vor, wie sie gerade bezüglich der Krallengröße so überaus häufig sind, und es handelt sich um eine, freilich erst noch durch Auffindung der Eier und sachgemäße Beschreibung der übrigen Merkmale zu beurteilende, neue oder auch bekannte Art. Von der in der Originaldiagnose vermerkten habituellen Ähnlichkeit der Species mit *Hypsibius ornatus* ausgehend, in *H. tetronyx* die gleich-

falls hygrophile f. *caelatus* (vgl. S. 179), und zwar die glatte Form von dieser, sehen zu wollen, erscheint gewagt.

Vorkommen: Ostafrika, Nyassa See und Umgebung, im Wasser (18, p. 237).

Hypsibius dujardini-Gruppe.

1 (36) Beine glatt, ohne höckerige Buckel, nur manchmal (*oberhaeuseri*-♂), am vierten Beinpaar ein platter Zipfel. **2.**

2 (35) Die beiden Krallen eines Beines ungleich oder gleich lang, stets aber bei allen vier Beinpaaren nach gleichem Typus gebaut[1]). **3.**

3 (6) Beide oder eine Schlundkopfeinlagerung ein- oder beiderseitig eingekerbt[2]). **4.**

4 (5) Die erste Schlundkopfeinlagerung, diese aber beiderseitig transversal eingezogen, also biskuitförmig gestaltet.
Hypsibius spec. 9 (vgl. S. 200).

5 (4) Beide Schlundkopfeinlagerungen, beide aber nur an einer Seite, und zwar an der dem Schlundkopflumen abgekehrten, transversal eingekerbt. **zetlandicus** (vgl. S. 200).

6 (3) Keine Einkerbungen an einer der Schlundkopfeinlagerungen. **7.**

7 (8) Mundröhre zwischen Ansatzstelle der Stiletträger und Schlundkopfeingang verlängert, eine biegsame Schlundröhre bildend, die etwa halb so lang ist wie der Schlundkopf. **conjungens** (vgl. S. 171).

8 (7) Mundröhre nicht zu einer biegsamen Schlundröhre verlängert. **9.**

9 (28) Eier glatt, in die alte Cuticula abgelegt. **10.**

10 (17) Beide Schlundkopfeinlagerungen gleich oder fast gleich lang, jedenfalls ohne deutliche Größenunterschiede. **11.**

11 (12) Beide Krallen eines Beines gleich gebaut und fast gleich lang.
ornatus f. caelatus [glatte Stücke] (vgl. S. 179).

12 (11) Beide Krallen eines Beines deutlich verschieden gebaut und mit deutlichem Größenunterschied. **13.**

13 (16) Schlundkopf kugelig, ohne Komma. **14.**

14 (15) Bei der hinteren, größeren Kralle sind Basalpartie und Nebenast gleich lang; Eischale dünn, ohne besondere Struktur.
pallidus (vgl. S. 201).

15 (14) Bei der hinteren, größeren Kralle ist die Basalpartie viel kürzer als der Nebenast; Eischale mit verdickter hyaliner Außenzone, in die rundköpfige Stäbchen eingebettet sind. **heinisi** (vgl. S. 202).

16 (13) Schlundkopf oval, mit Komma; Eischale wie bei *pallidus* (siehe Nr. 14); Größenverhältnis zwischen Nebenast und Basalpartie der hinteren, größeren Kralle wie bei *heinisi* (siehe Nr. 15).
dujardini (vgl. S. 202).

17 (10) Erste Schlundkopfeinlagerung deutlich größer als die zweite. **18.**

18 (19) Beide Krallen eines Beines gleich gebaut und fast gleich lang.
augusti [junge, manchmal auch erwachsene Tiere] (vgl. S. 194).

19 (18) Beide Krallen eines Beines verschieden gebaut und mit deutlichem Größenunterschied. **20.**

20 (25) Haupt- und Nebenast der vorderen, kleineren Kralle untereinander gleich lang. **21.**

21 (24) Schlundkopf oval, zwei Stäbe enthaltend. **22.**

22 (23) Verhältnis des ersten zum zweiten Stab wie 4 : 3.
murrayi (vgl. S. 204).

23 (22) Verhältnis des ersten zum zweiten Stab wie 2 : 1.
paraguayensis (vgl. S. 205).

24 (21) Schlundkopf kugelig, einen Stab und ein Korn enthaltend.
mertoni (vgl. S. 204).

25 (20) Haupt- und Nebenast der vorderen, kleineren Kralle untereinander verschieden lang. **26.**

26 (27) Haupt- und Nebenast beider Krallen basal ein beträchtliches Stück weit verwachsen. **convergens** (vgl. S. 205).

---

1) Vgl. Anmerkung S. 190.

2) Von diesen konstanten Einkerbungen wohl zu unterscheiden ist die bei Arten mit verschieden langen Schlundkopfstäben am größeren Stab gelegentlich festzustellende unvollkommene Brechung (vgl. *Hypsibius evelinae*, S. 212).

27 (26) Haupt- und Nebenast beider Krallen nur an der Basis vereinigt, von da aus sofort weit divergierend. **samoanus** (vgl. S. 206).
28 (9) Eier einzeln, frei abgelegt, fast stets mit Ausschüssen versehen, ausnahmsweise glatt. **29.**
29 (30) Schlundkopfstäbe nicht bis zur Schlundkopfmitte reichend; Eier einzeln abgelegt, glatt, mit klebriger Schale. **antarcticus** (vgl. S. 207).
30 (29) Schlundkopfstäbe über die Schlundkopfmitte hinausreichend; Eier mit Ausschüssen. **31.**
31 (32) Bei der größeren hinteren Kralle ist die Basalpartie länger als der Nebenast; erwachsene Tiere mit in neun Transversalbändern angeordnetem Pigment; Eier mit verschieden geformten, stets aber in ganzer Länge frei über die Eioberfläche hervorragenden Ausschüssen. **oberhaeuseri** (vgl. S. 208).
32 (31) Bei der größeren, hinteren Kralle ist die Basalpartie viel kürzer als der Nebenast; wo bei erwachsenen Tieren Pigment auftritt, ist es nicht in neun deutlichen Transversalbändern angeordnet; Ausschüsse der Eier ganz oder fast ganz in eine hyaline Außenzone der Schale eingebettet. **33.**
33 (34) Haupt- und Nebenast der kleineren, vorderen Kralle deutlich verschieden lang; der Hauptast der größeren, hinteren Kralle etwas länger und wenig dünner als der Hauptast der vorderen, kleineren Kralle; von den wappenlilienartigen Eiausschüssen ragt der mittlere Teil knopfartig aus der hyalinen Außenzone hervor. **hastatus** (vgl. S. 210).
34 (33) Haupt- und Nebenast der kleineren, vorderen Kralle nahezu gleich lang; der Hauptast der größeren, hinteren Kralle erheblich länger und viel dünner, fast borstenartig, gegenüber dem Hauptast der vorderen Kralle; die als distal gerundete Stäbchen ausgebildeten Eiausschüsse vollständig in die hyaline Außenzone der Eischale eingebettet. **arcticus** (vgl. S. 211).
35 (2) Die beiden Krallen von Beinpaar eins und zwei gleich lang, die von Beinpaar drei und vier verschieden lang. **tetronyx** (vgl. S. 198).
36 (1) Dorsal an allen vier Beinpaaren, am ersten Paar oft nur angedeutet, ein aus einzelnen nagelartigen Höckern bestehender Buckel. **evelinae** (vgl. S. 212).

Hypsibius spec. 9 [Spec. inquir.] (Fig. 245). 1910 *Macrobiotus spec.* J. MURRAY 82, p. 174, Tab. 21, Fig. 60. — Kaum mittelgroß; grau; Augenpigment fehlt. Mundröhre mittelweit; Stilette kräftig gekrümmt, mit großer Furca. Schlundkopf kurz-oval, mit ansehnlichen Apophysen und zwei Stäben, ohne Komma. Der erste Stab dreimal so lang wie breit, in der Mitte von beiden Seiten her transversal eingezogen, also biskuitförmig gestaltet. Der zweite Stab nicht ganz doppelt so lang wie breit, ohne Einschnürung. Krallen denen von *Hypsibius canadensis* (vgl. S. 191) sehr ähnlich; die beiden Krallen eines Beines untereinander sehr verschieden lang, Haupt- und Nebenäste beider weit divergierend, nur basal vereinigt; die Hauptäste bei beiden länger als die Nebenäste: der Hauptast der größeren, hinteren Kralle sehr dünn; beinahe borstenartig.

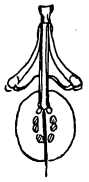


Fig. 245. *Hypsibius spec. 9*, Schlundkopf.

Länge 300 μ; Eier unbekannt.

Die bisher nur in einem Exemplar gefundene Art ist durch den Modus der Einschnürung des ersten Schlundkopfstabes als wahrscheinlich selbständig gekennzeichnet.

Vorkommen; Britisch-Nordamerika, Rocky Mountains (82, p. 174).

Hypsibius zetlandicus (J. MURR.) (Fig. 246). 1907 *Macrobiotus zetlandicus* J. MURRAY 77, p. 659, Tab. 4, Fig. 24a—d. — Groß, braun, Augenpigment vorhanden. Stilette gerade, sehr gedrungen, mit

breiter, kräftiger Furca; Schlundkopf kurz-oval, mit Apophysen und zwei kurzen, breiten Einlagerungen, die in der Mitte von der dem Schlundkopflumen abgekehrten Seite, also von außen her, tief eingekerbt sind; kein Komma. Krallen eines Beines verschieden lang, aber beide lang und kräftig, Haupt- und Nebenast mit ziemlich langer gemeinsamer Basis; der Hauptast der größeren Kralle 30 μ lang, mit zwei Nebenspitzen.

Länge bis zu 580 μ; glatte, elliptische (94×75 μ), in die Cuticula abgelegte Eier.

Bei dieser Art hat der Autor lebende Junge im Körper des Muttertieres angetroffen; dieser bisher erst dies eine Mal beobachtete Fall ist, wie auch J. MURRAY sagt, wahrscheinlich durch eine anomale Behinderung der Eiablage zustande gekommen.

Vorkommen: Spitzbergen (77, p. 659); Finnland (88, p. 14); Shetlandinseln (77, p. 644, 659); Schottland (77, p. 659; 84, p. 89).

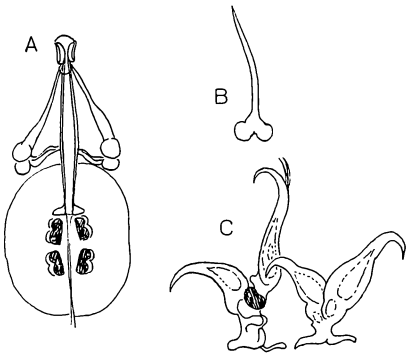


Fig. 246. *Hypsibius zetlandicus*. A Schlundkopf; B Stilett, lateral; C Krallen, ventral.

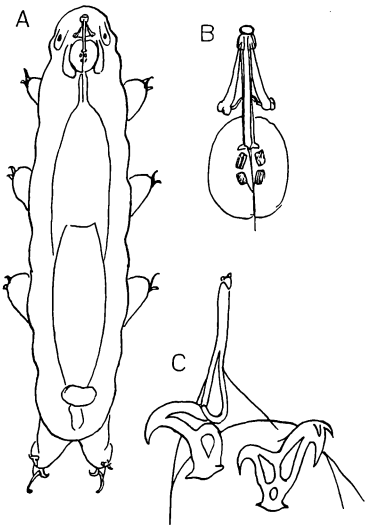


Fig. 247. *Hypsibius pallidus*. A dorsal; B Schlundkopf; C Krallen des vierten Beines, ventral.

Hypsibius pallidus THULIN (Fig. 247). 1911 *Hypsibius pallidus* G. THULIN 160, p. 36, Fig. 19—19 b. — Mittelgroß; unpigmentiert, die Magenzellen oft gelb; im allgemeinen mit Augenpigment. Schlundkopf kugelig, mit Apophysen und zwei ziemlich breiten, untereinander gleich langen Stäben; ohne Komma. Krallen ähnlich denen des *Hypsibius oberhaeuseri* (vgl. S. 208), aber die größere, hintere mit bedeutend kürzerer Basalpartie. Die Krallenhaut folgt dem Hauptast an der vierten Kralle eine Strecke weit; an Kralle eins bis drei ungefähr halbwegs bis zur Krallenspitze; an der Stelle, wo die Krallenhaut endet, geht die federnde Basalpartie des Hauptastes in die starre Endpartie über.

Länge bis zu 318 μ, ausschließlich des vierten Beinpaares, frisch aus dem Ei geschlüpfte Junge 153 μ; Gelege von zwei bis fünf glatten, im Durchmesser 53—60 μ messenden Eiern.

Diese in mehreren Charakteren dem *Hypsibius oberhaeuseri* sehr ähnliche, vermutlich oft mit ihm verwechselte Species ist auch von jüngeren, unpigmentierten Exemplaren des *Hypsibius oberhaeuseri* an den Krallen zu unterscheiden.

Vorkommen: Lappland (160, p. 37); Finnland (88, p. 12); nördliches, mittleres und südliches Schweden (160, p. 37); Frankreich (101a, p. 16).

Hypsibius heinisi (Richt.) (Fig. 248). 1907 *Macrobiotus oberhaeuseri ?* J. Murray 77, p. 658, Tab. 4, Fig. 27a—d; 1911 *Macrobiotus Heinisi* F. Richters 138, p. 15, Tab. 2, Fig. 15. — Mittelgroß; Augenpigment vorhanden. Mundröhre 1,5 μ weit; Schlundkopf fast kugelig, 27 μ lang, 24 μ breit, mit zwei kurzen, körnerartigen Stäben; kein Komma. Krallen ähnlich wie bei der vorigen Art, jedoch bei der größeren, hinteren Kralle die Basalpartie noch viel kürzer, so daß gegenüber dem *Hypsibius oberhaeuseri*, wo die Basalpartie länger ist als der Nebenast, und bei *Hypsibius pallidus*, bei dem Basalpartie und Nebenast gleich lang sind, hier die Basalpartie deutlich kürzer als der Nebenast ist.

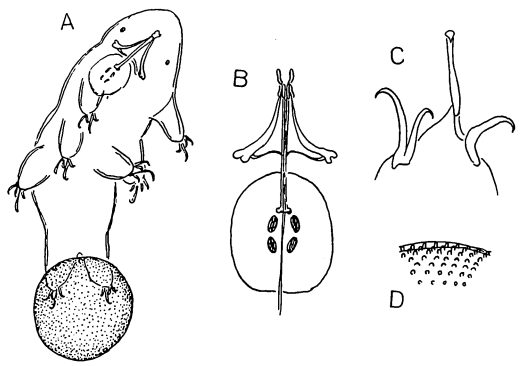


Fig. 248. *Hypsibius heinisi.* A Jungtier, aus dem Ei kriechend; B Schlundkopf; C Krallen, ventral; D Außenzone der Eischale mit den Ausschüssen.

Länge 350 μ; Gelege aus mehreren (3) in die Cuticula abgelegten, glatten, kugeligen Eiern, von etwa 75 μ Durchmesser bestehend; bei den Eiern sind, ähnlich wie bei *Hypsibius arcticus* (vgl. S. 211), kleine, rundköpfige Stifte in eine dünne, hyaline Außenzone der Eischale so eingebettet, daß sie über die Eioberfläche nicht hervorragen und in der Aufsicht als stärker lichtbrechende Punkte erscheinen.

Als Gelege in der Cuticula ablegende Art steht *H. heinisi* hier von *H. arcticus* (vgl. S. 211) vielleicht weiter getrennt, als die Ähnlichkeit der dünnschaligen Eier von *H. arcticus* mit denen von *H. heinisi* rechtfertigt.

Vorkommen: Franz-Josephsland (138, p. 15); Schottland (77, p. 658).

Hypsibius dujardini (Doy.) (Fig. 249). 1838 *Le Tardigrade* F. Dujardin 23, p. 181—85, Tab. 2, Fig. 4—7; 1840 *Macrobiotus Dujardin* L. Doyère 20, p. 288; 1851 *Macrobiotus lacustris* F. Dujardin 24, p. 163; 1910 *Macrobiotus breckneri* F. Richters 134, p. 9, Fig. 3; 1911 *Hypsibius Dujardin* G. Thulin 160, p. 33, Fig. 17—17b. — Mittelgroß bis groß; hyalin, meist mit Augenpigment. Mundöffnung ventralwärts gerichtet; Mundröhre eng (ca. 2 μ), kurz; Stilette nur schwach gebogen, mit besonders kräftiger, gespreizter Furca; Schlundkopf oval, mit Apophysen, zwei Stäben, die annähernd gleich groß sind, oder deren erster zum zweiten etwa im Verhältnis 3 : 2 steht, und einem Komma. Krallen eines Beines von sehr verschiedener Länge, der Hauptast der größeren bis zu 17 μ lang; beide Krallen nur am Grunde verwachsen, also mit kurzer Basalpartie und langen Ästen, und bei beiden der Hauptast mit zwei Nebenspitzen versehen.

Länge gewöhnlich bis zu 500 μ; Gelege von 3—30 (34, p. 494) glatten, im größten Durchmesser 65—75 μ langen Eiern (della Valle 19,

S. 16, schreibt 88×72 μ) in der Cuticula. Vielleicht beziehen sich für *Hypsibius augusti* (vgl. S. 194) gemachte Angaben über Gelege von 20—30 Eiern auf *Hypsibius dujardini*.

Die ♂♂ dieser Species besitzen an der Basis der ersten äußeren Kralle einen gedrungenen Fortsatz dieser Basis als sekundären Sexualcharakter. Diese Art ist in der Literatur von vielen Autoren, unter anderen auch von J. HENNECKE, der an ihr eine histologische Spezialuntersuchung ausgeführt hat, mit anderen Arten verwechselt worden, namentlich mit solchen, die im gleichen Medium, im Süßwasser, leben, wie *Macrobiotus macronyx* (vgl. S. 139). Eine namentlich die ältere Literatur berücksichtigende Synonymieliste hat P. DELLA VALLE (19, p. 12) zusammengestellt. Er hält O. F. MÜLLERS *Acarus ursellus* (69) für hierher gehörig, während J. MURRAY (82, p. 91) diese Art auf *Macrobiotus hufelandii* bezieht.

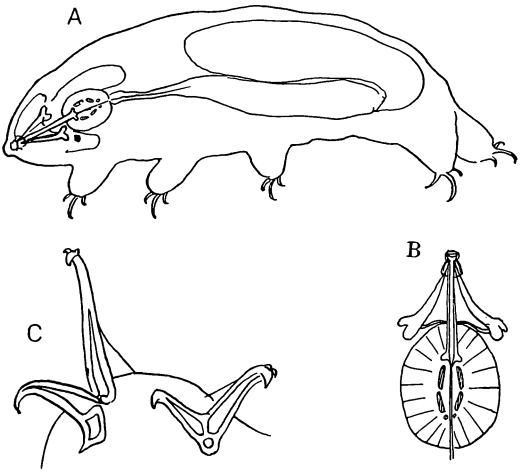


Fig. 249. *Hypsibius dujardini*. A lateral; B Schlundkopf; C Krallen, ventral.

Ich möchte zu dieser Frage nicht Stellung nehmen, denn es scheint mir, daß der Tardigradenforschung wichtigere Aufgaben, auch in systematischer Hinsicht, warten, als es die Diskussion der alten, doch nicht endgültig zu klärenden Synonymie ist. Wäre Chr. G. EHRENBERGS *Trionychicum ursinum* (26, p. 710) tatsächlich dieselbe Art wie *Hypsibius dujardini*, wie es DELLA VALLE (l. c.) aus den Größenangaben der Autoren schließen will, so müßte dieser von THULIN mit Recht als ungeeignet abgelehnte Name (160, p. 28) an Stelle des nunmehr stabilisierten *Hypsibius* treten. Da *Trionychicum ursinum* indessen in seiner Genus- wie Specieszugehörigkeit gar nicht zu erkennen ist, hat eine Umnennung des Genus *Hypsibius* zu unterbleiben. Da C. URBANOWICZ (161, p. 137) nicht angibt, weshalb sie *M. breckneri* noch als selbständige Species anführt, ist anzunehmen, daß ihr das Ergebnis von THULINS Nachuntersuchung (160, p. 34) entgangen ist. Zu *Hypsibius dujardini* gehört auch die irrtümlich als *Macrobiotus islandicus* (vgl. S. 157) beschriebene Art (71, p. 690, Tab. 3, Fig. 12a—c), der auch Stücke aus Spitzbergen und Franz-Josephsland (79, p. 675) zuzuzählen sind[1]). In seltenen Ausnahmefällen sollen bei *Hypsibius dujardini*, namentlich bei jungen Tieren, drei Schlundkopfeinlagerungen vorkommen (133, p. 32, Anm.; 47, p. 44), weshalb die Art auch in die Bestimmungstabelle der *Hyp-*

1) Eine Neubenennung (101a, p. 16, Anmerkung 2) der von A. TH. v. GOËS erwähnten Art von Spitzbergen kommt gar nicht in Frage, da jener Autor (36a, p 18) nichts anderes angibt, als daß sein Material dem *Macrobiotus dujardini* DOY. nahe stünde. Seine Angabe fällt damit unter die bereits erwähnten Listennamen (vgl. S. 35, Anm.), mit denen die weitere Literatur nicht belastet zu werden braucht.

sibius tetradactylus-Gruppe aufgenommen werden mußte (vgl. S. 190). Bei Größenangaben für die Art bis zu 900 μ (162, p. 491) liegt die Vermutung einer Verwechslung der Art mit *Hypsibius augusti* oder *murrayi* oder gar mit *Macrobiotus macronyx* nahe; daß es unmöglich ist, eine exakte Determination von Eutardigraden nach dem Vorkommen im Süßwasser von Anfang an auf einen bestimmten Kreis von Species einschränken zu wollen, ist bereits gesagt worden. Die Art kommt im allgemeinen im Süßwasser, aber auch in feuchten Landmoosen vor.

Vorkommen: Spitzbergen; Franz-Josephsland (79, p. 675); Finnland (88, p. 13); Lappland; Südschweden (160, p. 34); Schottland (71, p. 690; 84, p. 94); Irland (85, p. 3); Niederlande (61, p. XLV); Mitteldeutschland, Weimar (111, p. 390); Mitteldeutschland, Taunus (133, p. 30); Ostdeutschland, Sudeten, bei Reinerz (41, p. 56); Rhein (33, p. 772; 34, p. 412); Süddeutschland, Schwarzwald (47, p. 32); Schweizer Jura (47, p. 32; 51, p. 83); Schweizer Alpen, bis 2028 m (47, p. 32); Rhätikon, Lüner See, 1950 m (49, p. 777); Karpathen, Buleasee, 2300 m (134, p. 9); Frankreich, bei Paris und Fontainebleau (20, p. 289; 24, p. 163); Grotte bei Triest (52, p. 85); Norditalien, bei Padua (159, p. 1); Süditalien, Kratersee von Astroni (19, p. 16).

Hypsibius mertoni (Richt.) (Fig. 250). 1911 *Macrobiotus Mertoni* F. Richters 136, p. 379, Fig. 4. — Mittelgroß; glashell, Augenpigment meist vorhanden. Mundröhre 3 μ weit; Stilette säbelförmig, stark gekrümmt; Stiletträger fast vollständig gerade. Schlundkopf, nach der Abbildung zu urteilen, kugelig, 24 μ im Durchmesser, mit einem gekrümmten Stab und dahinter einem Korn. Beide Krallen eines Beines auffallend dünn, im übrigen aber verschieden gebaut; die kleinere, vordere Kralle mit gleich langem Haupt- und Nebenast, bei der größeren, hinteren der Hauptast länger (12 μ lang) als der Nebenast. Wie weit Haupt- und Nebenast basal vereinigt sind, ist noch unbekannt.

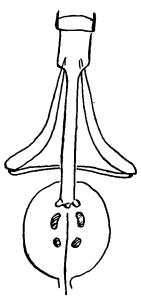


Fig. 250. *Hypsibius mertoni*, Schlundkopf.

Länge 176—400 μ; Gelege von sechs glatten, im größten Durchmesser ca. 80 μ langen Eiern in der Cuticula.

Vorkommen: Kei-Inseln, Kei-Dulah (136, p. 379).

Hypsibius murrayi (Richt.) (Fig. 251). 1908[07] *Macrobiotus Murrayi* F. Richters 126, p. 295, Tab. 19, Fig. 36, 37; Tab. 20, Fig. 3. — Sehr groß; Augenpigment vorhanden oder fehlend; Schlundkopf oval, mit zwei Stäben, deren erster sich zum zweiten wie 4:3 verhält; der erste Stab gelegentlich, aber selten, gebrochen. Kein Komma. Krallen eines Beines sehr verschieden; die vordere, innere mit basal eine Strecke weit verwachsenen, fast gleich langen Ästen, die hintere, äußere mit fast geradem, nur an der äußersten Spitze gekrümmtem Hauptast.

Länge ca. 600 μ; Gelege von zwei bis sechs glatten Eiern im Durchmesser 81 μ (in der Originaldiagnose steht, zweifellos verdruckt, 18 μ) in der Cuticula.

Die von J. Murray (84, p. 94) betonte Ähnlichkeit der Species mit *Hypsibius dujardini* ist zweifellos vorhanden, doch lassen sich auch Unterschiede finden. Weniger liegen diese im Längenverhältnis der Schlundkopfeinlagerungen zueinander, als in der annähernd gleichen Größe von Haupt- und Nebenast der vorderen, kleineren Kralle bei

Hypsibius murrayi gegenüber der sehr verschiedenen Länge der Äste auch dieser Kralle bei *Hypsibius dujardini*. Dieser Speciesunterschied kann freilich nicht als sicher gelten, da die Originalbeschreibung des Baues der Krallen ungenau ist. RICHTERS gibt nämlich ausdrücklich an, daß ein Krallenpaar, gemeint sind Haupt- und Nebenast der größeren, hinteren Kralle, basal getrennt sei. Das ist höchstwahrscheinlich unzutreffend; wie THULIN (160, p. 26) mit Recht angibt, sind bei jeder *Hypsibius*-Kralle Haupt- und Nebenast basal vereinigt. Da dem Autor

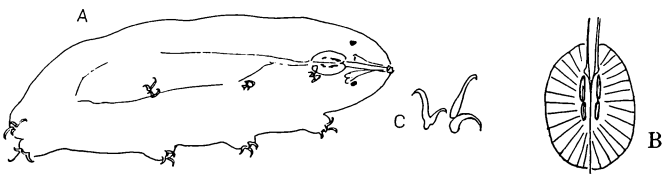


Fig. 251. *Hypsibius murrayi*. A gequetschtes Tier, nach Mikrophotographie; B Schlundkopf; C Krallen.

nur totes Material vorlag, kann seine hier nicht reproduzierte Darstellung eines mit dem Vorderkörper in einem Gelege steckenden Tieres (126, Tab. 20, Fig. 3) ebensowenig für eine bei den Tardigraden etwa vorhandene Brutpflege in Anspruch genommen werden, wie die bei lebenden *Hypsibius annulatus* (vgl. S. 185) beobachtete ähnliche Erscheinung.

Vorkommen: Spitzbergen; Novaja Semlja (138, p. 14); Crozetinseln, Possessioninsel (126, p. 295).

Hypsibius paraguayensis (RICHT.) [Spec. dub.]. 1909 *Macrobiotus paraguayensis* F. RICHTERS 133, p. 32. — Mittelgroß; glatt, sehr durchsichtig, ohne Augenpigment. Mundröhre sehr weit (6 μ); Schlundkopf länglich-oval, 42 μ lang, 33 μ breit; Einlagerungen, soweit zu erkennen, zwei Stäbe, deren erster sich an Länge zum zweiten wie 2:1 verhält. Krallen eines Beines verschieden gebaut, bei der kleineren, vorderen sind Haupt- und Nebenast gleich lang und von der gemeinsamen Basis ab gekrümmt, bei der größeren, hinteren ist der am vierten Beinpaar bis 15 μ lange Hauptast viel länger als der Nebenast und anfangs gerade, erst an der Spitze gekrümmt.

Länge etwa 432 μ; Gelege von drei bis fünf glatten Eiern (größter Durchmesser 80 μ).

Die Art kann mangels Abbildung nicht als sicher umgrenzt gelten.

Vorkommen: Südamerika, Paraguay (133, p. 32).

Hypsibius convergens (URBANOWICZ) (Fig. 252). 1925 *Macrobiotus convergens* C. URBANOWICZ 161, p. 139, Tab. 5, Fig. 2 [Nummer fehlt auf der Tafel]; Fig. 4—7, Tab. 6., Fig. 9, 11. — Kaum mittelgroß; weiß-

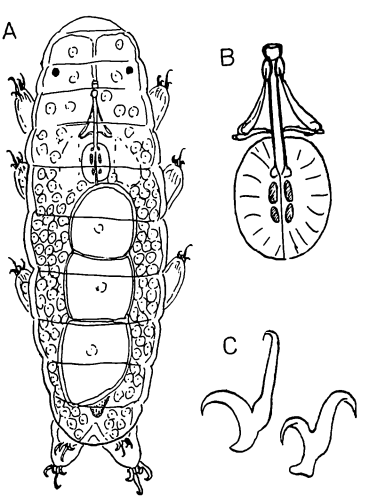


Fig. 252. *Hypsibius convergens*. A Häutungsstadium, dorsal; B Schlundkopf; C Krallen.

lich-hyalin, Augenpigment vorhanden; Mundröhre ziemlich eng (26 μ lang; 1,7 μ weit), leicht ventralwärts gebogen. Schlundkopf länglich-oval, 24 μ lang, 18 μ breit, mit Apophysen und Schlundkopfeinlagerungen wie bei *Hypsibius oberhaeuseri*, das Längenverhältnis des ersten zum zweiten Korn wie 3:2; kein Komma. Krallen eines Beines sehr verschieden lang; Nebenast der größeren Kralle länger als die Basis; der Hauptast 10 μ lang. Nebenast der kleineren, vorderen Kralle ebenso lang wie die Basis, bei *Hypsibius oberhaeuseri* (vgl. S. 208) ist der Nebenast der größeren Kralle kürzer als die Basis.

Länge bis 300 μ; Gelege von 1—7 glatten, kugeligen (Durchmesser 45—54 μ) Eiern in der Cuticula.

Während sonst für die Unterschiede zwischen einer Species und den ihr zunächst stehenden auf die Bestimmungstabelle verwiesen werden kann, sei bei dieser kürzlich erst in die Literatur eingeführten Species deren Selbständigkeit durch eine kurze Übersicht der wichtigsten trennenden Merkmale belegt. *Hypsibius pallidus* unterscheidet sich von *Hypsibius convergens* durch kugeligen Schlundkopf und gleich lange Einlagerungen, sowie durch längere Basalpartie der äußeren, größeren und kürzere der inneren, kleineren Kralle; *Hypsibius heinisi* hat eine skulpturierte Eischale (vgl. S. 202) und auch eine kürzere Basalpartie der kleineren Kralle; *Hypsibius dujardini* (vgl. S. 202) hat ein Komma, und die Äste der kleineren, inneren Kralle sind nur an der Basis ganz kurz vereinigt; bei *Hypsibius mertoni* (vgl. S. 204) sind, soweit dieser überhaupt als bekannt gelten darf, der Schlundkopf kugelig und Schlundkopfeinlagerungen und Krallen anders gebaut; bei *Hypsibius murrayi* (vgl. S. 204) und *Hypsibius paraguayensis* sind Haupt- und Nebenast der inneren, vorderen, kleineren Kralle gleich lang, und bei *Hypsibius samoanus* sind beide Krallen nur ganz tief an der Basis vereinigt. Zweifellos ist die Art oft mit anderen, namentlich mit *Hypsibius oberhaeuseri* verwechselt worden; nach meinen bisherigen Erfahrungen ist sie, jedenfalls in Norddeutschland, einer der häufigsten Hypsibien. Es ist jedoch nicht angängig, alle Literaturstellen, an denen von unpigmentierten *Hypsibius oberhaeuseri* gesprochen wird (161, p. 133), auf *Hypsibius convergens* zu beziehen, da junge Stücke des erstgenannten kein Pigment besitzen, und auch Verwechslungen mit *Hypsibius pallidus* vorliegen können.

Vorkommen: Helgoland (66, p. 335); Mecklenburg; Hiddensoe bei Rügen; bei Berlin und in der Stadt (Dach des Zoolog. Univers.-Instituts); Mark Brandenburg; Saaletal, Kösen (Marcus det.); nordöstliches Polen, Wilna (161, p. 140); Voralberg, Vallüla, 2800 m (Marcus det.); U. S. A. an den Niagarafällen (Marcus det.).

Hypsibius samoanus (Richt.) (Fig. 253). 1908 *Macrobiotus samoanus* F. Richters 127, p. 209, Tab. 17, Fig. 12—12b. — Klein; hyalin, ohne Augenpigment; Stilette kräftig, 15 μ lang, mit starker Furca; Schlundkopf oval mit Apophysen und zwei Stäben, von denen der erste um ein Drittel länger als der zweite ist, außerdem ein Komma. Die beiden Krallen eines Beines deutlich verschieden lang, bei beiden der Haupt- und der Nebenast nur an der Basis vereinigt und unmittelbar von dort aus weit divergierend; der Hauptast der größeren Kralle 8 μ, der der kleineren 6 μ lang.

Länge etwa 260 μ; ein Gelege von drei im größeren Durchmesser 48 μ langen, glatten Eiern in der Cuticula.

Die in der Originaldiagnose als nahestehend bezeichneten Arten *Hypsibius tetradactylus* (vgl. S. 192) und *Hypsibius tetradactyloides* (vgl. S. 192) werden als Arten mit drei Schlundkopfeinlagerungen, von Apophysen und Komma abgesehen, hier in einer anderen *Hypsibius*-Gruppe besprochen. Die von RICHTERS betonte Verschiedenheit der beiden Krallen eines Beines kommt in seiner Abbildung (127, T. 17, Fig. 12 b) nicht deutlich zum Ausdruck. Eine Verwechslung der Art mit *Hypsibius augusti,* der fast gleich große Krallen hat (vgl. S. 194), erscheint trotzdem ausgeschlossen, da bei beiden Krallen dieses letzten, namentlich bei der größeren, Haupt- und Nebenast eine nicht unbeträchtliche Strecke weit verwachsen sind. Eher wäre an eine Identität der Art mit *Hypsibius convergens* zu denken, da die von der Basis aus beginnende Trennung der Krallenäste etwas so Singuläres bei *Hypsibius* darstellt, daß die Annahme eines Beobachtungsfehlers naheзuliegen scheint.

Vorkommen: Samoa (127, p. 209).

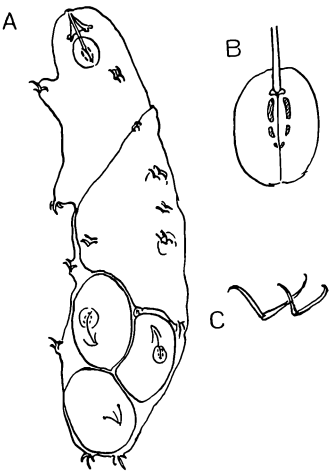


Fig. 253. *Hypsibius samoanus.* A Tier mit Gelege, gequetscht; B Schlundkopf; C Kralle.

Hypsibius antarcticus (RICHT.) (Fig. 254). 1904 *Macrobiotus antarcticus* F. RICHTERS 117, p. 238, 239; 1908[07] *Macrobiotus antarcticus* F. RICHTERS 126, p. 296, Tab. 19, Fig. 30, 31; Tab. 20,

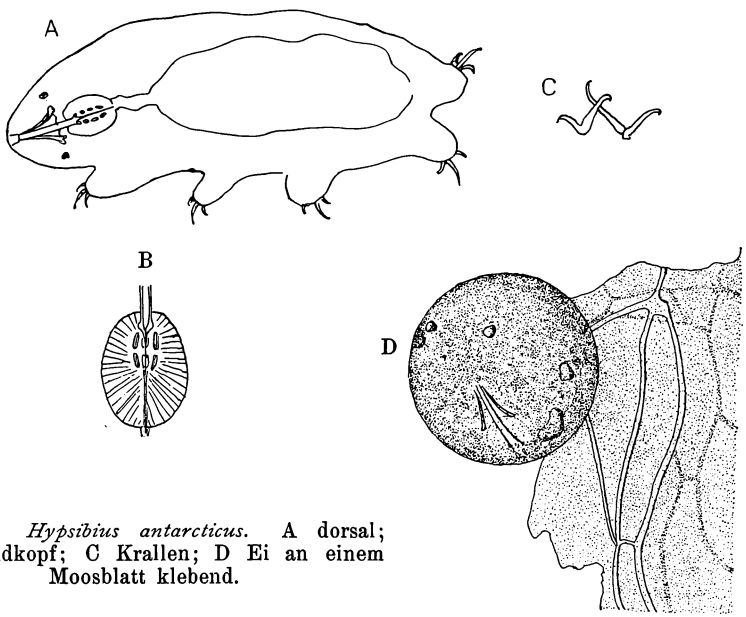


Fig. 254. *Hypsibius antarcticus.* A dorsal; B Schlundkopf; C Krallen; D Ei an einem Moosblatt klebend.

Fig. 9—11. — Mittelgroß; hyalin, Augenpigment vorhanden. Stilette säbelförmig; Schlundkopf länglich-oval, mit zwei leicht gekrümmten, zarten Stäben, deren erster etwas länger als der zweite ist, und die

beide noch nicht bis zur Mitte des Schlundkopfes reichen; kein Komma. Krallen eines Beines verschieden gebaut; Haupt- und Nebenast der kleineren, vorderen Kralle kurz vor der Basis ein kleines Stück weit vereinigt und beide etwa gleich lang; Haupt- und Nebenast der größeren, hinteren Kralle basal nur am Grunde vereinigt, von da aus sofort weit divergierend und beide verschieden lang, der Hauptast ca. 15 μ lang und, wie bei vielen Arten, proximal auf weiter Strecke gerade, distal nur an der Spitze kurz gekrümmt. Die Eier kugelförmig, 80 μ im Durchmesser, frei abgelegt, mit glatter, von feinen Poren durchsetzter Schale, die klebrig sein soll und ein Anhaften der Eier an Moosblättchen und anderem ermöglichen soll.

Länge 336 μ.

Bezüglich der Angabe der Originaldiagnose, daß ein Krallenpaar getrennt sei — gemeint sind Haupt- und Nebenast der größeren Kralle —, gilt das bei Besprechung des *Hypsibius murrayi* Gesagte (vgl. S. 205). Richters hat bei dieser Art den cephalen Zusammenhang eines Jungtieres mit einem zerdrückten Ei beobachtet und daraufhin von einem regelmäßigen Rückwärtsausschlüpfen der Tardigraden gesprochen, wobei „die Eischale entschieden leichter durch die Krallen des vierten Beinpaares als durch die stumpfe Schnauze zum Sprengen gebracht" werden soll. Dieser auf abgestorben vorliegendes Material gegründete Befund ist in seiner Deutung zweifelhaft, und die an ihn geknüpfte Verallgemeinerung sicher unrichtig; die Tardigradenjungtiere bohren die Eischale mittels ihrer Stilette an und verlassen die Eischale vorwärtskriechend.

Vorkommen: Mittelschweden (13, p. 141); Antarktis, Gaußberg, Lat. 66° 50,5' S. (117, p. 238).

Hypsibius oberhaeuseri (Doy.) (Fig. 255, 256). 1840 *Macrobiotus Oberhaeuser* L. Doyére 20, p. 286, Tab. 14, Fig. 11—15; 1911 *Hypsibius Oberhäuser* G. Thulin 160, p. 34, Fig. 18—18 c. — Mittelgroß; Jungtiere hyalin, ohne Pigment, ältere stark pigmentiert mit braunem, in neun Querbinden angeordnetem Pigment. Augenpigment bei Jungtieren vorhanden, bei den im übrigen stark pigmentierten Alten nicht mehr zu sehen. Schlundkopf kurzoval, mit Apophysen und zwei Einlagerungen, von denen die vordere größer und oval, die hintere kürzer und fast kugelrund ist; kein Komma. Die beiden Krallen eines Beines sehr verschieden gebaut; die vordere, kürzere grob mit kurzen, dicken Ästen, der Hauptast mit zwei Nebenspitzen; die hintere, längere Kralle hat eine den Nebenast an Länge

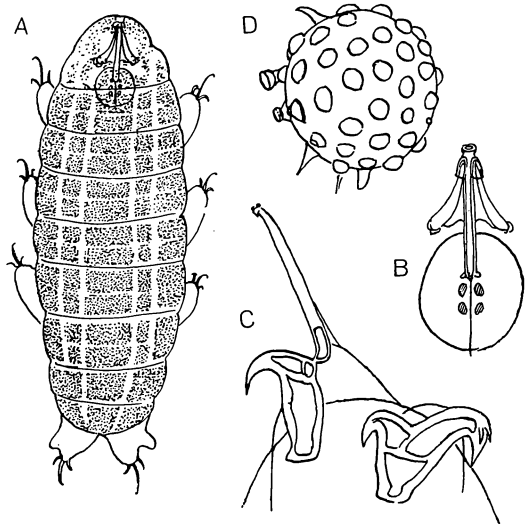


Fig. 255. *Hypsibius oberhaeuseri.* A ♂ mit deutlichem Zipfel am vierten Beinpaar, dorsal; B Schlundkopf; C Krallen des vierten Beines; D Ei.

übertreffende Basalpartie, der Nebenast ist stark gebogen, der Hauptast lang, dünn, beinahe borstenähnlich, mit zwei Nebenspitzen versehen. Die Krallenhaut an der hinteren Kralle endet nahe der Basis des Hauptastes, dem nur eine schmale Hautfalte ein Stück weit folgt. Beim ♂ findet sich an der Außenseite des vierten Beinpaares ein abgeflachter Zipfel, der beim ♀ nur in schwacher Ausbildung vorkommt oder fehlt. Eier klein, im Durchmesser ohne Ausschüsse 50—57 μ, an der Oberfläche mit Ausschüssen in wechselnder Anzahl, Größe und Form versehen; meist sind sie halbkugelförmig, wodurch das Ei himbeerähnlich aussieht, andere sind zugespitzt, oder unregelmäßig abgestumpft oder sanduhrförmig. Die Eier werden frei abgelegt; ausnahmsweise, wie es auch bei anderen ihre Eier frei ablegenden Eutardigraden vorkommt, finden sich auch Gelege in der alten Cuticula (160, p. 36).

Länge erwachsener Stücke bis zu 450 μ.

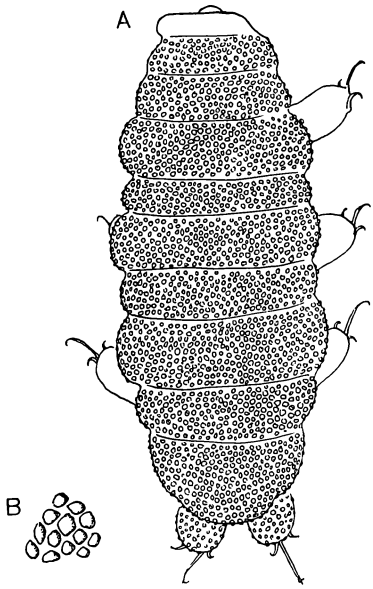


Fig. 256. *Hypsibius oberhaeuseri* f. *granulatus*. A Gehäutete Cuticula, dorsal; B Skulptur der Cuticula.

Im allgemeinen wird die Cuticula als glatt, unskulpturiert angegeben, es kommen aber oft Stücke vor, deren gesamte dorsale Körperoberfläche (Fig. 256) oder deren kaudale Körperhälfte granuliert ist, oder bei denen sieben Querbinden kräftiger, bis zu 3 μ im Durchmesser messender Körner ausgebildet sind. Diese letzte Form hat F. RICHTERS (130, p. 8) als f. *granulatus* (vgl. S. 177) bezeichnet. Das gesamte von mir gesehene Material dieser Species (vgl. die Angaben über Vorkommen) zeigt Granulation. Da ich vermute, daß die Granulation ein reguläres Vorkommnis bei *H. oberhaeuseri* ist, habe ich von einer besonderen Bezeichnung des von mir determinierten Materials als f. *granulatus* abgesehen. Zweifelhaft bezüglich ihrer Specieszugehörigkeit, aber vorläufig in der nachstehenden Verbreitungsliste noch mit aufgeführt, erscheinen Stücke mit feinen Cuticularpapillen (82, p. 155; 86, p. 140). Eine namentlich die ältere Literatur berücksichtigende Synonymieliste der Art hat P. DELLA VALLE (19, p. 17) gegeben; ich verwende auch hier wieder den gebräuchlichen, eindeutigen, als „nomen conservandum" anzusehenden Namen gegenüber dem von DELLA VALLE eruierten älteren, vieldeutigen, der eine unfruchtbare und uferlose literarische Diskussion heraufbeschwören müßte. Für die Fundortliste gilt, wie schon oben bemerkt, daß die Art vielfach mit *Hypsibius pallidus* (vgl. S. 201) und *Hypsibius convergens* (vgl. S. 206) verwechselt worden sein könnte. Die weite Verbreitung dieser Art führt F. HEINIS (47, p. 64) auf ihre besonders große Widerstandsfähigkeit zurück.

Vorkommen: Bäreninsel, auch f. *granulatus* (137, p. 286); Spitzbergen (116, p. 169); Franz-Josephsland (138, p. 14); nördliches Norwegen, Tromsö (137, p. 286); mittleres Norwegen (116, p. 169); Lappland (160, p. 36); Finnland (88, p. 11); nördliches, mittleres, südliches und

südwestliches Schweden (160, p. 36; 13, p. 140); Bornholm (121, p. 350); Lettland, Riga (143, p. 754); Faröer (154, p. 210); Orkneyinseln (77, p. 644); Schottland (84, p. 93); Niederlande (61, p. XLV); Helgoland (66, p. 335); Mecklenburg (MARCUS det.); mecklenburgische Küste; Rügen (121, p. 350); Hiddensoe bei Rügen (MARCUS det.); Pommern, Greifswald (20, p. 287); bei Berlin; Mark Brandenburg (MARCUS det.); Ostpreußen (155, p. 15); Rheinprovinz (130, p. 8; 100, p. 190); Mitteldeutschland, Marburg (95, p. 535); Mitteldeutschland, Taunus (118, p. 64); Süddeutschland, Schwarzwald (47, p. 33); Oberbayern-Salzburg, Steinernes Meer, 2100 m (MARCUS det.); Schweizer Jura, Schweizer Alpen, 4000 m (47, p. 33) und 4300 m (68, p. 16); Vorarlberg, Vallüla, 2800 m; Adnet in Salzburg (MARCUS det.); Frankreich, bei Paris (20, p. 287); Norditalien, am Comersee (120, p. 500); Süditalien, bei Astroni (19, p. 17); Himalaja, 2000 m (78, p. 271); Britisch-Ostafrika (Uganda) und Südafrika (Pretoria) (86, p. 140, 143); Sandwichinseln, Oahu (82, p. 155); Britisch-Columbia (82, p. 171); Südamerika, Colombia (50, p. 716); ibid. auch f. *granulatus* (50, p. 716); Peru; Bolivia, (50, p. 716, 723); Chile (95, p. 535); ibid. auch f. *granulatus* (135, p. 276); Feuerland, f. *granulatus* (130, p. 8); St. Paul; Kerguelen (117, p. 238); Antarktis, Viktorialand, zwischen Lat. 77° 30′ S. und 78° S. (82, p. 99).

Hypsibius hastatus (J. MURR.) (Fig. 257). 1907 *Macrobiotus hastatus* J. MURRAY 77, p. 663, Tab. 3, Fig. 18 a—d. — Klein; Schlundkopf kurz-oval mit Apophysen und zwei untereinander gleich langen Stäben, die zweimal so lang wie breit sind; kein Komma. Krallen eines Beines einander sehr ähnlich, insofern bei beiden Haupt- und Nebenast an Länge verschieden und nur basal vereinigt sind; der Hauptast der hinteren, größeren Kralle ist wohl etwas, aber nicht wesentlich dünner als der zugehörige Nebenast oder ein Ast der kleineren, vorderen Kralle.

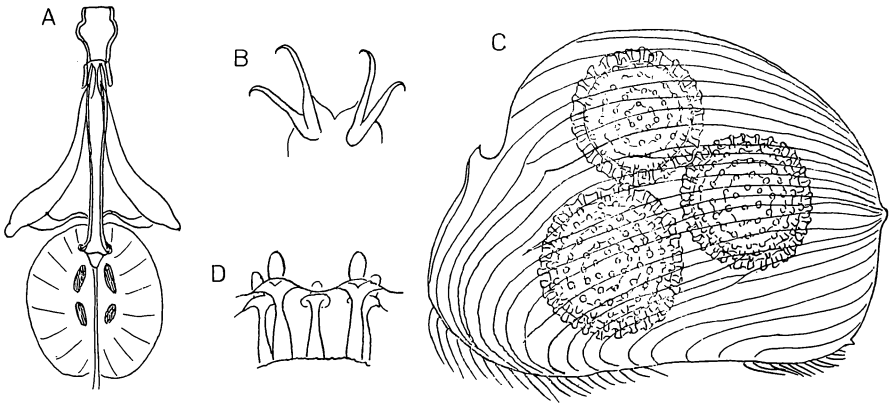


Fig. 257. *Hypsibius hastatus.* A Schlundkopf; B Krallen; C drei Eier in einer Schale von *Alonella nana* (Cladoc.); D Außenzone der Eischale mit den Ausschüssen.

Eier frei abgelegt, kugelig oder mehr oval, mit Stacheln versehen, die in eine hyaline Außenzone der Eischale eingebettet sind; jeder Stachel im optischen Schnitt wie eine Wappenlilie gestaltet, deren Mittelteil knopfartig aus der hyalinen Außenzone hervorragt.

Bei dieser bisher nur an sehr feuchten Örtlichkeiten, wie im *Sphagnum* und in Torfmooren gefundenen Species beobachtete J. MURRAY (77, p. 663—64) regelmäßig drei Eier zusammen in einer Cladoceren

(*Alonella nana*)-Schale. Eine solche positive Thigmotaxis eierlegender Tardigradenweibchen und der Tardigraden überhaupt ist nicht auf *Hypsibius hastatus* beschränkt; ich beobachtete Eier von *Macrobiotus pullari* in den Exuvien der Extremitäten von Insekten; E. REUKAUF (112, p. 266, Abb. 8) beschreibt Cysten von *Macrobiotus dispar* aus hohlen *Lemna*-Wurzeln, und in abgestorbenen *Elodea canadensis*-Blättern fand ich gleichfalls Cysten derselben Species. Die Beschreibung der kleineren Krallen paßt nicht recht zu MURRAYS Abbildung (77, Tab. 3, Fig. 18 d) (vgl. Fig. 257 B).

Vorkommen: Finnland (88, p. 14); Schottland (77, p. 644; 84, p. 89); Irland (85, p. 3); Schwarzwald; Schweizer Jura, bis 1000 m (47, p. 33); Schweiz, ohne nähere Angabe (77, p. 664); Frankreich (101 a, p. 7).

Hypsibius arcticus (J. MURR.) (Fig. 258). 1907 *Macrobiotus arcticus* J. MURRAY 79, p. 677, Tab. 1, Fig. 5 a—5 f; 1910 *Macrobiotus arcticus* J. MURRAY 82, p. 96, Tab. 14, Fig. 2 a—f. — Groß; Jungtiere hyalin, alte pigmentiert; Augenpigment vorhanden. Stilette kräftig gekrümmt; Mundröhre eng, nach dem Schlundkopf zu erweitert; Schlundkopf kurz-oval mit kurzen Apophysen und zwei länglichen Stäben in jeder Reihe; der erste Stab ist etwa dreieinhalb mal so lang wie breit und etwas länger als der zweite, der maximal dreimal so lang wie breit ist; kein Komma. Bei Jungtieren sind die Stäbe breit, rund oder fast quadratisch. J. MURRAY hat bei dieser Art manchmal grüne oder tiefblaue Mitteldarm (Magen)-Zellen gefunden, jedoch liegt hierin kein Artcharakter. Beide Krallen eines Beines groß, aber sehr verschieden ge-

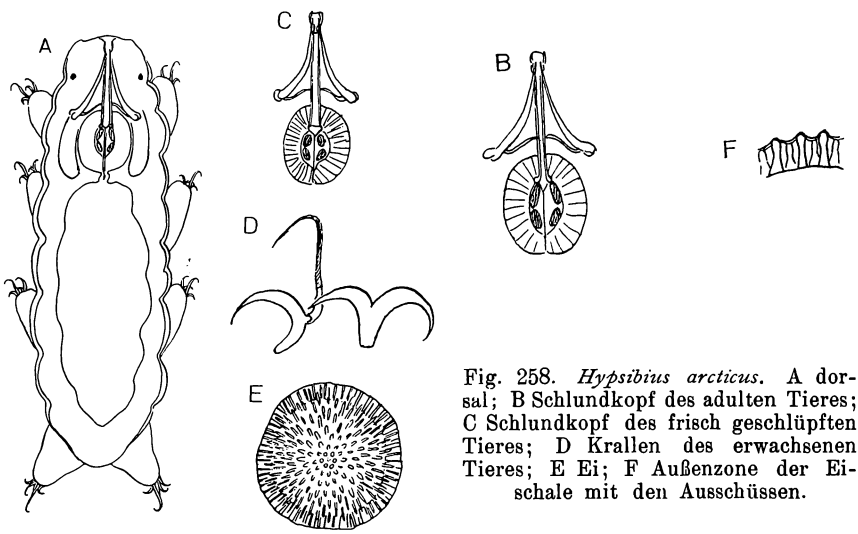


Fig. 258. *Hypsibius arcticus*. A dorsal; B Schlundkopf des adulten Tieres; C Schlundkopf des frisch geschlüpften Tieres; D Krallen des erwachsenen Tieres; E Ei; F Außenzone der Eischale mit den Ausschüssen.

baut; die kleinere mit annähernd gleich großem Haupt- und Nebenast die eine gemeinsame Basalpartie von beträchtlicher Länge haben, die größere Kralle zwar gleichfalls mit langer Basalpartie, aber mit kräftigem, stark gekrümmtem Nebenast und sehr langem, dünnem, namentlich bei Jungtieren borstenähnlichem Hauptast. Die Krümmung dieses Hauptastes der größeren, hinteren Kralle viel stärker als etwa bei *Hypsibius oberhaeuseri* ausgebildet. Eier frei abgelegt, kurz-oval oder kugelig, von 96 μ Durchmesser mit kurzen, in eine 5—6 μ dicke (aber in der

Dicke variable) hyaline Außenzone der Eischale eingebetteten und über diese nicht hinausragenden Stäbchen.

Länge 500 μ und mehr.

Es sind sehr dünnschalige Eier bei solchen Tieren gefunden worden, die nicht wie die zuerst beschriebenen im Wasser, sondern in Moos auftraten. Über eine etwaige kausale Verknüpfung der verschiedenen Lebensweise und der Beschaffenheit der Eier läßt sich vorläufig nichts sagen. Die Eier von *Hypsibius heinisi* (vgl. S. 202), der freilich in Gelegen ablegen soll, erinnern sehr an die dünnschaligen Eier des *Hypsibius arcticus*.

Vorkommen: Grönland; Spitzbergen (138, p. 13); Franz-Josephsland (79, p. 672); Schottland (84, p. 93); Irland (85, p. 3); Britisch-Ostafrika; Südafrika, Pretoria; Kapland (86, p. 140, 143); Australien, Blaue Berge (82, p. 140); Neuseeland, Südinsel (82, p. 118); Britisch-Columbia, Vancouver; Kanada, Rocky Mountains; Ontario (82, p. 171); Südamerika, Colombia; Peru; Bolivia (50, p. 716, 723); Antarktis, Viktorialand, zwischen Lat. 77° 30′ S. und 78° S. in Moos und in Seen, zum Teil unter 5 m dickem Eis (82, p. 97—98).

Hypsibius evelinae spec. nov. — Mittelgroß bis groß; Augenpigment vorhanden; Cuticula farblos, aber oft gelbe bis rote Farbstoffe in den Speicherzellen. Cuticula des Körpers glatt, ohne Skulptur, dagegen über den Krallen auf der Dorsalseite der Extremitäten ausgewachsener Individuen, besonders deutlich auf dem vierten Beinpaar ausgebildet, aber auch an Beinpaar eins bis drei, ein Buckel, der in der Regel aus mehreren nagelartigen Höckern zusammengesetzt ist. Maximal bei jedem Buckel etwa zwölf Einzelhöcker vorhanden, die aber auch bis auf wenige (2—3) reduziert sein oder ganz fehlen können. Im letzten Fall resultiert ein glatter Buckel. Mundröhre ziemlich weit (ca. 5 μ); Stilette in ihrem gesamten Verlauf schwach gebogen, fast gerade, mit kräftig entwickelter, breiter Furca. Schlundkopf oval, eher länglich als kugelig, etwa 37 μ lang, 25 μ breit, mit Apophysen und zwei Einlagerungen, ohne Komma. Die Einlagerungen stabförmig, die erste fast doppelt so lang wie die zweite und meist unvollständig gebrochen, der erste Stab nicht ganz viermal so lang wie breit, der zweite etwas mehr als zweimal so lang wie breit. Krallen relativ klein, grazil; die beiden Krallen eines Beines von verschiedener Länge, der Hauptast der größeren (äußeren, hinteren) 15 μ, der der kleineren (inneren, vorderen) 11 μ, von der Basis bis zur Spitze gemessen. Die gemeinsame Basis von Haupt- und Nebenast bei beiden Krallen kurz, aber basal hakenartig verlängert; die Nebenäste selbst bei beiden Krallen etwa 8 μ lang; die Hauptäste beider Krallen mit je zwei Nebenspitzen.

Länge bis zu 500 μ; Gelege mit bis zu 16 glatten, im größten Durchmesser 60—70 μ langen Eiern.

Bezüglich der Schlundkopfeinlagerungen und der Krallen erinnert die Art an *Hypsibius tuberculatus*, doch ist bei diesem der erste Schlundkopfstab nicht unvollständig gebrochen, sondern besteht oft aus zwei dicht aufeinander folgenden, durch vollständige Durchtrennung des Stabes zustandegekommenen Körnern; auch sind die Krallen bei *Hypsibius tuberculatus* derber und an ihrer Basis ohne hakenartige Verlängerung. Namentlich unterscheiden aber die höckerigen Buckel über den Krallen die Art von *Hypsibius tuberculatus* ebenso, wie von

allen übrigen Hypsibien, unter denen derartige Bildungen sonst nicht bekannt sind, mit Ausnahme von *Hypsibius oberhaeuseri* und *Hypsibius spec. 6.* Bei *Hypsibius oberhaeuseri* besitzen die ♂♂ einen platten Zipfel lateral am vierten Beinpaar (vgl. S. 209), *Hypsibius spec. 6* ist dorsal granuliert, die Buckel sind dagegen, nach der Abbildung (Fig. 232 B, S. 189) zu urteilen, glatt, die Mundröhre ist eng, und die Stilette sind rostral von der Furca scharf geknickt, so daß die in beiden Geschlechtern des *Hypsibius evelinae* vorhandenen, meist höckerigen Buckel in Kombination mit den übrigen in der Diagnose genannten Charakteren eine sichere Identifizierung der Art gewährleisten. Als Konvergenzerscheinung sei auf ähnliche papillentragende Beinhöcker bei schottischen *Macrobiotus echinogenitus* (vgl. Fig. 175 D, S. 151)

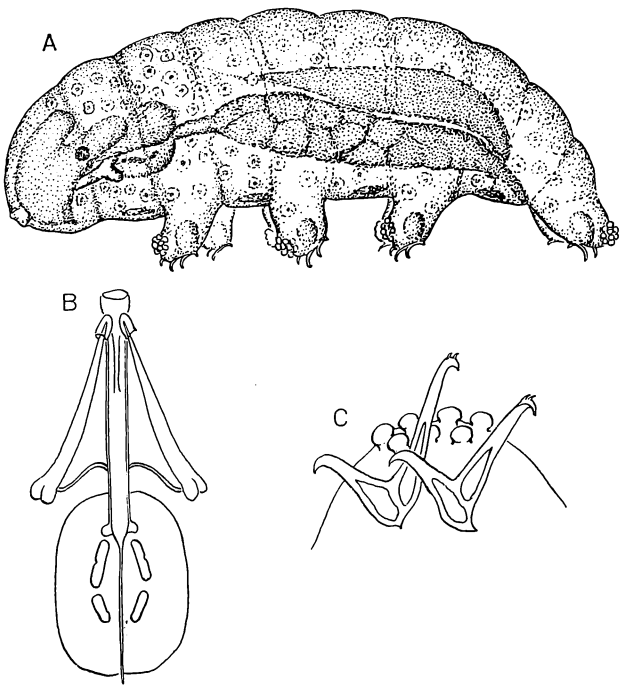


Fig. 259. *Hypsibius evelinae.* A lateral; B Schlundkopf; C Krallen des rechten vierten Beines mit dem höckerigen Buckel, ventral.

hingewiesen (79, p. 677, Tab. 1, Fig. 6 b). Wie auch sonst bei mehreren *Hypsibius*-Arten, tritt bei der vorliegenden ein kurzer Scheidenhalter auf, so daß nicht dessen Auftreten schlechthin, sondern höchstens seine bedeutendere Länge als Gattungsmerkmal des Gen. *Macrobiotus* verwendet werden kann (vgl. S. 116).

Der Speciesname ist nach dem Vornamen meiner Frau EVELINE, die als erste diese Art gefunden hat, gebildet worden.

Vorkommen: Berlin-Schlachtensee (MARCUS det.).

Hypsibius spec. incertae sedis.

? Hypsibius micronychius (JOSEPH) [Spec. dub. et inquir.]. 1882 *Macrobiotus micronychius* G. JOSEPH 55, p. 17. — Groß; hyalin bis grauweißlich; ohne Augenpigment. Krallen ungleich, kurz. Gelege von sechs relativ großen [glatten] Eiern in der Cuticula.

Länge 700 μ.

Der Hinweis des Autors auf den dem *Macrobiotus hufelandii* synonymen *Macrobiotus Schultzei* GREEFF, der seiner Art ähnlich sein soll, gibt keinen Anhaltspunkt für die Genuszugehörigkeit seiner Species, da die Ähnlichkeit lediglich in der Größe und im fehlenden Augenpigment liegt. Mit kaum geringerer Unsicherheit läßt sich aus der Beschreibung der Krallen die Einordnung der Art bei *Hypsibius* vornehmen. Die hier fortgelassenen Angaben der Originaldiagnose tragen nicht zu einer besseren Kennzeichnung der Art bei; vielleicht wird die Species durch spätere Funde an der nachstehend angegebenen Lokalität aufgeklärt.

Vorkommen: Krain, Tropfsteingrotten (55, p. 17).

?Hypsibius spec. 10 [Spec. dub. et inquir.] (Fig. 260). 1907 *Macrobiotus spec.* J. MURRAY 79, p. 675, Tab. 2, Fig. 9a, 9b. — Bei diesem von einem parasitischen Phycomyceten infizierten Stück handelt es sich nicht um ein Gelege mit glatten Eiern, wie der Autor meint, sondern, wie aus dem in der Haut noch vorhandenen Schlundkopf hervorgeht, um ein durch die Algenpilzinfektion getötetes Tier (vgl. Fig. 40, S. 31). Der Schlundkopf enthält drei Stäbe, deren mittelster kürzer ist, und ein

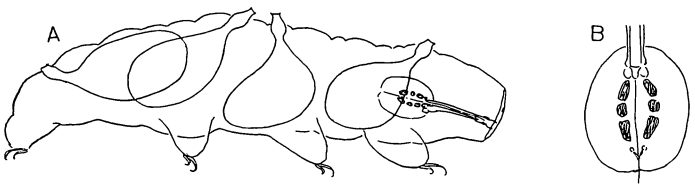


Fig. 260. *Hypsibius spec. 10.* A Von Phycomyceten infiziertes Tier, lateral; B Schlundkopf.

Komma. Dieser Charakter findet sich bei *Hypsibius augusti* (vgl. S. 194), bei *Macrobiotus virgatus* und einigen in der Tabelle diesem letzten benachbart angeordneten Species (vgl. S. 122, Tabelle Nr. 42). Da von den Krallen der infizierten Form nur eine im Profil abgebildet ist, bleibt die generische Einordnung ungewiß. Die lange Mundröhre spricht etwas für *Hypsibius*. RICHTERS sagt (138, p. 16), er habe die von MURRAY (79, p. 675) beschriebene Art auch in seinem Material angetroffen, aber da die Eier unbekannt seien, die Kenntnis der Art nicht weiter fördern können. Nun sind auf der genannten Seite zwei unbenannte Species beschrieben worden, die eine ist die hier erörterte, die andere die 71, p. 690 irrtümlich zu *Macrobiotus islandicus* (vgl. S. 157) gestellte, hier (vgl. S. 203) bei *Hypsibius dujardini* untergebrachte Art. Sowohl von dieser letzten, als auch von der *? Hypsibius spec. 10* waren nach MURRAYS Ansicht die Eier bekannt, so daß RICHTERS' diesbezügliche Bemerkung unverständlich erscheint. Ich nehme an, daß RICHTERS bei seinem Hinweis auf MURRAY die infizierte Art gemeint hat, und daß auch seine Stücke von der Bäreninsel (137, p. 286) zu dieser gehören sollen. Da er die zur Charakteristik der Art noch fehlenden Krallen nicht beschrieben hat, sondern nur eine Mikrophotographie der Cyste (138, Tab. 2. Fig. 17) gibt, bleibt die Einordnung der Art unsicher.

Vorkommen: Franz-Josephsland (79, p. 675; 138, p. 16); Bäreninsel (137, p. 286).

? Hypsibius spec. 11 [Spec. inquir.] (Fig. 261). 1911 *Macrobiotus spec.* F. RICHTERS 135, p. 274—75, Fig. 1. — Sehr gedrungen (zum Teil wohl Formolwirkung); Mundröhre 3,5 μ weit; Schlundkopf oval, 30 μ lang, 24 μ breit mit Apophysen (auf dem Bilde abgerissen), drei Einlagerungen und ohne Komma; die beiden ersten Einlagerungen sind körnerartig, die dritte stabartig. Krallenäste V-förmig, das heißt von der Basis aus divergierend.

Länge 245 μ; Gelege aus glatten, in die Cuticula abgelegten Eiern bestehend, größter Durchmesser der Eier 78 μ.

Trotzdem die Art nur sehr unzureichend beschrieben und abgebildet ist, scheint mir ihre Einordnung bei *Hypsibius* mit einiger Wahrscheinlichkeit deshalb annehmbar, weil Macrobioten mit drei Schlundkopfeinlagerungen und glatten, in die Cuticula abgelegten Eiern bisher nicht bekannt geworden sind.

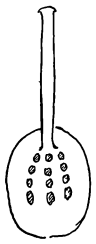


Fig. 261. *Hypsibius spec. 11*, Schlundkopf.

Vorkommen: Paraguay (135, p. 274).

?? Hypsibius spec. 12 [Spec. dub.]. 1911 *Macrobiotus spec.* F. RICHTERS 135, p. 275—76. — Groß; Augenpigment vorhanden; Skulpturierung der Cuticula an Craquelé-Glas erinnernd. Schlundkopf relativ klein, kugelig, mit zwei kräftigen, körnerartigen Stäben, deren erster etwas größer ist als der folgende. Krallen kurz, kräftig; Krallenäste V-förmig, d. h. von der Basis aus divergierend. Eier unbekannt.

Eine einigermaßen sichere generische Einordnung der Art ist nicht möglich, da RICHTERS' Hinweis auf *Hypsibius spec. 7* sich nur auf die Struktur der Cuticula bezieht.

Vorkommen: Paraguay (135, p. 275).

Hypsibius spec. 13 [Spec. inquir.] (Fig. 262). 1906 *Macrobiotus spec.* J. MURRAY 74, p. 330, Tab. 3, Fig. 8 a, b. — Nur Gelege mit Eiern bekannt. Klein; Krallen eines Beines verschieden gebaut; die kleinere, vordere mit ungefähr gleich langem Haupt- und Nebenast; bei

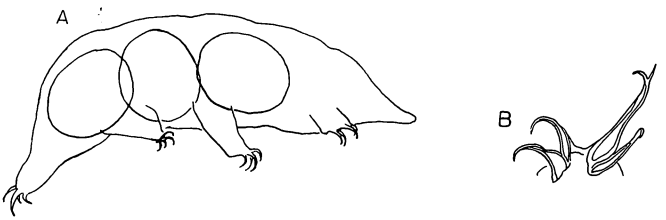


Fig. 262. *Hypsibius spec. 13*. A Gelege, lateral; B Krallen des vierten Beines, ventral.

der größeren Kralle der mit einer dünnen Nebenspitze versehene Hauptast viel länger als der Nebenast. Glatte, elliptische Eier in der Cuticula.

Die Genuszugehörigkeit dieser Species steht fest; der Autor hält es für möglich, daß sie zu den hier in der *Diphascon*-Gruppe zusammengefaßten Species gehören könnte.

Vorkommen: Südorkneyinseln (74, p. 330).

Hypsibius spec. 14 [Spec. inquir.] (Fig. 263). 1910 *Macrobiotus spec.* J. MURRAY 82, p. 118, Tab. 15, Fig. 12. — Nur im Simplex-

stadium bekannt. Groß; bei beiden Krallen eines Beines Haupt- und Nebenast an der Basis ein Stück weit vereinigt. Bei beiden Krallen der Nebenast viel kürzer als der Hauptast, der bei der größeren Kralle zwei Nebenspitzen trägt; Nebenast und Basalpartie der vorderen, kleineren Kralle annähernd gleich lang, bei der hinteren, größeren Kralle der Nebenast erheblich länger als die Basalpartie.



Fig. 263. *Hypsibius spec. 14*, Krallen.

Länge 550 μ.

Die Genuszugehörigkeit dieser Species ist sicher; in die *Diphascon*-Gruppe (vgl. S. 165) gehört sie nach der Angabe des Autors (82, p. 119) über die Lage des Schlundkopfes nicht, wahrscheinlich auch nicht in die *Hypsibius ornatus*-Gruppe (vgl. S. 176), da J. MURRAY in diesem Falle eine Skulpturierung der Cuticula erwähnt hätte.

Vorkommen: Macquarie-Inseln (82, p. 118).

Hypsibius hemprichii EHRENBG. [Spec. dub.]. 1848 *Hypsibius Hemprichii* G. CHR. EHRENBERG 27, p. 381. — Rötlich, glatt, weder granuliert noch gefeldert; Stilette zart. Bei den Krallen tritt der Hauptast der größeren Kralle deutlich hervor. Eier mit Ausschüssen versehen.

Länge 121 μ.

Die Diagnose dieser Art enthält keinen einzigen der zur Kennzeichnung des heutigen Genus *Hypsibius* verwendeten Charaktere. Sie ist daher als Genotypus ungeeignet und, wie oben bemerkt (vgl. S. 164), durch den an zweiter Stelle von EHRENBERG aufgeführten *Hypsibius oberhaeuseri* zu ersetzen. Sie selbst bleibt eine Species dubia.

Vorkommen: in Moos von den Zedern des Libanon (27, p. 381).

? Hypsibius americanus (PACKARD) [Spec. dub.]. 1873 *Macrobiotus americanus* A. S. PACKARD 91, p. 741, Textfig. a—c. — Ich führe diese Art deshalb als vielleicht zum Genus *Hypsibius* gehörig an, weil der Autor sagt, daß sie dem *Hypsibius oberhaeuseri* nahesteht und sich von diesem durch kürzere und mehr gekrümmte Krallen unterscheidet. Alle anderen Angaben der Beschreibung, wie auch die Abbildungen des Gesamthabitus, der Augen, des Mundes und der Krallen sind unverwertbar für die Identifizierung der Species, die D. LANCE (59, p. 207) ohne zureichende Begründung mit *Hypsibius tetradactylus* (GREEFF) vereinigt.

Vorkommen: Vereinigte Staaten von Nordamerika, Maine (91, p. 741).

3. Gen. **Milnesium** L. DOYÈRE 1840 (Fig. 6F, Fig. 25, Fig. 264, 265).

Cuticula weich, ohne dorsale Panzerung; Kopf mit sechs kurzen, die Mundöffnung umgebenden Zipfeln und zwei weiteren, etwas mehr kaudal und lateroventral stehenden papillenartigen Anhängen. Schlundkopf bei diesem, als einzigem Genus unter den Tardigraden, ohne Einlagerungen. An jedem Bein zwei untereinander gleichförmige Krallen; jede mit einem langen, dünnen, dem Hauptast der *Hypsibius*-Kralle homologen, distal gewöhnlich mit einer Nebenspitze versehenen Ast und einem an der Basis dieses Astes ansitzenden, aber nicht mit ihm verwachsenen, mehrfach verzweigten, dem Nebenast der *Hypsibius*-Kralle homologen, sogenannten Steighaken.

Im Gegensatz zu G. THULIN (160, p. 2) sei bemerkt, daß SCHRANKS Diagnose (145, p. 178) so unzulänglich, und namentlich auch durch die Angabe des Vorkommens seiner Form zwischen Wasserpflanzen so wenig typisch für *Milnesium* ist, daß sein Name *Arctiscon*, nicht *Artiscon*, wie G. RAHM irrtümlich schreibt (100, p. 193; 101, p. 432), nicht als prioritätsberechtigt gegenüber der textlich wie figürlich gleich ausgezeichneten Darstellung DOYÈRES gelten kann.

Milnesium tardigradum DOY. (Fig. 264, 265). 1840 *Milnesium tardigradum* L. DOYÉRE 20, p. 282—284, Tab. 13, Fig. 1, 5, Tab. 17 bis 19. — Körper gestreckt, annähernd fischförmig, rostral und kaudal verjüngt. Cuticula unskulpturiert, mehrere der Anzahl nach variable, ringelförmige Falten bildend. Färbung des Plasmas rosa, außerdem gelbe bis braune Pigmentgranula in den Zellen der Epidermis (Hypodermis der Autoren). Augenpigment vorhanden. Mundöffnung subterminal; die Mundhöhle weit und vorstreckbar, der Mund von sechs kurzen Zipfeln umgeben, die symmetrisch angeordnet und ungleich groß sind. Die dorsalen Zipfel sind größer und untereinander etwa gleich lang, von den kleineren, ventralen ist der in der Medianebene gelegene der kleinste. Etwas weiter kaudal und lateroventral von den Mundzipfeln steht jederseits, den Mundzipfeln ähnlich gestaltet, ein papillenartiger Anhang, der

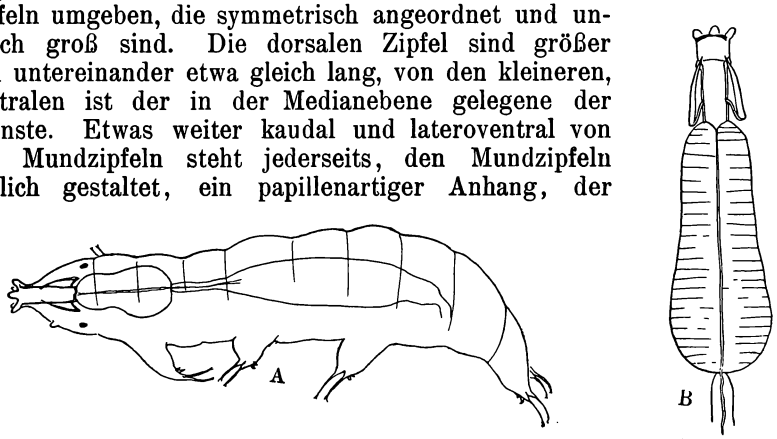


Fig. 264. *Milnesium tardigradum.* A Habitus; B Schlundkopf.

vielleicht der Kopfpapille (Papilla cephalica) bei den Echiniscoidea oder bei der Gattung *Oreella* entspricht. Mundröhre sehr weit und kurz; die Stilette kurz und schwach, mit weich-biegsamen, zarten Stiletträgern; der Schlundkopf birnförmig, lang, eng und schmal, kaudalwärts etwas verbreitert, ohne irgendwelche Aussteifungsleisten. Die drei vorderen Beinpaare sind untereinander gleich lang, das vierte ist ganz kurz und liegt infolge der kaudalen Verjüngung und Verlängerung des Körpers in sehr weitem Abstand vom dritten Beinpaar. Jedes Bein trägt zwei Krallen, jede mit einem langen, schmalen, geraden, nur distal kurz gekrümmten Ast, der mit einer, selten auch mit zwei feinen Nebenspitzen versehen und dem Hauptast der *Hypsibius*-Kralle homolog ist. Die Basis dieses großen Astes der *Milnesium*-Kralle ist vom distalen Teil deutlich abgesetzt und etwa stumpf-konisch gestaltet; basal und ventral sitzen dem Hauptast die sogenannten Steighaken an, die aber nur dem Hauptast benachbart, nicht mit ihm verwachsen sind. Die Steighaken sind ein- bis vierhakige, kurze, breite Krallen; sind es, wie gewöhnlich, drei Haken, so sind zwei von ihnen ziemlich gleich groß, ein kleinerer sitzt weiter basal. Der Steighaken ist dem Nebenast der *Hypsibius*-Kralle homolog.

Länge erwachsener Stücke bis zu 1200 μ (diese Exemplare zusammen mit ebenso langen kanadischen *Macrobiotus hufelandii* (vgl. S. 146) die größten Tardigraden), durchschnittlich 500—600 μ. Jugendstadien, die sich im Bau der Krallen nicht von den alten unterscheiden, höchstens manchmal farblos sind, messen etwa 200 μ. Gelege von 3—18 glatten, hellbräunlichen oder rosa Eiern, die 70—88,8 μ breit und bis 133,2 μ lang sind (88, p. 9), in der alten Cuticula.

Zahl und Anordnung der Verzweigungen der Steighaken sind nicht konstant, sowohl innerhalb der Species als auch bei demselben Individuum, das an der einen Kralle zwei, an der anderen drei Haken besitzen kann (Schreibweise $^2/_3$ oder $^3/_3$ Haken). Die Aufstellung einer besonderen Species, wie des *Milnesium alpigenum* (28, p. 530; 29, Tab. 35 B A III, Fig. 1) mit $^3/_3$ Haken gegenüber den $^2/_3$ Haken des *Milnesium tardigradum* der Doyère'schen Originaldiagnose ist demnach nicht berechtigt (120, p. 500; 126, p. 294). Das konstante Auftreten bestimmter Hakenzahlen, wie bei irischen Stücken (85, p. 6), läßt vielleicht die Ausbildung geographischer Rassen erkennen. In die Variationsbreite der Species (82, p. 87) einzubeziehen sind auch Stücke mit zwei Nebenspitzen am Hauptast und vierspitzigem Nebenast (vierkralligem Steighaken der Autoren), so daß auch das auf Grund dieser Charaktere als Species nova beschriebene lappländische *Milnesium quadrifidum* (88, p. 9—10, Fig. 1) (Fig. 265) höchstens als Forma, im Sinne einer geographischen Rasse, gelten kann. *Acrophanes schlagintweitii* (30, p. 451) ist höchstwahrscheinlich nichts anderes als eine geschrumpfte Haut von *Milnesium tardigradum*. Die Art kommt im Moos, aber auch gelegentlich im Süßwasser (47, p. 100) vor; wohl die am häufigsten gefundene Species.

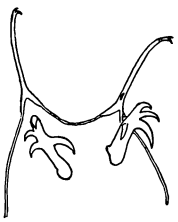


Fig. 265. *Milnesium tardigradum* f. *quadrifidum*. Krallen, ventral.

Vorkommen: Spitzbergen (116, p. 169); Novaja Semlja (138, p. 18); Norwegen (nördliches) (116, p. 169; 137, p. 286); Lappland (160, p. 2); Finnland (88, p. 9); Süd-, Mittel- und Nordschweden (160, p. 2); Südwestschweden (13, p. 142); Gotland; Bornholm (121, p. 352); Faröer (154, p. 211); Shetlandinseln; Orkneyinseln (77, p. 644); Schottland (71, p. 696); Irland (85, p. 6); Niederlande (61, p. XLV); Holstein, Kiel; Mecklenburg (Marcus det.); mecklenburgische Küste; Rügen (121, p. 352); bei Berlin; Mark Brandenburg (Marcus det.); Rheinprovinz (100, p. 192); Mitteldeutschland, Taunus (113, p. 40); Süddeutschland, Schwarzwald (47, p. 34); Voralpen bei Freiburg-Schweiz (104, p. 5); Schweizer Jura; Schweizer Alpen, bis 4000 m (47, p. 34); Genfer See, 40 m tief (47, p. 100); Rhätikon, Lüner See, 1950 m (49, p. 777); Vorarlberg, Vallüla, 2800 m (Marcus det.); Frankreich, bei Paris (20, p. 285); Gibraltar (130, p. 13); Comer See, Bellaggio (120, p. 500); Bukowina (11, p. 166); Himalaja, 6000 m (30, p. 451); Sumatra, über 1000 m (Marcus det.); Java (115, p. 23); Ost-Lombok, 1600 m (Sunda-Exped. Rensch leg., Marcus det.); Kanaren, Tenerifa (46, p. 716); Kapland (81, p. 522); Australien, Queensland und Neusüdwales (82, p. 137); Neuseeland, Nord- und Südinsel, bis 1700 m (82, p. 114); Britisch-Columbia, Vancouver (127, p. 205); Kanada, Ontario (82, p. 166); Südamerika (82, p. 120); Colombia (50, p. 719); Peru, Bolivia (50, p. 723); Paraguay (135, p. 275); Chile (135, p. 276); Feuerland; Falk-

landinseln (50, p. 723); Südgeorgien; Kerguelen; Neu-Amsterdam; Ludwig-Philippsland (130, p. 4).

Milnesium spec. incertae sedis.

? Milnesium stygium (JOSEPH) 1882. *Arctiscon stygium* G. JOSEPH 55, p. 17. — Dem *Milnesium tardigradum* nahestehend und von nahezu derselben Größe und Färbung. Kein Augenpigment festgestellt. Die Beine mit vier Krallen, deren Spitzen einfach sind; an der Basis mit einer kleinen Haftscheibe [!].

Diese Beschreibung, zu deren Erläuterung kein Bild vorliegt, ist so mangelhaft, daß die Einordnung der Art in das Genus *Milnesium* ganz unsicher ist. Es könnte sich sehr wohl auch um einen großen *Macrobiotus* („vier Krallen") mit deutlicher Lunula („die Haftscheibe") handeln.

Vorkommen: Krain, Tropfsteingrotten (55, p. 17).

C. Literaturverzeichnis[1]).

1. ALPATOFF, W., Epiphytengewässer und deren Fauna, in: Russ. Hydrobiol. Zeitschr., Bd. 1, Nr. 5—6, p. 164—166, Saratow 1922.
2. AMMANN, J., Beitrag zur Kenntnis der schweizerischen Tardigraden, in: Mittl. naturf. Ges. Bern 1908, p. 1—16, 2 Fig., Bern 1909.
3. BASSE, A., Beiträge zur Kenntnis des Baues der Tardigraden, in: Zeitschr. wiss. Zool., Bd. 80, Heft 2, p. 259—281, Tab. 15—16, Leipzig 1905.
4. BAUMANN, H., Mitteilungen zum feineren Bau der Tardigraden, in: Zool. Anz., Bd. 52, Nr. 3—4, p. 57—67, Leipzig 1920.
5. — Beitrag zur Kenntnis der Anatomie der Tardigraden (Macrobiotus hufelandii), in: Zeitschr. wiss. Zool., Bd. 118, Heft 4, p. 637—652, Leipzig 1921.
6. — Die Anabiose der Tardigraden, in: Zool. Jahrb., Bd. 45, Syst., p. 501—556, Jena 1922.
7. — Bemerkungen zur Anabiose von Tardigraden, in: Zool. Anz., Bd. 72, Nr. 5—8, p. 1—4, Leipzig 1927.
8. BEAL, F. E. L., Tardigrades and eggs, in: Americ. Natural., Bd. 14, Nr. 8, p. 593—594, Fig. 1—3, Philadelphia 1880.
9. BLAINVILLE, H. M. D. DE, Tardigrade, *Tardigradus* (Entomoz.), in: Dictionn. d. scienc. natur., Bd. 52, p. 256, Strasbourg 1828.
10. BOSC, L. A. G., Tardigrade, in: Nouv. Dictionn. d'Hist. natur., nouv. édit., Bd. 32, p. 467, Paris 1819.
11. BOTEZAT, E., Über Tardigraden, in: Verh. d. Deutsch. Ges. Naturf. u. Ärzte, 74. Versammlg. (Karlsbad), 2. Teil, 1. Hälfte, p. 166, Leipzig 1903.
12. BREHM, V., Neuere Studien über wasserbewohnende Tardigraden [Referat], in: Intern. Rev. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr., Bd. 2, p. 278—281, Leipzig 1909.
13. CARLZON, C., Schwedische Tardigraden, in: Zool. Anz., Bd. 34, Nr. 5, p. 137 bis 142, Leipzig 1909.
14. CUÉNOT, L., Tardigrada, in: Commensaux et parasites des Echinodermes (I), in: Rev. biol. Nord de la France, Bd. 5 (1892—1893), p. 16—19, Tab. 1, Fig. 4—5, Lille 1893.
15. — Description d'un Tardigrade nouveau de la faune française, in: CR. Acad. Sc., Bd. 182, p. 744—745, Paris 1926 III.
16. — Tardigrades, in: L'entonnoir vibratile de la nephridie des péripates etc., in: Ann. soc. roy. Zool. Belg., Bd. 56 (1925), p. 13—17, Bruxelles 1926 IV.

---

1) Dieses Verzeichnis enthält nicht die gesamte, sondern nur die systematische und die wichtigste allgemeine Literatur über Tardigraden.

17. Daday, E. v., Untersuchungen über die Süßwasser-Mikrofauna Paraguays, in: Zoologica, Heft 44, 374 p., 1 Fig., 23 Tab., Stuttgart 1905.
18. — Untersuchungen über die Süßwasser-Mikrofauna Deutsch-Ost-Afrikas, in Zoologica, Heft 59, 314 p., 19 Fig., 18 Tab., Stuttgart 1910.
19. della Valle, P., Tardigrada, in: Fauna degli Astroni, Nr. 7 (1915), in: Ann. Mus. zool. R. Univ. Napoli (n. ser.), Suppl., p. 1—36, Tab. 8—11, Napoli 1914.
20. Doyère, L., Mémoire sur les Tardigrades (1. Teil), in: Ann. sc. nat., sér. 2, Bd. 14 (Zool.), p. 269—361, Tab. 12—19, Paris 1840.
21. — Mémoire sur les Tardigrades (suite) Chap. III, in: Ann. sc. nat., sér. 2, Bd. 17 (Zool.), p. 193—205, Paris 1842.
22. — Mémoire sur les Tardigrades, Chap. III [err. pro IV] et Appendice, ibid., Bd. 18 (Zool.), p. 5—35, Paris 1842.
23. Dujardin, F., Mémoire sur un ver parasite etc. . . ., sur le Tardigrade etc. . . ., in: Ann. sc. nat., sér. 2, Bd. 10 (Zool.), p. 175—191 [Tardigrada: p. 181—185, Tab. 2, Fig. 4—7], Paris 1838.
24. — Sur les Tardigrades etc., in: Observations zoologiques, ibid., sér. 3, Bd. 15 (Zool.), p. 161—166, Tab. 3, Fig. 6—11, Paris 1851.
25. Du Trochet, R., Recherches sur les Rotifères, in: Ann. mus. hist. nat., Bd. 19, p. 355—387, Tab. 18 [Tardigrada p. 381—384, Tab. 18, Fig. 17], Paris 1812.
26. Ehrenberg, Chr. G. [Über das Wiederaufleben der Moosfauna], in: Okens Isis 1834, Heft 6—7, p. 710—713, Leipzig 1834.
27. — Fortgesetzte Beobachtungen usw., mit Nachtrag und Novarum Specierum Diagnosis, in: Mon. Ber. Akad. Wissensch. Berlin 1848, p. 370—381 [Tardigr. p. 381], Berlin 1848.
28. — Diagnoses novarum formarum, in: Mon. Ber. Akad. Wissensch. Berlin 1853, p. 526—533 [Tardigrada], Xenomorphidae, p. 530, 531—533, Berlin 1853.
29. — Mikrogeologie usw., Leipzig (Voss) 1854, Fol. (XXVIII, 504 p., Tafelerkl., 31 p., Atlas 41 Tab.).
30. — Beitrag zur Bestimmung des stationären mikroskopischen Lebens in 20 000 Fuß Alpenhöhe, in: Abhandl. Akad. Wissensch. Berlin 1858, p. 429—456, Tab. 1—3 [Tardigr. Tab. 1—2], Berlin 1859.
31. Eichhorn, Joh. Conr., Beyträge zur Natur-Geschichte der kleinsten Wasser-Thierchen, mit 8 Kupfertaf. [p. 74, Tab. 7, Fig. E, der Wasser-Bär], Danzig 1775.
32. v. Erlanger, R., Zur Morphologie und Embryologie eines Tardigraden usw. Vorl. Mitt. I, in: Biol. Zentralbl., Bd. 14, Nr. 16, p. 582—585, Leipzig 1894.
33. — Dasselbe, Vorl. Mitt. II, ibid., Bd. 15, Nr. 21, p. 772—777, Leipzig 1895.
34. — Beiträge zur Morphologie der Tardigraden usw., in: Morphol. Jahrb., Bd. 22, Nr. 4, p. 491—513, Tab. 20—21, Leipzig 1895.
35. Forel, F. A., Le Léman, monographie limnologique, Bd. 3, 1. Livr. [Tardigrada p. 90], Lausanne 1901.
36. Gavarret, J., Quelques expériences sur les Rotifères, les Tardigrades et les Anguillules des mousses des toits, in: Ann. scienc. natur., sér. 4, Bd. 11 (Zool.), p. 315—330, Paris 1859.
36a. v. Goës, A. Th., Om Tardigrader, Anguillulae m. m. fr. Spetsbergen, in: Öfvers. Kongl. Vetensk.-Akad. Handl., 19. Jahrg., 1862, p. 18, Stockholm 1863.
37. Goeze, J. A. E., Herrn Karl Bonnets Abhandl. a. d. Insektologie, aus d. Französ. übers. usw., 2. Beobachtg., Über den kleinen Wasserbär, p. 367—375, Tab. 4, Fig. 7, Halle 1773.
38. — Beobachtungen über die in der Stubenwärme aus den Eyern erzeugte Frösche, in: Der Naturforscher, 20. Stück, p. 106—130 [Tardigr. p. 114—115, 120, 121], Halle 1784.
39. Greeff, R., Über das Nervensystem der Bärthierchen usw., in: Arch. mikrosk. Anat., Bd. 1, p. 101—123, Tab. 4, Bonn 1865.
40. — Untersuchungen über den Bau und die Naturgeschichte der Bärthierchen, ibid., Bd. 2, p. 102—131, Tab. 6—7, Bonn 1866.
41. Harnisch, O., Studien zur Ökologie und Tiergeographie der Moore, in: Zool. Jahrb., Bd. 51, Syst., p. 1—166, 10 Fig., Jena 1925.
42. Hay, W. P., A bear-animalcule renamed, in: Proc. biol. soc. Washington, Bd. 19 (1906), p. 46—47, Washington 1907.
43. — A new species of bear-animalcule from the coast of North-Carolina, in: Proc. U. S. Nat. Mus., Bd. 53, p. 251—254, Tab. 33, Washington 1917.
44. Heinis, F., Tardigraden der Schweiz, in: Zool. Anz., Bd. 32, p. 633—638. Fig. [1], Leipzig 1908.

45. Heinis, F., Zur Metamorphose einiger Echiniscus-Arten, in: Zool. Anz., Bd. 33, Nr. 2 bis 3, p. 69—71, Leipzig 1908.
46. — Beitrag zur Kenntnis der Moosfauna der Kanarischen Inseln, in: Zool. Anz., Bd. 33, Nr. 21, p. 711—716, 2 Fig., Leipzig 1908.
47. — Systematik und Biologie der moosbewohnenden Rhizopoden, Rotatorien und Tardigraden usw., in: Arch. Hydrobiol. u. Planktonkd., Bd. 5, p. 1—115 (Seitenzahlen des Sep.-Abdr.), Stuttgart 1910.
48. — Beitrag zur Kenntnis der zentralamerikanischen Moosfauna, in: Rev. Suisse Zool., Bd. 19, Nr. 9, p. 253—266, 3 Textfig., Tab. 4, Fig. 8—10 [Tardigrada, p. 262 ff., Textfig. 3], Genève 1911.
49. Die Tardigraden des Rhätikon, in: Rev. Suisse Zool., Bd. 20, Nr. 16, p. 775—779, Genève 1912.
50. — Tardigrada (p. 713—724, 728, Fig. 41—46), in: Die Moosfauna Columbiens, in: Mém. soc. neuchât. scienc. nat., Bd. 5 (Voyage d'exploration scientifique en Colombie), p. 675—730, Neuchâtel 1914.
51. — Über die Mikrofauna am Bölchen, in: Tätigkeitsber. naturf. Ges. Baselland 1911—1916, p. 81—98, Tab. 1, Liestal 1916.
52. — Tardigraden aus der Umgebung von Triest, in: Zool. Anz., Bd. 49, Nr. 3—4, p. 94—96, 1 Fig., Leipzig 1917.
53. — Über die Mikrofauna alpiner Polster- und Rosettenpflanzen, in: Festschr. z. Feier d. 60. Geburtstages von Friedrich Zschokke, Nr. 6, p. 30, 1 Fig., Basel 1921.
53a. — Beitrag zur Moosfauna des Krakatau, in: Verh. Naturf. Ges. Basel, Bd. 39, p. 57—65, Basel 1928 (vgl. auch 165).
54. Hennecke, J., Beiträge zur Kenntnis der Biologie und Anatomie der Tardigraden (Macrobiotus macronyx Duj.), in: Zeitschr. wiss. Zool., Bd. 97, Heft 4, p. 721—752, Tab. 33, Leipzig 1911.
55. Joseph, G., Systematisches Verzeichnis der in den Tropfstein-Grotten von Krain einheimischen Arthropoden nebst Diagnosen der vom Verfasser entdeckten und bisher noch nicht beschriebenen Arten, in: Berl. Entomol. Zeitschr, Bd. 26, p. 1—50, Berlin 1882.
56. Jung [R. A.], [Das Wiederaufleben eingetrockneter Tardigraden] in: Zeitschr. ges. Naturwiss. (Halle), Bd. 54, 3. Folge, 6. Bd., p. 190—192, Berlin (Paul Parey) 1881.
57. Kaufmann, J., Über die Entwicklung und systematische Stellung der Tardigraden, in: Zeitschr. wiss. Zool., Bd. 3, Heft 2, p. 220—232, Tab. 6, Fig. 1—20, Leipzig 1851.
58. v. Kennel, J., Die Verwandtschaftsbeziehungen und die Abstammung der Tardigraden, in: S.-Ber. Dorp. Naturf. Ges. Jahrg. 1891, p. 504—512, Dorpat 1891.
59. Lance, D., Contribution à l'étude anatomique et biologique des Tardigrades (Genre Macrobiotus Schultze), 229 p., Tab. 1—3, Diss., Paris 1896.
60. Lauterborn, R., Demonstrationen aus der Fauna des Oberrheins und seiner Umgebung, in: Verh. Deutsch. zool. Ges. 1906, p. 265—268, Leipzig 1906.
61. Loman, J.-C.-C., Bijdrage tot de Kennis der Tardigraden-Fauna van Nederland, in: Tijdschr. Nederl. Dierk. Veren., 2. ser., deel 18, Verslagen, Lieferung 1, p. XLV, Leiden 1920.
62. — Over de Voortplanting der Tardigraden, in: Bijdr. Dierk., Bd. 22 (Feestnummer), p. 43—45, 2 Fig., Amsterdam 1922.
63. — [Bemerkungen über] *Echiniscoides sigismundi*, in: Tijdschr. Nederl. Dierk. Veren., 2. ser., deel 19, Verslagen, Lieferg. 1—2, p. XVIII, Leiden 1924.
64. — Nomenclature zoologique appliquée au petit groupe des Tardigrades, in: Ann. sc. nat. (Zool.), sér. 10, Bd. 10, p. 161—168, Paris 1927.
65. Marcus, E., Zur Anatomie und Ökologie mariner Tardigraden, in: Zool. Jahrb., Bd. 53, Syst., p. 487—558, Jena 1927.
66. — Zur Ökologie und Physiologie der Tardigraden, ibid., Bd. 44, Phys., p. 323—370, Jena 1928.
67. — Zur vergleichenden Anatomie und Histologie der Tardigraden, in: Zool. Jahrb., Bd. 45, Phys. (Festschr. Hesse), p. 99—158, 14 Fig., Tab. 5—8, Jena 1928.
68. Menzel, R., Über die mikroskopische Landfauna der schweizerischen Hochalpen usw., in: Arch. Naturgesch., 80. Jahrg., Abtlg. A, Heft 3, p. 1—96, 16 Fig., Berlin 1914.
69. Müller, Otho Friedrich, Von den Bärthierchen, in: Fuessly, J. C. [und Herbst, J. F. W.], Arch. z. Insektengesch., 6. Heft, p. 25—31, Tab. 36, Zürich 1785.

70. MURRAY, J., The Tardigrada of the Forth Valley, in: Ann. scott. nat. hist. 1905, Nr. 55 (July), p. 160—164, 1 Tab., Edinburgh 1905.
71. — The Tardigrada of the Scottish Lochs, in: Tr. R. Soc. Edinb., Bd. 41, III, Nr. 27, p. 677—698, Tab. 1—4, Edinburgh 1905.
72. — Scottish alpine Tardigrada, in: Ann. scott. nat. hist. 1906, Nr. 57 (January), p. 25—30, Tab. 3, Edinburgh 1906.
73. — The Tardigrada of the Forth Valley (II), in: Ann. scott. nat. hist. 1906, Nr. 60 (October), p. 214—217, Tab. 5, Edinburgh 1906.
74. — Scott. nation. antarct. expedit.: Tardigrada of the South Orkneys, in: Tr. R. Soc. Edinb., Bd. 45, II, Nr. 12, p. 323—334, Tab. 1—4, Edinburgh 1906.
75. — The encystment of Macrobiotus, in: The Zoologist, 4. ser., Bd. 11, p. 4—11, 5 Fig., London 1907.
76. — Water-Bears, or Tardigrada, in: Journ. Quekett Microsc. Club, 2. ser., Bd. 10, Nr. 60, p. 55—70, Tab. 7, London 1907.
77. — Scottish Tardigrada, collected by the Lake Survey, in: Tr. Roy. Soc. Edinb., Bd. 45, pt. 3, Nr. 24, p. 641—668, Tab. 1—4, Edinburgh 1907.
78. — Some Tardigrada of the Sikkim Himalaya, in: J. R. micr. Soc. 1907, III (June), p. 269—273, Tab. 14, London 1907.
79. — Arctic Tardigrada, in: Tr. R. Soc. Edinb., Bd. 45, pt. 3, Nr. 25, p. 669—681, Tab. 1, 2, Edinburgh 1907.
80. — Encystment of Tardigrada, ibid., Bd. 45, pt. 4, Nr. 31, p. 837—854, Tab. 1, 2, Edinburgh 1907.
81. — Some South African Tardigrada, in: J. R. micr. Soc. 1907, V (October), p. 515—524, Tab. 17—18, London 1907.
82. — Tardigrada, in: Rep. Sc. Invest. Brit. Ant. Exped., 1907—1909 (E. H. SHACKLETON), Bd. 1, pt. 5, p. 81—185, Tab. 14—21, London 1910.
83. — Water-Bears, or Tardigrada (Suppl. Notes), in: Journ. Quekett Microsc. Club, 2. ser., Bd. 11, Nr. 68 (April), p. 181—198, Tab. 8, London 1911.
84. — Scottish Tardigrada, a review of our present knowledge, in: Ann. scott. nat. hist. 1911, Nr. 78 (April), p. 88—95, Tab. 1, Edinburgh 1911.
85. — Arctiscoidea, in: P. R. Irish Acad., Bd. 31, Clare Island Survey, pt. 37, p. 1—16, Tab. 1—3, Dublin und London 1911.
86. — African Tardigrada, in: J. R. micr. Soc. London 1913, pt. 2, p. 136—144, Tab. 6, 7, London 1913.
87. — Notes on the natural history of Bolivia and Peru, Scottish oceanogr. Laboratory Edinburgh 1913 [von mir nicht gesehen; zitiert nach 50, p. 728].
88. NEDERSTRÖM, P., Die bis jetzt aus Finnland bekannten Tardigraden, in: Act. Soc. Faun. Flor. Fenn., Bd. 46, Nr. 8, p. 1—25, 2 Fig., Helsingfors 1919.
89. NITSCH, CHR. L., *Arctiscon tardigradum*, das Wasserbärchen, in: ERSCHs und GRUBERS Allg. Encyclop. d. Wissensch. u. Künste, 5. Theil, p. 166, Leipzig 1820.
90. — Einige Bemerkungen über die Gattung *Arctiscon* und den *Macrobiotus Hufelandii* als Art derselben, in: Arch. Naturgesch., 1. Jahrg., Bd. 1, Heft 3. p. 374—380, Berlin 1835.
91. PACKARD, A. S., Discovery of a Tardigrade, in: Americ. Natural., Bd. 7, Nr. 12, p. 740—741, Textfig. 181 a—c, Salem, Mass. 1873.
92. PERTY, M., Die Familie Xenomorphidae, in: Okens Isis 1834, Heft 12, p. 1241—1246, Leipzig 1834 [1835].
93. — Über vertikale Verbreitung mikroskopischer Lebensformen, in: Mitteilg. naturf. Ges. Bern 1849, Nr. 146—149, p. 17—45, Bern 1849.
94. — Mikroskopische Organismen der Alpen und der italienischen Schweiz, in: Mitteilg. naturf. Ges. Bern 1849, Nr. 164—165, p. 153—176, Bern 1849.
95. PLATE, L., Beiträge zur Naturgeschichte der Tardigraden, in: Zool. Jahrb., Bd. 3, Anat., p. 487—550, Tab. 20—22, Jena 1889.
96. RAHM, G., Biologische und physiologische Beiträge zur Kenntnis der Moosfauna, Zeitschr. allg. Physiol., Bd. 20, Heft 1, p. 1—34, Tab. 1, Jena 1921.
97. — Gibt es einen Stillstand des Lebens, ohne daß der Tod eintritt?, in: Die Umschau, Jahrg. 28, Heft 51, p. 987—992, 3 Fig., Frankfurt a. M. 1924.
98. — Vorläufige Mitteilungen über die Anabiose der wasserbewohnenden Tardigraden und Rotatorien, in: Verh. intern. Vereinig. Limnologie, Innsbruck, p. 177—178, 1924.
99. — Die Cystenbildung bei den wasserbewohnenden Tardigraden, in: Verh. intern. Vereinig. theoret. angew. Limnologie, Bd. 3, Moskau, p. 364—371, 1925.
100. — Beitrag zur Kenntnis der Moostierwelt der preußischen Rheinlande, in: Arch. Naturgesch., Abtg. A, Jahrg. 90 (1924), Heft 7, p. 153—214, 26 Fig., Berlin 1925 [hierin p. 154, Literat.-Angaben über die Kälteversuche d. Verf.].

101. RAHM, G., Tardigrada, in: BROHMER, P., Fauna von Deutschland, 3. Aufl., p. 431—434, Fig. 672—678, Leipzig 1925.
101a. — Bärtierchen, Tardigrada in: BROHMER, P., Tierwelt Mitteleuropas, Bd. 3, p. II 1—II 21, Leipzig 1928.
102. — Die Trockenstarre (Anabiose) der Moostierwelt, in: Biol. Zentralbl., Bd. 46, Heft 8, p. 452—477, Leipzig 1926.
103. — Bärtierchen und Moosschweinchen, in: Mikrokosmos, 20. Jahrg., Heft 4, p. 77—83, 5 Fig., Stuttgart 1927.
104. — Die Moosfauna der Berra, in: Bull. Soc. Fribourg. Scienc. Natur., Bd. 29, p. 1—12, Freiburg-Schweiz 1927.
104a. — Zur geographischen Verbreitung der Bärtierchen (Tardigraden) in der Schweiz (III. Mittlg.), in: Bull. Soc. Fribourg. Scienc. Natur., Séance du 7 Mars 1928, p. 1—7 (Seitenzahlen des Sonderdrucks), Freiburg-Schweiz 1928.
105. — Tardigrada, in: SCHULZE, P., Biolog. d. Tiere Deutschl., Lieferung 26, Teil 22, p. 1—56, 67 Fig., Berlin 1927.
106. — Tardigrada, in: GRIMPE, G., Die Tierwelt der Nord- u. Ostsee, Lieferung 11, Teil 11b, p. 1—25, 17 Fig., Leipzig 1928.
107. REMANE, A., Neue aberrante Gastrotrichen usw. (1. Beitr. z. Fauna der Kieler Bucht), in: Zool. Anz., Bd. 61, Heft 11—12, p. 289—297, 2 Fig., Leipzig 1924.
108. REUKAUF, E., Zur Entwicklungsgeschichte des kleinen Wasserbären (*Macrobiotus macronyx* DUJ.), in: Prometheus, 16. Jahrg., 2. Vierteljahrsbd., Nr. 806, p. 409—411, Fig. 412—416, Berlin 1905.
109. — Ein neuer Wasserbär, Macrobiotus ferdinandi REUK., in: Zool. Anz., Bd. 39, Nr. 10, p. 352—353, 6 Fig., Leipzig 1912.
110. — Über das Simplexstadium und die Mundwerkzeuge der Macrobioten, ibid., Bd. 39, Heft 11—12, p. 369—372, 4 Fig., Leipzig 1912.
111. — Ein Verderber des Wasserbären Macrobiotus lacustris (DUJ.), Macrobiotophthora vimariensis REUK., in: Zentralbl. Bakteriol., Parasitenkd. u. Infektionskrankh., Bd. 63, Abt. 1, p. 390—393, 10 Fig., Jena 1912.
112. — Bilder zur Lebensgeschichte des Wasserbären Macrobiotus dispar MURRAY, in: Mikrosk. f. Naturf., Jahrg. 2, Heft 11, p. 262—269, 13 Fig., Berlin 1924.
112a. — Mikroaquarien, in: Mikrosk. f. Naturfreunde, 3. Jahrg., Heft 10, p. 307—310 [Tardigr. p. 309, Tab. 10, Fig. 11], Berlin-Lichterfelde 1925.
113. RICHTERS, F., Beiträge zur Kenntnis der Fauna der Umgegend von Frankfurt a. M., in: Ber. Senckenberg. Naturf. Ges. Frankfurt a. M. 1900, p. 21—44 Tab. 3—6, (Tardigr. p. 40—43, Tab. 6, Fig. 1—5), Frankfurt a. M. 1900.
113a. — Die Tierwelt der Moosrasen [Sitzungsprotokoll], in: Ber. Senckenberg. Naturf. Ges., Frankfurt a. M. 1901, I. Teil, p. 100—103, Frankfurt a. M. 1901.
114. — Beiträge zur Kenntnis der Fauna der Umgebung von Frankfurt a. M. 1. Forts., in: Ber. Senckenberg. Naturf. Ges. Frankfurt a. M. 1902, p. 3—21 (Seitenzahlen des Sep.-Abdr.), 4 Fig., Tab. 1—2, Frankfurt a. M. 1902.
115. — Neue Moosbewohner, ibid., p. 23—26 (Seitenzahlen des Sep.-Abdr.), Tab. 1—2, Frankfurt a. M. 1902.
116. — Nordische Tardigraden, in: Zool. Anz., Bd. 27, Nr. 5, p. 168—172, 2 Fig., Leipzig 1903.
117. — Vorläufiger Bericht über die antarktische Moosfauna, in: Verhandlg. Deutsch. Zool. Ges. 1904, p. 236—239, 1904.
118. — Die Eier der Tardigraden (hierzu eine vorl. Mitteilg. in: Verh. Deutsch. Zool. Ges. 1903), in: Ber. Senckenberg. Naturf. Ges. Frankfurt a. M. 1904, p. 59—72, Tab. 4—5, Frankfurt a. M. 1904.
119. — Echiniscus conifer, ibid., p. 73—74, Tab. 5, Fig. 8, Frankfurt a. M. 1904.
120. — Arktische Tardigraden, in: Fauna arct., Bd. 3, p. 495—508, Tab. 15—16, Jena 1904.
121. — Beitrag zur Verbreitung der Tardigraden im südlichen Skandinavien und an der mecklenburgischen Küste, in: Zool. Anz., Bd. 28, Nr. 8—9, p. 347—352, Leipzig 1904.
122. — Isländische Tardigraden, in: Zool. Anz., Bd. 28, Nr. 10, p. 373—377, Leipzig 1904.
123. — Der kleine Wasserbär (*Macrobiotus macronyx* DUJ.), in: Prometheus, 16. Jahrg., 1. Vierteljahrsbd., Nr. 793, p. 198ff., Fig. 175—176, Berlin 1905.
123a. — Wiederbelebungsversuche mit Tardigraden, in: Zool. Anz., Bd. 30, Nr. 5, p. 125—127, Leipzig 1906.
123b. — Eier und Eiablage der Bärtierchen (Tardigrada), in: Schr. naturwissensch. Ver. Schleswig-Holstein, Bd. 13, Heft 1, 3. Lieferung (1905), Sitz.-Ber. Jan. bis Nov. 1903, p. 207—208, Kiel 1906 [fehlt im Inh.-Verz. des Bds.].

123c. RICHTERS, F., Demonstration einiger Tardigraden und Copepoden, in: Verh. Deutsch. Zool. Ges. 1906, p. 269, Leipzig 1906.
124. — Zwei neue Echiniscus-Arten, in: Zool. Anz., Bd. 31, Nr. 7, p. 197—202, 3 Fig., Leipzig 1907.
125. — Die Bärtierchen (Tardigraden), in: Mikrokosmos, Bd. 1, Heft 7, p. 53—57, Tab. 1—2, Stuttgart 1908.
126. — Die Fauna der Moosrasen des Gaußberges usw., in: Deutsch. Südp.-Exp., Bd. 9 (Zool. 1. Bd.), Heft 4 (1907), p. 259—302, Tab. 16—20, Berlin 1908.
127. — Beitrag zur Kenntnis der Moosfauna Australiens und der Inseln des Pazifischen Ozeans, in: Zool. Jahrb., Bd. 26, Syst., Heft 2, p. 196—213, 4 Fig., Tab. 17, Jena 1908.
128. — Marine Tardigraden, in: Zool. Anz., Bd. 33, Nr. 2—3, p. 77—85, 4 Fig., Leipzig 1908.
129. — Moosfauna-Studien, in: Ber. Senckenberg. Naturf. Ges. Frankfurt a. M. 1908, p. 14—30, Tab. 1—2, Frankfurt a. M. 1908.
130. — Moosbewohner, in: Wiss. Ergebn. Schwed. Südp.-Exped., Bd. 6, Liefg. 2, p. 1—16, Tab. 1, Stockholm 1908.
131. — Tardigraden unter 77° südl. Br., in: Zool. Anz., Bd. 34, Nr. 18—19, p. 604—606, 3 Fig., Leipzig 1909.
132. — Marine Tardigraden, in: Verhandl. Deutsch. Zool. Ges. 1909 (19. Versammlg.), p. 84—94, 11 Fig., Tab. 3, Leipzig 1909.
133. — Tardigraden-Studien, in: Ber. Senckenberg. Naturf. Ges. Frankfurt a. M. 1909, p. 28—45, Tab. 1—2, Frankfurt a. M. 1909.
134. — Tardigraden aus den Karpathen, in: Zool. Anz., Bd. 36, Nr. 1, p. 7—10, 3 Fig., Leipzig 1910.
135. — Südamerikanische Tardigraden, in: Zool. Anz., Bd. 38, p. 273—277, 2 Fig., Leipzig 1911.
136. — Fauna der Moosrasen der Aru- und Keiinseln, in: Abh. Senckenberg. Naturf. Ges. Frankfurt a. M., Bd. 33, p. 373—380, 4 Fig. [Tardigrada p. 378—380], Frankfurt a. M. 1911.
137. — Moosfauna, in: KOENIG, A., Avifauna Spitzbergensis, p. 283—286 [alles Tardigr.], Fig. 1, Bonn 1911.
138. — Faune des Mousses, Tardigrades, in: Camp. arct. Duc d'Orl. 1907, 20 p., Tab. 1—2, Bruxelles 1911.
139. — Tardigrada, in: Handwörterb. Naturw., Bd. 9, p. 1015—1020, 10 Fig., Jena 1913.
140. RICHTERS, F. u. KRUMBACH, TH., Tardigrada, in: KÜKENTHAL, W. u. KRUMBACH, TH., Handb. Zool., Bd. 3, p. 1—68, 68 Fig., Berlin u. Leipzig 1926.
141. RYWOSCH, D., Einige Beobachtungen an Tardigraden, in: S. B. Naturf. Ges., Dorpat 1891, p. 89—92, Dorpat 1892.
142. — Zur Biologie der Tardigraden, in: Biol. Zentralbl., Bd. 16, p. 122—123, Leipzig 1896.
143. — Über das Pigment und die Entstehung desselben bei einigen Tardigraden, in: Biol. Zentralbl., Bd. 17, p. 753—755, Leipzig 1897.
144. SCHAUDINN, F., Die Tardigraden, in: Fauna arct., Bd. 22, Liefg. 1, p. 186 bis 195, Jena 1901.
145. SCHRANK, F. VON PAULA, Fauna boica, Bd. 3, Abt. 1, p. 178, 195—196, Landshut 1803.
146. SCHULZTE, E. u. SINGOL, A., Einige Beobachtungen und Experimente über Anabiose, in: Biol. Zentralbl., Bd. 34, p. 546—551, Leipzig 1914.
147. SCHULTZE, C. A. S., Macrobiotus hufelandii, animal e crustaceorum classe novum etc., 8 p. 1 Tab., Berlin 1834.
148. — Über *Macrobiotus Hufelandii*, in: Okens Isis 1834, Heft 6—7, p. 708—710, Tab. 12, Fig. 1—7, Leipzig 1834.
149. — Echiniscus bellermanni, animal crustaceum, 8 Seiten, 1 Tab., Berlin 1840.
150. — Echiniscus creplini, animalculum e familia Arctiscoidum etc., 12 Seiten, 1 Tab., Greifswald 1861.
151. SCHULTZE, MAX, Echiniscus sigismundi, ein Arctiscoide der Nordsee, in: Arch. mikrosk. Anat., Bd. 1, p. 1—9 (Seitenzahlen des Sep.-Abdr.), Tab. 26, Bonn 1865.
152. SCOURFIELD, D. J., Contributions to the non marine fauna of Spitsbergen, in: Proc. zool. Soc. London 1897, p. 784—792, Tab. 45, Fig. 1—3 [Tardigrada p. 790—791, Tab. 45, Fig. 1—3], London 1897.
153. —, The biological work of the Scottish Lake Survey, in: Intern. Rev. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr., Bd. 1, p. 177—192 [Tardigrada p. 187—189], Leipzig 1908.

154. SELLNICK, M., Beitrag zur Moosfauna der Faröer, in: Zool. Anz., Bd. 33, Nr. 7—8, p. 208—212, 1 Fig., Leipzig 1908.
155. — Die Tardigraden und Oribatiden der ostpreußischen Moosrasen, in: Schr. physik. ökonom. Ges., 49. Jahrg., Heft 3, 38 p., 4 Fig., Königsberg i. Pr. 1908.
156. SENEBIER, J., Über die vornehmsten mikroskopischen Entdeckungen in den drey Naturreichen. Aus dem Franz. von JOH. AUG. DONNDORF [Das Faultierchen (le Tardigrade) p. 41], Leipzig 1795.
157. SPALLANZANI, L., Opuscoli di Fisica animale e vegetabile, Bd 2, Il tardigrado etc., in: opusc. 4, sez. sec., p. 222 ff., Tab. 4, Fig. 7, 8, Tab. 5, Fig. 9, Modena 1776.
158. STEINER, G., Bathyechiniscus tetronyx n. g. n. sp. usw., in: Deutsch. Südp.-Exped., Bd. 18 (Zool. 10. Bd.), p. 478—481, 5 Fig., Berlin u. Leipzig 1926.
159. TEODORO, G., Sulla presenza del *Macrobiotus ursellus* Müller nelle acque dolci di Padova, in: Bollet. di pesca piscicolt. idrobiol., 2. Jahrg., fasc. 2, 3 Seiten, 1925.
160. THULIN, G., Beiträge zur Kenntnis der Tardigradenfauna Schwedens, in. Ark. Zool., Bd. 7, Nr. 16, p. 1—60, Stockholm 1911.
161. URBANOWICZ, C., Sur la variabilité de Macrobiotus oberhaeuseri, in: Bull. Biol. France Belg., Bd. 59, fasc. 1, p. 124—142, Tab. 5 & 6, Paris 1925.
162. v. WENCK, WANDA, Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen an Tardigraden (Macrobiotus lacustris DUJ.), in: Zool. Jahrb., Bd. 37, Anat., Heft 4, p. 465 bis 514, Tab. 35—38, Jena 1914.
163. ZACHARIAS, O., Können die Rotatorien und Tardigraden nach vollständiger Austrocknung wieder aufleben oder nicht?, in: Biol. Zentralbl., Bd. 6, Heft 8, (1886), p. 230—235, Erlangen 1887.
164. ZSCHOKKE, F., Die Tierwelt der Hochgebirgsseen, in: Denkschr. d. schweiz. naturf. Ges., Bd. 37 [Tardigrada p. 191—192, Seitenzahlen des Sep.-Abdr.], Zürich 1900.
165. HEINIS, F., Die Moosfauna des Krakatau, in: Treubia, Bd. 10, Lfg. 2—3, p. 231—244, Tab. 9 [Tardigrada, Fig. 2], Buitenzorg 1928.

D. Sachverzeichnis.

Gültige Ordnungs-, Unterordnungs- und Genusnamen *gesperrt kursiv*, gültige Speciesnamen *kursiv*. Synonyma aller systematischen Kategorien in gewöhnlichem Druck. Diagnosen-Seitenzahlen *kursiv*, Figuren-Seitenzahlen **fett.**

Die Abkürzungen hinter den Speciesnamen bedeuten:

B = *Batillipes*
Ba = *Bathyechiniscus*
E = *Echiniscus*
Ec = *Echiniscoides*
H = *Hypsibius*
Ha = *Halechiniscus*
M = *Macrobiotus*
Mi = *Milnesium*
O = *Oreella*
P = *Pseudechiniscus*
Pa = *Parechiniscus*
T = *Tetrakentron*

A

Abkürzungen 1.
Acarus ursellus 146, 203.
Acrophanes schlagintweitii 218.
aculeatus (*E*), 56, *64*, 78, 86, 104.
aculeatus-Gruppe 115, *117*, 135.
aculeatus (*M*) *117*, **118**, 133.
africanus (*E*) 56, *64*, **65**, 69.
After **7**, 9.
Aktive Wanderung 20.
Algen 16.
allani (*M*) 121, **127**.
alpigenum (Mi) 218.
alpinus (*H*) 166, *173*, **174**.
Alterserscheinungen 26.
Alterstod 26.
altissimus (*E*) **105**.
ambiguus (*M*) 18, 116, 117, 137, *140*, **141**, 142.
americanus (*H*) 18, 193, *216*.
ampullaceus (*M*) 137, **141**, 143.
Anabiose 28.
anderssoni (*M*) 126, 138, **156**.
angustatus (*H*) 165, *167*, **168**, 173.
angusti (M) 194.
Anhänge, Bezeichnung 3, **4**.
—, doppelte 80.
annae (*M*) 139, **157**, 162.
annulatus (*H*) 24, 177, *184*, **185**. 205.
Anomalien 26.
Anordnung der Platten 3.
Ansatzzapfen der Muskeln 6, 26.
Antagonist der Muskulatur 8.
antarcticus (*H*) 24, 164, 196, 200, **207**.
Apophysen **8**, 116.
appelløfi (M) 194.
arcticus (*H*) 24, 198, 200, 202, **211**.
Arctiscoidea 34.
Arctiscon 217, 219.
arctomys (*E*) 45, *48*, **49**, 108.
arctomys (E) 107.
arctomys-Gruppe 43, *44*.
areolatus (*H*) 19, 123, 151, 160, 191, *196*, **197**.
areolatus (M. echinogenitus var. ar.) 196.
Arthrotardigrada 32, *34*.
ascensionensis (*M*) 122, **134**, 160.
asper (*H*) 165, 176, **183**, 184.
asperus (M) 183.
Asphyxie 28.
astronensis (M) 131.
Aufbewahrung 31.
Aufhängebänder der Gonade **7**, 13.
Augen **3**, 12.
Augenpigment 115.
augusti (*H*) 18, 190, *194*, **195**, 203, 204, 207, 214.
Aurikel s. Clava.
Ausschüsse 15, 24.
Aussuchen 32.
Aussüßung 29.
Austrocknung 28.

B

Bacilli 116.
baius (*E*) 55, **58**.
Bathyechiniscus 6, 16, 33, **36**, 38.
Batillipes **5**, 6, **7**, 9, 10, 12, **13**, 16, **17**, 20, 21, 22, **23**, 24, 26, 27, 28, 32, 33, *34*, 36, 38.
Bau der Krallen 164.
Bauchganglien **14**.
Bauchganglienkette **3**, 12.
Befruchtung 24.
Begattung 24.
Beine 5.
belgicae (*H*) 165, **168**.
Belichtung 126.
bellermanni (E) 8, *93*, 104.
Bestimmungstabelle der Ordnungen und Gattungen 32.
Bestrahlung 28.
bigranulatus (*E*) 45, **48**.
Binnendruck 8, 16, 26, 27.
bisetosus (*E*) 56, **63**, 104.
bispinosus (*P*) 106, **109**.
biunguis (*E*) *103*, 105.
biunguis-Gruppe 44, 58, 101, *103*.
blumi (*E*) **6**, **19**, 81, *90*, **91**, 92, 93, 99, 101.
blumi-Gruppe 44, 65, 71, 73, 74, *79*.
borealis (*P.*) 106, 107, **112**, 113.
Brackwasser 16, 140.
breckneri (M) 202.
Brutpflege 24, 185, 205.
bulbosus (*H. papillifer* f. *bulb.*) 176, *181*, **182**.
Bukkalapparat **7**, **8**, 9, **25**, 43, 106, 116.
bullatus (*H*) 165, **166**, 174, 175.

C

caelatus (*H. ornatus* f. *cael.*) 176, 177, 178, *179*, **180**, 181, 184, 199.
calcaratus (*E*) 56, **63**.
canadense (Diphascon) 171.
canadensis (*E*) *54*, **55**, 64.
— (*H*) 171, 177, 190, **191**, 200.
caudatus (B) 34, 35, 37.
cervicornis (E) 103.
Charakteristik 2.
chilenensis (*H*) 19, 111, 166, 168, *174*, **175**.
chitonides (*Pa*) *41*, **42**.
Chorion 15.
Circulation 27.
Cirrus lateralis 4, 5, 32, 34.
Cladocerenschalen, Tardigradeneier in 211.
Coelomsäcke 24.
columinis (*E*) 66, 69, *70*, **71**, 80, 96.
conifer (*P*) 106, **111**.
conjungens (*H*) 163, 166, **171**, 199.
convergens (*H*) **6**, **12**, 19, 199, **205**, 206, 207, 209.
cornutus (*P*) 17, 107, **114**.
coronifer (*M*) 15, 19, 120, 138, 139, **153**, 157, 187.
crassidens (*M*) 118, 121, 127, **133**.
crassispinosus (*E*) 56, 61, **62**.
— f. *fasciatus* (*E*) 56, **62**.
crassus (*E*) 25, 81, *92*, **93**.
crenulatus)*M. echinogenitus* f. *cren.*) 138, 139, **151**, *152*, 154.
creplini (*E*) 66, 74, **75**. 76, 106, *108*, 109, 113.
cribrosus (*E. quadrispinosus* f. *cri.*) 66, 69, 73, 74, **77**, 80, 81.
crozetense (Diphascon) 169.
Cuticula 3, 25.
Cysten 23, **29**, **30**.

D

Darmanhangsdrüsen 11, **12**, 22.
Darmdivertikel 9, **10**.
Darminhalt 22.
Dauerpräparate 32.
Determination 32, 44, 65, 117.
Defäkation 6, 22, **23**, 26.
Dimorphismus der Eier 24, 212.
diodon (M) 146.
Diphascon 9, 22, 143, 162, 165—175.
Diphascon-Gruppe 163, *165*, 216.
Divertikel des Darmes 9, **10**.
dispar (*M*) 18, 23, 31, 117, 137, 140, 141, *142*, **143**, 145, 159, 160, 211.
Dornfalte **4**, 5, 34, 106.
Doppelte Anhänge 80.
Dorsalanhänge **4**.
—, Variabilität 68.
Dorsale Drüse 11, **12**.
Dotterhaut 15.
Doyeria 25.
Ductus deferentes **10**, 13.
dubius (*M*) 137, *143*, **144**.
duboisi (*E*) 55, *56*, **57**, 58, 60.
Dujardin (M) 202.
dujardini-Gruppe 165, *199*.
dujardini (*H*) 15, 18, 24, 31, 140, 142, 143, 146, 157, 167, 190, 194, 199, *202*, **203**, 204, 205, 206, 214.
dujardini (Microlyda) **39**.

E

Echiniscoidea 33, *40*.
Echiniscoides 6, **8**, **13**, **15**, 16, **18**, 20, **21**, 22, 24, **26**, 27, **28**, **29**, 32, 33, 36, 38, *40*.
Echiniscus 3, **4**, **6**, **7**, 8, **11**, **13**, 16, **19**, 20, 22, 23, 25, 26, 28, 33, 41, *42*, 47, 105, 107.
— *spec. 1* **50**.
— — *2 52*.
— — *3 55*.
— — *4* **59**.
— — *5* **59**.
— — *6* s. *pusae* (*E*)
— — *7 62*.
— — *8* **63**.
— — *9* **64**.
— — *10* **71**.
— — *11 71*, **72**.
— — *12* **72**.
— — *13* **72**.
— — *14 74*.
— — *15 74*.
— — *16* **84**.
— — *17 84*, **85**.
— — *18* **85**.
— — *19 85*.
— — *20* **85**.
— — *21* **86**.
— — *22 87*.
— — *23 87*.
— — *24* **87**.
— — *25* **92**.
— — *26 93*.
— — *27* **96**.
— — *28* **96**.
— — *29* **97**.
— — *30* **98**.
— — *31* **98**.
— — *32 101*.
Echiniscus spec. 33 102.
— — *34* **103**.
— — *35 104*.
— — *36* **104**.
echinogenitus (M) 130, 196.
echinogenitus (M) 117, 131, 132, 138, 141, *150*, **151**, 160, 213.
— f. *crenulatus* (*M*) 138, 139, **151**, 152, 154.
— -typ 117, 137, 151.
ehrenbergi (M) 126.
Eiablage **21**, 24, 116, 164.
Eiausschüsse 16.
Eibildung 15.
Eier 15, 159.
Eileiter **12**, 13.
Einfaltungsstelle der Beine 5, 106.
Einlagerungen des Schlundkopfes 9, 25, 34, 115, 116, 117, 162, 216.
Eintrocknen 27.
Eizahl 110.
Ektoparasitismus 16, 37.
elegans (*E*) 45, **49**, 51.
Embryonalentwicklung 24.
eminens (*M*) **158**.
Emydium 42, 60, 93, 99.
Encystierung 30.
Enddarm 9, **12**.
Endplatte 3, **4**, 43, 105.
Entwicklung 23.
Epidermis 5, 119, 217.
Epidermiszellgrenzen **15**.
Ernährung 21.
Ersatz kutikularer Bildungen 26.
Eutardigrada **20**, 33, *115*, 117.
—, marine 194.
evelinae (*H*) 189, 199, 200, *212*, **213**.
exarmatus (*E. gladiator* f. *ex.*) 45, **53**, 54.
Exkrete 22.
Extremitäten 5.
Extremitätendrüse 6, 25, **26**.

F

Facettierung 3, **4**, 43.
Färbung 5, 217.
fasciatus (*E. crassispinosus* f. *fasc.*) 56, **62**.
Feinde **31**.
ferdinandi (*M*) 18, 137, **142**, 143.
Fermente 22.
filamentosus (*E*) 79, 81, 93, *95*.
fischeri (*P*) 56, 106, **109**, 113.
fissispinosus (*E. quadrispinosus* f. *fiss.*) 66, 69, 73, 76, **78**, 81, 86.
Fixierung 32, 165.

Fraßspuren **22**.
fuhrmanni (*H*) 191, **196**.
Führungsleiste 116.
Fundorte 35.
Furca 9, 116.
furcatus (*M*) 117, 122, **135**.
furcatus (M) 125.
Furchung 24.
furciger (*M*) **31**, 121, **125**, 128, 138, 152, 154, 156, 160.
furciger, f. *vittatus* (*M*) 126.
Futterpflanzen 21.

G

Gang 21.
Ganglion pharyngeum 12.
Gegabelte Anhänge 80.
Gehirn 12, **13**.
Geschlechtsorgane **12**, 13.
gladiator-Gruppe 44, *54*.
gladiator (*E*) **54**, 61.
— *f. exarmatus* (*E*) 45, **53**, 54.
Gonaden 13.
Gonodukte 11, 13, 15.
Gonoporus **11**, 13.
Gonochorismus 23.
Granulation 47.
grandis (*M*) 138, 149, **150**.
granulatus (*E*) 8, 47, 91, 92, *99*, **100**, 103.
— (*H. oberhaeuseri* f. *gr.*) 177, **209**.
— -Gruppe 44, 71, 90, *95*.
— (*M*) 117, **118**, 125, 160.
Größe 2, 36.
—, polarer Tiere 19.
Gruppen, Bestimmungstabellen 43, 117, 165.
guiteli (*Ha*) **38**.

H

Haftapparate 24.
Haftlappen **5**.
Halechiniscus 6, 16, 33, 36, **38**.
Haltung 32.
harmsworthi (*M*) 115, 121, 122, 123, **130**, 141, 151, 162.
hastatus (*H*) 18, 23, 198, 200, **210**.
Hauptast **6**, 115.
Häutung **7**, 22, **23**, 25.
heinisi (*H*) 199, **202**, 206, 212.
hemprichii (*H*) 164, *216*.
Heterotardigrada 32, *34*.
hibernicus (*H*) 191, **197**.
Histolyse 30.
historische Tiergeographie 20.
Hoden **10**, 13.
hufelandii (*M*) **2**, **3**, **6**, **13**, 18, 22, 24, **25**, 35, 117, 121, 123—140, **145**, 147, 152, 156, 193, 203, 214, 218.
— -Gruppe 117, *137*.
— -Typ 117, 137, 151.
hufelandioides (*M*) 116, 121, **129**, 146, 158.
— f. aberrat. (*M*) **129**, *130*, 137.
Hülle 3, **14**.
Humussäuren 19.
Hunger 29.
Hygrophile Species 18.
Hypodermis s. Epidermis.
Hypsibius **6**, 8, 9, **12**, **14**, **20**, 26, **27**, 28, **29**, **30**, 31, 34, 115, 116, 117, 159, *162*.
— *spec. 1 168*.
— — *2 173*.
— — *3* **173**.
— — *4 175*.
— — *5 183*, **184**
— — *6* **189**.
— — *7* **189**.
— — *8* **195**.
— — *9* **200**.
— — *10* **214**.
— — *11* **215**.
— — *12 215*.
— — *13* **215**.
— — *14 215*, **216**.

I

imberbis (*P*) 46, 105, 107, **114**.
indicus (*H*) 177, **184**.
inermis (*E*) 58, *103*, **104**.
intermedius (*E*) 2, **7**, **10**, 43, 44, *46*, **47**, 68, 101.
— (*M*) 115, 118, 121, *127*, **128**, 133.
— -Gruppe 117, *120*, 150.
interruptus (M) 146.
islandicus (*M*) 138, 152, 154, *156*, **157**, 159, 161, 203, 214.
— (*P*) **4**, 46, 106, 107, *111*, **112**, 113.
Jahreszyklus 27.
Jugendstadien 25.
Jungtiere 24.

K

Kälte 28.
kerguelensis (E) 51, 108.
kerguelensis (*P*) 52, 106, *108*.
Kleeblattkerben 3, **4**, 43, 106.
Kloake 11.
Komma **8**, 9.
Kopfanhänge **4**, 5, 12, 34, 35, 42, 115.
Kopfpapille 4, 217.
Kopfplatte 3, **4**, 42, 105.
Krallen **6**, 25, **26**, 105, 115, 216.
—, Bau 164.
Krallendrüse 6, **7**.
Krallenhaut 6, 163.
Krallenneubildung **26**.
Krallentypen 117, 137, 151.
Kulturen 32.

L

lacustris (M) 35, 202.
lapponicus (*E*) 65, 66, **68**.
Lateralanhänge **3**, 65.
—, doppelte 80.
Lebensdauer 26.
Lebensweise 16.
Lebermoose 17.
Leibeshöhle 16.
Leisten des Schlundkopfes **9**, 216.
le Tardigrade 202.
Levatores ani, Musc. 6, **7**, 22.
Lokomotion 20.
longispinosus (*E*) 96, **99**.
loxophthalmus (*E*) 96, **102**.
Lunula 116, 219.
Lydella **39**.

M

Macrobiotus **2**, **3**, **6**, **7**, **8**, 9. **13**, **14**, 18, **20**, 22, 23, **25**, 26, 28, **31**, 34, *115*, 117, 163, 186, 213, 219.
— *spec. 1* **128**.
— — *2 134*.
— — *3* **136**.
— — *4* **148**.
— — *5* **148**.
— — *6* **150**.
— — *7 153*.
— — *8 154*.
— — *9* **154**.
— — *10* **155**.
— — *11* **155**.
— — *12 155*, **156**.
— — *13 158*.
— — *14* **159**.
— — *15* **159**.
— — *16* **159**.
— — *17* **160**.
— — *18* **160**.
— — *19* **160**.
— — *20* **160**.
— — *21 160*, **161**.
— — *22 160*, **161**.
— — *23* **161**.
— — *24* **161**.
— — *25* **161**.
— — *26* **161**, *162*.
— — *27* **162**.
— — *28* **162**.
— — *29* **162**
— — *30* **162**

macromastix (E) 49.
macronyx (*E*) 45, **52**.
— (*M*) 18, 35, 116, 117, 135, 137, **139**, 142, 203, 204.
— -Typ 117, 137.
Magen **7**, 9.
marine Eutardigraden 194.
Meerestardigraden 34, 36, 37, 38, 40, 194.
menzeli (*E*) 65, 79, *81*, **82**.
meridionalis (*E*) 81, 88, **89**, 93, 95.
— (*M*) 121, **132**.
merokensis (*E*) 81, 83, *87*, **88**, 89, 92, 111.
— f. *suecicus* (*E*) 66, **69**, 71, 81, 83, 88.
mertoni (*H*) 199, **204**, 206.
Mesenteron 9.
Mesodaeum 9.
Microlyda **39**.
micronychius (*H*) *213*.
militaris (*E*) 66, **75**.
Milnesium 5, **6**, 8, 9, **13**, 16, 19, **20**, **21**, 22, 23, 26, 28, **31**, 32, 34, 115, *216*, **217**.
mirus (*B*) **5**, **10**, **17**, **23**, *34*.
Mißbildungen 26.
Mitteldarm 9, **12**.
Mitteldarmmuskulatur 7, 9.
mollis (*O*) *39*, **40**.
montanus (*M*) 121, *133*, **134**.
Moospolster 16, 17.
Munddrüsen 11, 22.
Mundhöhle **8**.
Mundöffnung 8, 115.
Mundröhre 8, 116, 217.
Mundzipfel 115, 216, 217.
murrayanus (*E*) 45, **51**, 108.
murrayi (*H*) 199, *204*, **205**, 206, 208.
muscicola (*E*) 80, 81, **90**, 96, 98.
Muskulatur 6, **7**, **11**.
mutabilis (E) 49, 107.

N

Nahrung 21, 22.
Nahrungsaufnahme 8.
Nebenganglion 12, **13**.
Nebenhaken 6, 43, 106.
Nebenspitzen **6**, 163.
Nebenast **6**, 115.
Nervensystem 12, **13**.
Neubildung des Bukkalapparates 25.
Neubildung der Krallen **26**.
nodosus (*H*) **30**, 120, 177, 188.
novaezeelandiae (*P*) 106, **110**, 113.

O

O_2-Bedürfnis 22, 28.
Oberhaeuser (M) 208.
oberhaeuseri (*H*) **14**, 23, **27**, **29**, 126, 135, 144, 146, 164, 177, 189, 191, 199, 200, 201, 202, 206, **208**, 211, 213, 216.
—, f. *granulatus* (*H*) 177, **209**.
Oberschlundganglion 12, **13**.
occidentalis (*M*) 117, **119**, **120**, 139.
oculatus (*H*) 166, **172**, 173.
Ösophagus **7**, 9.
oihonnae (*E*) 65, **67**, 69, 79, 86.
ökologische Tiergeographie 20.
ommatophorus (*H. scoticus*, f. *om.*) 165, **170**.
orcadensis (*M*) 121, **126**, 128.
Oreella 6, 28, 33, *39*, **40**.
— *spec. 1 40*.
Organisation **3**.
ornatus (*H*) **6**, 164, 176, **178**, 179, 182, 198.
— -Gruppe 163, **165**, *176*, 216.
— f. *caelatus* (*H*) 166, 176, 177, 178, *179*, **180**, 181, 184, 199.
— f. *spinosissimus* (*H*) 176, 178, **179**, 180.
ornatus (M) 180.
Ovar **12**, 15.
Ovidukt **12**, 13.

P

pallidus (*H*) 163, 199, **201**, 202, 206, 209.
Panzer 3, **4**, 42, 105.
Papilla cephalica 4, 12, 217.
papillifer (*H*) 177, 178, **181**.
— f. *bulbobus* (*H*) 176, *181*, **182**.
paraguayensis (*H*) 199, *205*, 206.
Parasiten **31**.
Parasitismus 16, 37.
Parechiniscus 5, 16, 28, 33, *41*, **42**.
Passive Verbreitung 21.
perarmatus (*E*) 55, *59*, **60**.
Periodizität des Auftretens 24, 27.
Phaenologie 27.
Phanerogamenpolster 16.
Phototaxis 22.
Pigmente 5.
Pigmentbecherocellen 12.
Pigmentierung 126.
Platten des Panzers 3.
polaris (*M*) 116, 121, *123*, **124**, 133, 134, 149, 150.
polychaetus (*H*) 176, **177**.
polyopus (*M*) 138, *148*, **149**, 150.
Polyspermie 24.
Proctodaeum **3**, 9.
Prototardigrada 34.
Pseudechiniscus **4**, 16, 26, 28, 33, 43, 47, 74, 76, *105*.
— *spec. 1 110*.
— — *2* **113**.
— — *3* **114**.
pulcher (*P*) 106, **110**.
pullari (*M*) 18, **20**, 23, 121, 143, **144**, 159, 160, 211.
pusae (*E*) 56, **61**.

Q

quadrifidum (*Mi. tardigradum* f. *qu.*) 218.
quadrispinosus (*E*) 66, 69, **76**, 109.
— f. *cribrosus* (*E*) 66, 69, 73, 74, 76, **77**, 80, 81.
— f. *fissispinosus* (*E*) 66, 69, 73, 76, **78**, 81, 86.
Quellung 165.

R

Reaktion im Darmtraktus 22.
Receptaculum seminis **12**, 15, 24.
Rectum **3**, 9.
recamieri (*H*) 166, 172, **173**.
Regenerationsunfähigkeit 26.
Rektalauskleidung 9, 25, **31**.
reticulatus (*E*) 45, **50**.
reymondi (*E*) 55, **57**.
richtersii (*M*) 120, *122*, **123**, 149, 150.
rollei (*M*) 117, **120**.
rubens (*M*) 116, 137, **147**.
rugospinosus (*E*) 66, **74**.
Rumpfplatte 3, **4**, 42, 105.

S

Samenblasen **10**, 13.
Samenleiter **10**, 13.
samoanus (*H*) 200, *206*, **207**.
sattleri (*H*) 176, 178, **182**, 186, 187.
Säuren 28.
scabrosus (M) 180.
Schaltplatte 3, **4**, 42, 105.
schaudinni (*H*) 190, **192**.
Scheidenhalter **8**, 116.
schlagintweitii (Acrophanes) 218.
Schlundkopf **8**, 9, 163, 216.
Schlundkopfeinlagerungen 9, 25, 34, 115, 116, 117, 162, 216.
Schlundkopfmuskulatur 6, 21.
Schlundring 12, **14**.
Schlundröhre **8**, 9.

Schrumpfung 32, 165.
Schulterplatte 3, **4**, 42, 105.
Schultzei (M) 145, 214.
scoticus (*H*) 165, 167, **169**, 174, 186.
— f. *ommatophorus* (*H*) 165, **170**.
scrofa (*E*) 4, 67, **78**.
— -Gruppe 44, *65*.
Senilität 26.
Sexualdimorphismus 24.
siegristi (*E*) 81, **95**.
sigismundi (*Ec*) **18**, *41*.
simba (*E*) 66, **72**, 80.
similis (*E*) 103, *105*.
simplex (Doyeria) 25.
Simplexstadium 25, 115.
Sinnesleben 22.
Skulptur 3, 47, 115, 165.
Speicheldrüsen **3**, 11.
Speicherzellen **15**, 16, 25.
Spermatozoen 15.
spiculifer (*E*) 43, 44, *48*, 49.
spinifer (M. ornatus var. sp.) 178.
spiniger (*E*) 56, *60*, **61**.
spinosissimus (*H. ornatus* f. *spin.*) 176, 178, **179**, 180.
spinuloides (*E*) 65, 79, 82, **83**, 92.
spinulosus (*E*) 56, **60**, 65, 67.
— -Gruppe 44, *55*, 109.
spitzbergensis (*E*) 19, 49, 79, 81, **82**, 83, 84, 92, 99.
— (*H*) 163, 165, **167**, 173.
Stäbe des Schlundkopfes 9.
stappersi (*H*) 166, **174**.
Steighaken 115, 216.
stenostomus (*H*) 190, **194**.
Stilett **7**, 8, 116.
Stilettdrüsen **3**, 11.
Stilettmuskeln 6, **7**.
Stilettscheide **8**, 115.
Stiletträger **8**, 9, 43, 217.
Stomodaeum 8.
Strandvertriftung 21.
stygium, Arctiscon 219.
suecicus (*E. merokensis*, f. *suec.*) 66, **69**, 71, 81, 83, 88, 92.
suillus (*P*) 49, 106, **107**, 108, 110.
sylvanus (*E*) 45, **53**.
synaptae (*T*) **14**, *37*.

T

tardigradum (*Mi*) **21**, **217**.
Taschenstadium **7**, **26**.
Taxien 22, 23.
tenuis (*E*) 44, **46**.
tessellatus (*E*) 44, **45**.
testudo (*E*) 58, 81, 85, *93*, **94**, 95, 97, 104.
tetradactyloides (*H*) 190, **192**, 207.
tetradactylus (*H*) 115, 146, 190, *192*, **193**, 207, 216.
— -Gruppe 165, *190*, 204.
Tetrakentron 3, 6, 8, 9, 12, **13**, **14**, 15, 16, 24, 27, 32, 33, 36, *37*, 38.
tetrodon (M) 131, 132.
tetronyx (*Ba*) **36**.
— (*H*) 190, 191, **198**, 200.
Thigmotaxis 23, 210, 211.
Tiergeographie 20.
Tönnchenform **27**, 28.
trifilis (*E*) 94, 95, **97**, 104.
Trionychicum ursinum 203.
Trockenperioden 27, 28.
Tropen 19.
tuberculatus (*H*) 120, 177, 181, 184, 186, **187**, 212.
— f. *gibbus* (*H*) 176, *187*, **188**.
tympanista (*E*) 67, **79**.

U

Unbenannte Species 32.
Unterschlundganglion **11**, 12.
Untersuchung 31.
ursellus (Acarus) 146, 203.
ursinum (Trionychicum) 203.

V

Vakuolisierung 26.
vancouverensis (*H*) 166, **171**, 172, 173.
vanhoeffeni (*M*) 121, 122, *127*.
Vasa malpighii 11, **12**.
velaminis (*E*) 81, **86**, 87.
Verbreitung 18, 21.
Verbreitungsmittel 21, 24.
Verdauung 22.
Verdauungsfermente 22.
Vertikale Wanderung 20.
Vesiculae seminales **10**, 13.
victor (*P*) 107, 109, **113**.
virgatus (*M*) 122, 123, *135*, **136**, 137.
viridis (*E*) 45, *52*, **53**.
Vita minima 28.
vittatus (*M. furciger*, var. *vitt.*) 126.
Vorderdarm 8.
—, Häutung 25.
Vorkommen 16.
verrucosus (*H*) 163, 177, 178, **180**, 187.
verrucosus (M. ornatus var. verr.) 179, 180.
— (M. tuberculatus var. verr.) 187.

W

Wachstum 19, 25.
Wanderung 20.
Wasserform 18, 139, 143, 194, 204.
wendti (*E*) 45, *50*, **51**, 52, 108.
wibbelti (*H*) 117, 165, 177, 184, **186**.
Wohndichte 18.

X

Xenomorphidae 34.

Z

Zahnträger s. Stiletträger.
Zehen 5.
zetlandicus (*H*) 18, 199, *200*, **201**.
Zipfel 115, 216.
Zwischenkrallenhaut **6**, 163.

Druck von Ant. Kämpfe in Jena.

Die Tierwelt Deutschlands

und der angrenzenden Meeresteile

nach ihren Merkmalen und nach ihrer Lebensweise

Herausgegeben von

Prof. Dr. **Friedrich Dahl**

Teil 1: **Säugetiere / Vögel / Kriechtiere / Lurche / Fische / Weichtiere.** Nebst Bestimmungsschlüssel für die Klassen und Ordnungen der Tiere und für Vogelnester. Von Prof. Dr. **Friedrich Dahl.** Mit 406 Abbild. im Text. XXXIII, 207 S. gr. 8° 1925 Rmk 10.—, geb. 11.50

Teil 2: **Schmetterlinge oder Lepidoptera. I: Tagfalter (Rhopalocera).** Von Prof. Dr. **Friedrich Dahl.** Mit 43 Abbild. im Text. V, 53 S. gr. 8° 1925 Rmk 3.—

Teil 3: **Spinnentiere oder Arachnoidea. I: Springspinnen (Salticidae).** Von Prof. Dr. **Friedrich Dahl.** Mit 159 Abbild. im Text. V, 55 S. gr. 8° 1926 Rmk 3.—

Teil 4: **Porifera / Coelenterata / Echinodermata.** Von Dr. **Walther Arndt,** Berlin; Prof. Dr. **Hjalmar Broch,** Oslo; Prof. Dr. **Thilo Krumbach,** Berlin; Prof. Dr. **Ferdinand Pax,** Breslau; **Ingvald Lieberkind,** Mag. sc., Kopenhagen. Mit 392 Abbild. im Text. 332 S. gr. 8° 1928 Rmk 20.—

Inhalt: *Porifera* (Schwämme, Spongien). Von Dr. Walther Arndt, Berlin. Mit 110 Abbild. / *Hydrozoa.* Von Prof. Dr. Hjalmar Broch, Oslo. Mit 62 Abbild. / *Scyphozoa.* Von Prof. Dr. Thilo Krumbach, Berlin. Mit 26 Abbild. / *Anthozoa.* Von Prof. Dr. Ferdinand Pax, Breslau. Mit 59 Abbild. / *Ctenophora* (Kammquallen oder Rippenquallen). Von Prof. Dr. Thilo Krumbach, Berlin. Mit 21 Abbild. / *Echinoderma* (Stachelhäuter oder Echinodermen.) Von Ingvald Lieberkind, Mag. sc., Kopenhagen. Mit 114 Abbild.

Teil 5: **Spinnentiere oder Arachnoidea. II: Lycosidae s. lat. (Wolfspinnen im weiteren Sinne.)** Von Prof. Dr. **Friedrich Dahl** und **Maria Dahl.** Mit 192 Abbild. im Text. V, 80 S. gr. 8° 1927 Rmk 4.50

Teil 6: **Zweiflügler oder Diptera. I: (80. Familie) Agromyzidae.** Von Dr. **Martin Hering,** Berlin. Mit 121 Abbild. im Text. V, 172 S. gr. 8° 1927 Rmk 9.—

Teil 7: **Käfer oder Coleoptera. I: Laufkäfer (Carabidae).** Von Dr. **Tenge Mrozek-Dahl,** Kiel. Mit 264 Abbild. im Text. VI, 210 S. gr. 8° 1928 Rmk 12.—

Teil 8: **Spinnentiere oder Arachnoidea. III: Weberknechte, Kanker (Opiliones).** Von Dr. **Alfred Kästner,** Leipzig. Mit 101 Abbild. im Text. / **Afterskorpione (Pseudoscorpionida).** Von Dr. **Ehrenfried Schenkel,** Basel. Mit 33 Abbild. im Text. / **Asselspinnen, Meerspinnen (Pantopoda).** Von Privatdoz. Dr. **J. C. C. Loman,** Amsterdam. Mit 11 Abbild. im Text. / **Zungenwürmer (Pentastomida, Linguatulida).** Von Priv.-Doz. Dr. **Curt Sprehn,** Leipzig. Mit 8 Abbildungen im Text. — 94 S. gr. 8° 1928 Rmk 6.—

Teil 9: **Krebstiere oder Crustacea. I: Ruderfüßer (Copepoda).** Von Privatdoz. Dr. **Otto Pesta,** Kustos am naturhistorischen Museum in Wien. **1. Calanoida.** Mit 54 Abbild. im Text. **2. Cyclopoida.** Mit 61 Abbild. im Text. — 136 S. gr. 8° 1928 Rmk 8.—

Teil 10: **Krebstiere oder Crustacea. II: Zehnfüßer (Decapoda).** Von Prof. Dr. **Adolf Schellenberg,** Berlin. Mit 110 Abbild. im Text. IV, 146 S. gr. 8° 1928 Rmk 9.—

Teil 11: **Zweiflügler oder Diptera. II: Allgemeiner Teil.** Von Prof. Dr. **Fr. Hendel,** Wien. Mit 224 Abbild. im Text. III, 135 S. gr. 8° 1928 Rmk 8.—

Inhalt: I. Die Fliegen und der Mensch. / II. Die grundlegende moderne Literatur über allgemeine Morphologie und Biologie der Dipteren. / III. System. / IV. Äußere Morphologie des Dipterenkörpers. a) Augen. b) Fühler. c) Mundteile. Thorax. Flügel. Beine. Hinterleib. Chätotaxie. (Kopfborsten, Beborstung des Thorax.) / V. Abgekürzte Bezeichnungen der Dipterenborsten. / VI. Bestimmungstabelle der Imagines der Familien der deutschen Dipteren: 1. Nematocera. 2. Brachycera. / VII. Die Hauptformen der Dipterenpuppen. / VIII. Bestimmungstabelle der Larven der Familien der deutschen Dipteren. / IX. Sachverzeichnis.

Teil 12: **Spinnentiere oder Arachnoidea. IV: Bärtierchen (Tardigrada).** Von Dr. **Ernst Marcus,** Privatdoz. a. d. Univers. Berlin, Assistent am Zoolog. Inst. d. Univers. Berlin. Mit 265 Abbild. im Text. VIII, 230 S. gr. 8° 1928

Teil 13: **Zweiflügler oder Diptera. III: Muscidae.** Von **Otto Karl,** Stolp in Pommern. Mit 120 Abbild. im Text. IV, 232 S. gr. 8° 1928 Rmk 15.—

Teil 14: **Schmetterlinge oder Lepidoptera. II: Nachtfalter (Heterocera).** Von **Max Gaede,** Charlottenburg. Mit 196 Abbild. im Text *im Druck*

Weitere Teile sind in Vorbereitung.

Kurze Anleitung zum wissenschaftlichen Sammeln und zum Konservieren von Tieren. Von Prof. Dr. **Friedrich Dahl.** Dritte, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 274 Abbild. im Text. IX, 147 S. gr. 8° 1914 Rmk 4.—, geb. 5.—

Inhalt: Kurzer geschichtlicher Überblick über die Fortschritte im Sammeln. — 1. Die Orte, an denen zu sammeln ist und die geeignete Zeit zum Sammeln. Arten der Gewässer. Geländearten. Die Phytobiocönose. Die Zoobiocönose. Die Allobiocönose. — 2. Die Geräte zum Erbeuten der Tiere und die Art der Anwendung derselben. — 3. Das Präparieren, Konservieren und Verpacken der Tiere. — 4. Kurze Übersicht des Tierreichs für Sammler. Die Wirbeltiere (Säugetiere, Vögel, Kriechtiere, Lurche, Fische); die Manteltiere; die Weichtiere; die Urtiere (Protozoa). — 5. Die Anlage einer wissenschaftlichen Dauersammlung. Die Forschsammlung; die Unterrichtssammlung; die Schausammlung. — Register.

Praktikum der Insektenkunde nach biologisch-ökologischen Gesichtspunkten Von Prof. Dr. **Walter Schoenichen.** Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 261 Abbild. im Text. X, 227 S. gr. 8° 1921 Rmk 4.—, geb. 5.50

Literarisches Zentralblatt für Deutschland. 1918, Nr. 34: Das Buch ist hauptsächlich aus den Bedürfnissen des Schulunterrichts hervorgegangen und soll vor allem dem Kandidaten des höheren Schulamts zugute kommen. Es eignet sich besonders für den Beginn des biologischen Studiums und hat wie alles, was Schönichen macht, Hand und Fuß. Da er den Stoff meisterhaft beherrscht, ist es natürlich ein Vergnügen, seinen Ausführungen zu folgen, die von Trockenheit nichts erkennen lassen. Jede höhere Schule sollte das Werk für den biologischen Unterricht anschaffen. Wie wird einem hier alles, wie man zu sagen pflegt, auf dem Präsentierteller entgegengebracht, was man früher mühsam zusammensuchen mußte.