

PARC NATIONAL ALBERT

I. MISSION G. F. DE WITTE 1933-1935

Fascicule 16

NATIONAAL ALBERT PARK

I. ZENDING G. F. DE WITTE 1933-1935

Aflevering 16

# TARDIGRADEN

VON

R. J. H. TEUNISSEN (Utrecht).

Das vorliegende Material entstammt einer Anzahl Bodenproben von dem Mission G.-F. DE WITTE 1933-1935, welche von mir in erster Linie auf freilebenden Erdnematoden untersucht wurden. Obwohl klein, bildet dieser Material doch eine willkommene Ergänzung unserer Erkenntnisse, da wir über die geografische Verbreitung der Tardigraden bisher nur sehr mangelhaft unterrichtet sind. Auch bei der faunistischen Durchforschung des « Parc National Albert » sind die Tardigraden bisher noch gar nicht berücksichtigt. Weil es sich in allen Fällen um Erdproben handelt, worin die Tardigraden sich angeblich zufälligerweise befinden, können die Befunde gewisz nicht auf Vollständigkeit Anspruch machen. Die Bearbeitung etw. Moosproben oder sonstiges Bewachungsmaterial verspricht nähere interessante Auskünfte, da ich Eier gefunden habe, die anscheinend neue Arten angehören.

An dieser Stelle sei es mir gestattet vor allem Herrn Prof. Dr. V. VAN STRAELLEN, Präsident des « Institut des Parcs Nationaux du Congo belge », meinen besten Dank auszusprechen für die freundliche Uebergabe des Materials.

Ferner danke ich verbindlichst Herrn Dr. J. H. SCHUURMANS STEKHOVEN Jr. für seinen zahlreichen erteilten Auskünften und für die Literaturbeschaffung.

## ALLGEMEINE EINFÜHRUNG

Nach MARCUS werden die Tardigraden in zwei Ordnungen eingeteilt, die Eutardigraden und die Heterotardigraden.

Letztere sind u.a. gekennzeichnet durch den Besitz von paarigen Kopfanhängen, wie z.B. Cirrus lateralis und Clava. Dem Schlundkopf fehlt eine Komma, ebenso sind keine Darmanhängdrüsen (Vasa malpighii) bekannt geworden. Die Krallenhaken sind gleich groß, und völlig voneinander getrennt. Die Gonodukte münden ventral mit einem Gonoporus.

Die Eutardigraden besitzen keinen Cirrus lateralis und Clava. Die Krallen bestehen immer aus einer grösseren und kleineren Haken, welche an der Basis miteinander verwachsen sind. Die Gonodukte münden in dem Enddarm. Komma und Vasa malpighii vorhanden. In einem rezenten Aufsatz beschreibt RAHM (1937) eine neue Familie, die *Thermozodiidae*, wofür er eine neue Ordnung aufstellt, die der Mesotardigraden, welche wohl einen Cirrus lateralis, aber keine Clava besitzen; die Komma fehlt und die Krallenhaken sind gleich gross, mit Ausnahme von den äusseren, die etwas grösser sind als die inneren. Vasa malpighii vorhanden. Wir bekommen dann folgenden Einteilungsschema :

## CLASSIS TARDIGRADA

### I. Ordo Heterotardigrada.

#### A. Subordo Arthrotardigrada.

1. Fam. *Discopodidae*.
  1. Gattung : *Batillipes* RICHTERS.
2. Fam. *Onychopodidae*.
  1. Gattung : *Bathychiniscus* G. STEINER.
  2. Gattung : *Tetrakentron* CUÉNOT.
  3. Gattung : *Halechiniscus* RICHTERS.
  4. Gattung : *Actinartectus* SCHULZ.

#### B. Subordo Echiniscoidea.

1. Fam. *Nudechiniscidae*.
  1. Gattung : *Oreella* JOHN MURRAY.
  2. Gattung : *Echiniscoidea* PLATE.
2. Fam. *Scutechiniscidae*.
  1. Gattung : *Parechiniscus* CUÉNOT.
  2. Gattung : *Echiniscus* (S. SCHULTZE).
  3. Gattung : *Pseudechiniscus* THULIN.

### II. Ordo Mesotardigrada.

1. Fam. *Thermozodiidae*.
  1. Gattung : *Thermozodium* RAHM.

### III. Ordo Eutardigrada.

1. Fam. *Macrobotidae*.
  1. Gattung : *Macrobotus* (S. SCHULTZE).
  2. Gattung : *Hypsibius* THULIN.
2. Fam. *Arctiscidae*.
  1. Gattung : *Milnesium* DOYÈRE.

## I. — ORDO HETEROTARDIGRADA

## Subordo ECHINISCOIDEA

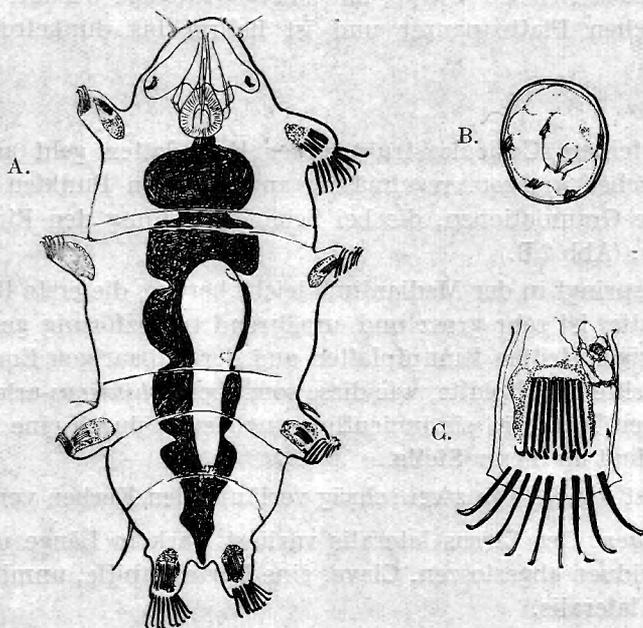
## I. — Fam. NUDECHINISCIDAE.

Die Gattung ECHINISCOIDES PLATE.

1. — *Echiniscoides sigismundi* L. PLATE, 1889.(*Echiniscus sigismundi* M. SCHULTZE, 1865.)

(ABB. 1.)

Das Vorkommen dieser Tardigraden im Material das von Rwindi (Höhe 1.000 m.) stammt ist hierum besonders interessant weil *Echiniscoides*

1. — *Echiniscoides sigismundi* (M. SCHULTZE).

A. ♂-Tier. B. Embryo in dem Ei; C. Form des hinteren Beines.

*sigismundi* ausschließlich als marin bekannt war. Da diese Species schon eingehend beschrieben worden ist, genügen einige kurze Bemerkungen.

*Körpergröße* erwachsener Tieren : 180-265  $\mu$ ; *Ei* : 40-70  $\mu$ , *Embryonen* liegen nach ventral gebogen in dem Ei. (Abb. 1 B.)

*Krallen* : beim Jungtier (unter 120  $\mu$ ) : 5-7, bei erwachsenen 7-9.

*Vorkommen* : Rwindi. Höhe : 1.000 m.

*Anzahl* : 12 ♀, 1 ♂, 18 juv.

*Sonstiges Vorkommen* : Küste Irlands, Nordsee, Helgoland, niederländische Küste, belgische und französische Küste, Mittelmeer (Neapel), Karitisches Meer, Totes Meer, nördliche Küste Javas, usw.

## II. — Fam. **SCUTECHINISCIDAE.**

Die Gattung **ECHINISCUS.**

### 2. — **Echiniscus crassispinosus** J. MURRAY, 1907.

(Abb. 2.)

*Habitus* : Dieser Echiniscus, der zuerst von J. MURRAY für eine süd-afrikanische Form beschrieben wurde, hat eine gedrungene Gestalt, besitzt einen sehr deutlichen Plattenpanzer und ist hellrot bis dunkelrotbraun gefärbt.

*Länge* : 200-280  $\mu$ .

*Cuticula* : Die feinere Cuticularstruktur der Hautplatten geht aus der Abb. hervor; zwischen groszen, regelmässig angeordneten Punkten liegen zahlreiche kleinere Granulationen, die bei Scharfeinstellung den Eindruck von Poren machen. (Abb 2 B.)

Die Kopfplatte springt in der Medianlinie leicht hervor, die erste Rumpfplatte (Schulterplatte) ist sehr grosz und annähernd trapezförmig gestaltet, zwischen den paarigen dritten Rumpfplatten und der unpaarigen Endplatte findet sich keine dritte Schaltplatte, wie diese sonst bei *Echiniscus*-arten vorkommt. Bei wenigen Tieren ist sie undeutlich angedeutet durch eine leichte Punktierung der Haut an dieser Stelle.

Die Endplatte ist kaudal von zwei schräg verlaufenden Kerben versehen.

*Cuticularanhängen.* Der Cirrus lateralis variiert stark in Länge und ist bei manchen Individuen abgestoszen. Clava, eine kurze Papille, unmittelbar neben dem Cirrus lateralis.

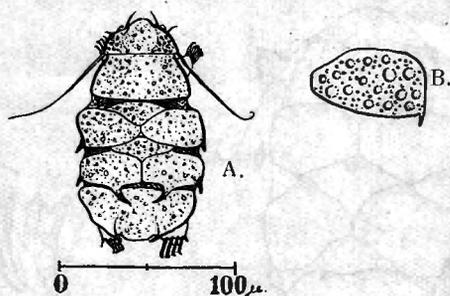
Caudo-lateral der zweiten, dritten und vierten Schaltplatte ein sehr kurzer Dorn. Dorsal der dritten und vierten Schaltplatte etwas neben der Medianlinie ein kräftiger Dorn.

*Kopf* : An Anhängen sind vorhanden : Cirri mediales interni und externi, Papilla cephalica, Cirrus lateralis und Clava.

Mundöffnung winzig, die sehr dünne Stilettscheiden münden in der Mundhöhle durch kurze Röhren.

*Darm* : 4-7 grosse laterale Mitteldarmdivertikeln c. q. Oberflächenvergrößerung des resorbierenden Epitheliums. Im Mitteldarmlumen finden sich zahlreiche gelblich-braune Nahrungstropfen.

*Gonade* : Die Ductus deferentes münden hart nebeneinander in das Rektum. Beim Weibchen mündet der unpaare Ovidukt in die ventrale Seite der Rectums (In Gegensatz zu den Heterotardigraden, wo die beiden Ductus



2. — *Echiniscus crassispinosus* J. MURRAY.  
A. ♂-Tier; B. Zweite Rumpfplatte.

deferentes sowie der Ovidukt durch einen Gonoporus nach auszen münden, kann man bei *Echiniscus* und im allgemeinen bei allen Eutartigraden von einer *Kloake* reden).

*Krallen* : Kurze Nebenhaken an den Innenkrallen, an der Basis der Auszenkrallen in einzelnen Fällen ein sehr kurzer Dorn.

*Vorkommen* : Tshengelero (Sumpf am Norden von Munagana). Höhe : 1.750 m.

*Anzahl* : Auf 75 cc. Bodenmaterial, 4 ♀, 1 ♂ und 2 juv.

*Sonstiges Vorkommen* : Kapland, British Ost-Afrika.

3. — ***Echiniscus reticulatus*** J. MURRAY, 1905.

(ABB. 3.)

*Habitus* : Kleiner Art von rotbrauner Farbe.

*Länge* : 110-180  $\mu$ .

*Cuticula* : Hautplatten mit einer feinen netzartigen Zeichnung.

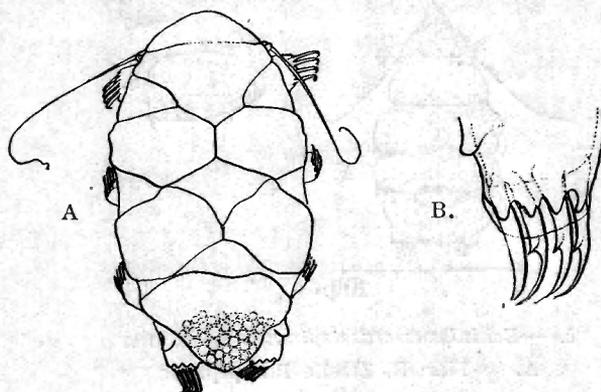
*Erste Schaltplatte* meistens ganz verschmolzen mit der Schulterplatte.

Ebenso ist die dritte Schaltplatte mit der Endplatte verschmolzen. Eine leichte Kerbe gibt in einzelnen Fällen noch den Umriss der dritten Schaltplatte an.

*Cuticularanhängen.* Der Cirrus lateralis ist sehr lang. Bei einem 175  $\mu$  langen Tier war er 112  $\mu$  lang. An der Basis von diesen Cirrus eine deutliche Clava.

*Kralen:* Nebenhaken an der Innenkralle. Auf dem vierten Bein eine sehr grosse Sinnespapille. (Abb. 3 B.)

Einen Dorn auf dem ersten Beinpaar, wie MARCUS ihn angibt, konnte ich



3. — *Echiniscus reticulatus* J. MURRAY.  
A. ♀-Tier; B. Form des hinteren Beines.

nicht beobachten, ebensowenig die sogenannten Kleeblattkerben an der Endplatte. Sehr deutliche Dornfalte.

*Vorkommen:* Tshamugussa (Gebiet des Bweza, im süd-westen der Vulkanen Visoke und Musule), Höhe : 2.250 m.

*Anzahl:* 4 ♀ und 3 juv.

*Sonstiges Vorkommen:* Schotland, Himalaya : 2.700 m.

4. — ***Echiniscus duboisi*** F. RICHTERS, 1902.

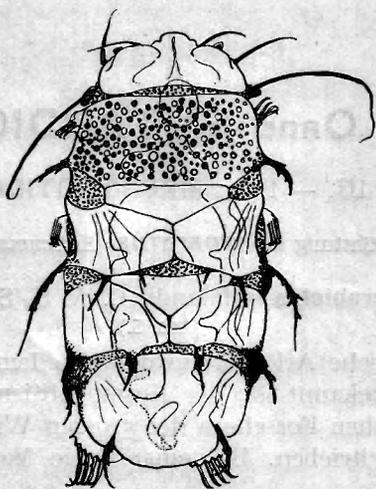
(ABB. 4.)

*Habitus:* Grosz, oval, stark gedörnt, dunkelbraun bis gelblich gefärbt.

*Länge:* 240  $\mu$ .

*Cuticula:* Körper dorsal von einem Panzer bedeckt. Skulptur aus mässig groszen, unregelmässig angeordneten Punkten bestehend, dazwischen kleinere Granulationen.

*Hautplatten:* Kopfplatte, Schulterplatte, erste Schaltplatte, paarige zweite Rumpfplatten, zweite Schaltplatte, paarige dritte Rumpfplatten, Endplatte (vierte Rumpfplatte).

4. — *Echiniscus duboisi*.

**Cuticularanhängen :** *Cirrus lateralis* 80  $\mu$  oder  $1/3$  der Körperlänge; ventral neben diesem findet sich eine grosse Clava; weiter ein Paar von inneren und äusseren Medialcirren und zwischen beiden ein Paar *Kopfpapillen*.

Weitere Anhänge : *Erste Rumpfplatte* : lateral ein Paar gekrümmte, 28  $\mu$  langen Dornen mit Nebenspitzen.

*Zweite Rumpfplatten* : An jeder der Rumpfplatte II findet sich :

- a) eine sehr lange (60  $\mu$ ) hakenförmige laterale Dorne mit Nebenzähnen.
- b) dorsal zwei gerade Dornen, von denen die am meisten mediane die kleinere ist (8  $\mu$ ).

*Dritte Rumpfplatten* : mit an jedem :

- a) seitlich eine kräftige hakenförmige gezähnte Dorne (30  $\mu$ ).
- b) dorsal eine etwas kürzere ebenso caudalwärts gekrümmte gezähnte Dorne (25  $\mu$ ).

*Endplatte* : mit einer caudal und innenwärts gekrümmten gezähnten Dorne (28  $\mu$ ).

*Krallen* : Innenkrallen mit kleinen Nebenhaken, *Dornfalte* mit stumpfen Zähnen.

*Vorkommen* : Westlicher Abhang des Vulkanes Gahinga, Ruanda, Bambusegebüsch. Höhe : 3.000 m.

*Anzahl* : 3 ♀.

*Sonstiges Vorkommen* : Kapland, Australien, Java bis 8.000 m.

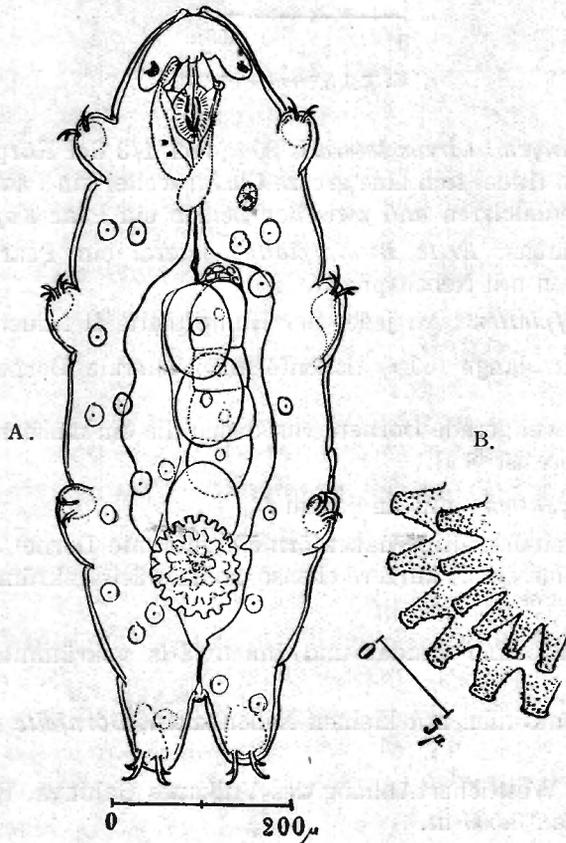
## II. — ORDO EUTARDIGRADA

### III. — Fam. MACROBIOTIDAE.

A. — Die Gattung **MACROBIOTUS** (S. SCHULTZE), G. THULIN.

5. — **Macrobotus hufelandii** C. A. S. SCHULZE, 1834.  
(ABB. 5.)

Eine kosmopolitische Art, die sowohl aus dem arktischen als aus den tropischen Gebiete bekannt ist; der Kosmopolitismus dieser Art wird mit HEINIS (56) von manchen Forschern der groszen Widerstandsfähigkeit gegen Ausstrocknung zugeschrieben. Bei einer Serie Versuchen an *Macrobotus*



5. — *Macrobotus hufelandii* C. A. S. SCHULZE.

A. ♀-Tier; B. Teilausschnitt aus der Eischale.

und *Echiniscus sp.* habe ich gefunden dasz *Macr. hufelandii* sogar nach einer Trockenperiode von  $8 \frac{1}{2}$  Jahr wider auflebt. Die histologische Veränderungen welche nach einer solchen ausserordentlich langen Periode der Trockenstarre in den Geweben und vor allem in den sogenannten « Speicherzellen » zu observieren sind werden in einer zunächst erscheinenden Arbeit veröffentlicht.

Da diese Art so oft und eingehend beschrieben worden ist, erübrigt sich eine Neubeschreibung. In ihrer Eiskulptur weicht der *Macrobotus hufelandii* aus dem Albert Park Material etwas von dem Typus (Abb. 5 B.)

Die Eiapophysen haben hier eine feinkörnige Oberfläche und sind weniger ausgeprägt « Eierbecherförmig ». Auch sind die Eier beträchtlich grosser (MARCUS u.a. gibt 72-90  $\mu$ , Durchmesser und Ausschüsse 8-10  $\mu$  lang).

Hier ist die Durchmesser 85-135  $\mu$ , die Ausschüsse jedoch 2-5  $\mu$  lang. Doch können die hier erwähnte Stücke wohl unbedenklich zu *Macrobotus hufelandii* gerechnet werden, da die Unterschiede zu gering sind um die Aufstellung einer neuen Species oder Varietät zu rechtfertigen.

*Vorkommen* : Ilega, Südlicher Abhang des Vulkanes Karisimbi, Ruanda. Alpine Ebene umgeben von einem Bambusgebüsch, *Hypericum* und *Hagenia*.

*Anzahl* : 30 ♀, 2 ♂, 18 juv.

Ostlicher Abhang des Vulkanes Nyamuragira. Höhe : 2.075 m.

*Anzahl* : 42 ♀, 8 ♂, 3 juv.

*Variabilitätskurve der Körpergrößen :*

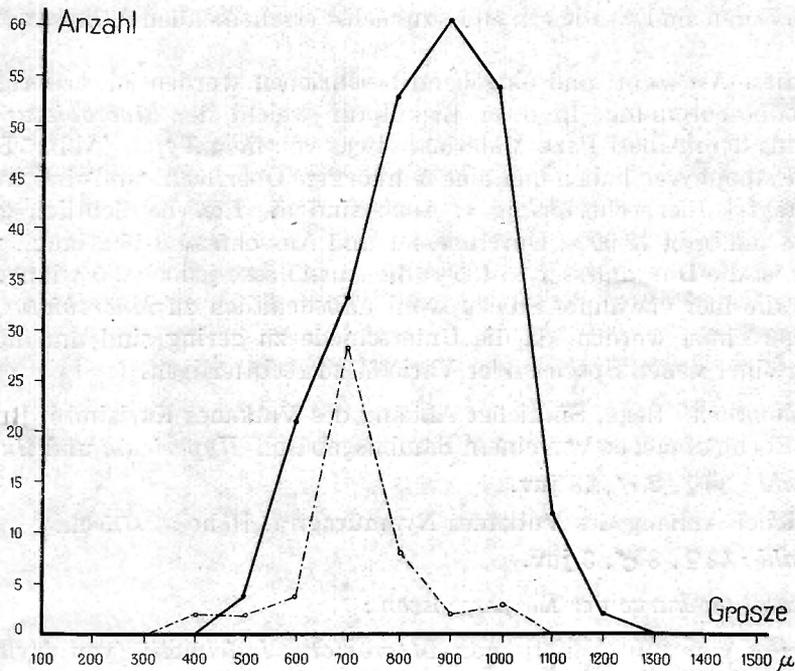
— Von 240 Alttiere von *Macrobotus hufelandii* (von Nymegen. Niederlande).

— Von 49 Alttiere von *Macrobotus hufelandii* (von Mushuman-gabo).

Grosze in $\mu$	Anzahl	Anzahl	Grosze in $\mu$	Anzahl	Anzahl
100	—	—	900	61	2
200	—	—	1000	54	3
300	—	—	1100	2	—
400	—	2	1200	2	—
500	4	2	1300	—	—
600	21	4	1400	—	—
700	33	28	1500	—	—
800	53	8			

Auch die Variabilitätskurve (Abb. 6) weicht anmerklich von der Kurve einer grösseren Anzahl Individuen von *Macrobotus hufelandii* niederländischer Herkunft ab. Doch mögen hier ökologische Faktoren wie klimatische Verhältnisse im Spiele sein, die die geringere Grosze der afrikanischen *Macrobotus*-Individuen bestimmen. Von den klimatischen Faktoren nennen

wir als die wichtigste : Temperatur, Feuchtigkeit und Höhenlage (extreme Höhenlage-Zwergformen). Es ist selbstverständlich dasz das Mikroklima der bodennahen Luftschicht bedingend sein musz.



6. — Variabilitätskurve von *Macrobiotus hufelandii*.

— von 240 Alttiere von *Macrobiotus hufelandii* von Nymegen, Niederland.  
 - - - von 49 Alttiere von *Macrobiotus hufelandii* von Mushumangabo.

Untersuchungen in dieser Richtung, wobei man Tardigraden unter verschiedenen Bedingungen kultivieren musz, würden vielleicht interessante Daten ermitteln über den Einfluss ökologischer Faktoren auf die Körpergröße und auf die Rassenbildung bei Tardigraden.

6. — **Macrobiotus coronifer** F. RICHTERS, 1903.

(ABB. 7.)

Auch diese sehr grosse (bis 1.120 μ) *Macrobiotus*-Species ist wiederholt eingehend beschrieben worden so dasz hier eine kurze Uebersicht der wichtigsten Merkmalen genügt.

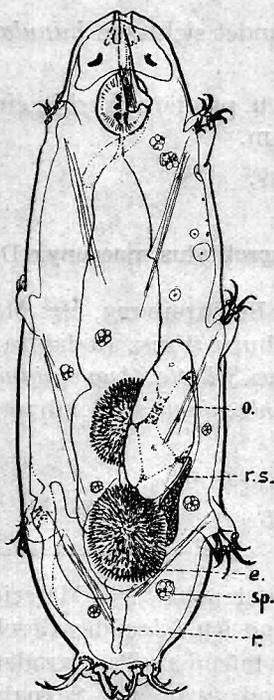
*Habitus* : Körper schlank, etwa 5-6 mal so lang wie breit.

*Länge* : 850-1120 μ.

*Cuticula* : sehr weich, keine Panzerung oder Skulptur.

*Kopf* : wie bei allen *Macrobiotidae* ohne Kopfsinnesanhänge.

Mundöffnung umgeben von einem Kranz Cuticularlamellen; Mundhöhle ziemlich weit, aus 2-3 Cuticularringen gebildet. Caudal in der Mundhöhle



7. — *Macrobiotus coronifer*.

*o.* Ovarium; *r.s.* Receptaculum seminis; *e.* Ei;  
*sp.* Speicherzelle; *r.* Enddarm.

münden die 2 Stilettenscheiden. *Stilette*: sehr kräftig, etwas konvex mediad gebogen. Stilettmuskulatur kräftig entwickelt.

Genauere Angaben über den Bau von Mundröhre und Stilette findet man bei MARCUS, 1929, S. 71 u. 402.

*Schlundkopf*: Kugelig. Die Mundhöhle ragt ein Stück weit in den Schlundkopf hinein; an der Uebergangsstelle von Schlundröhre und Schlundkopf finden sich drei cuticulären Apophysen.

*Gonade*: Beim ♀ aus 6-12 Ovozyten bestehend, die dorsal vom Darm liegen.

Eier rund bis oval. 120-220  $\mu$  lang, mit feinen Stacheln besetzt.

Receptaculum seminis den Ovidukt entlang laufend 54  $\mu$  lang, ganz gefüllt mit Spermatozoën, bräunlich; mündet ventral in dem *Enddarm*.

*Krallen* : bis 39  $\mu$  lang. Die Hauptäste stehen innen, die Nebenäste auszen. Haupt- und Nebenast sind verschieden lang (Hauptast 3-5  $\times$  Nebenast) und basal vereinigt.

An der Krallenbasis befindet sich eine *Lunula*. (Cuticula-Verdickung mit feinen Dornen besetzt.)

*Vorkommen* : Mayumbu, primäre Forst in einer Lavaebene beim Vulkan Nyamuragira. Höhe : 2.100 m.

*Anzahl* : 4 ♀, 6 ♂, 11 juv.

#### 7. — *Macrobiotus macronyx* DUJARDIN.

Für einer ausführlichen Beschreibung, cfr. MARCUS, 1936.

Die 24 Stücke von Rutshuru (Flusz Rodahira, Höhe : 1.200 m.) besitzen auffalend kräftige, gebogene *Stilette*. *Augenpigment* fehlt.

Die ersten *Schlundkopfplacoiden* sind kürzer als die zweiten (10-14.5  $\mu$  gegen 30-42.5  $\mu$ ).

*Länge des Schlundkopfes* : 57-68  $\mu$ .

*Länge der Tiere* : 320-575  $\mu$ .

*Anzahl* : 18 ♀ und 6 ♂.

Vor einigen Jahren untersuchte ich Material derselben Art aus den Niederlanden und dabei fand ich folgendes Geschlechterverhältnis :

Während bei landbewohnenden Tardigraden die Weibchen meistens weit in der Ueberzahl sind, war das Sexualverhältnis beim wasserbewohnenden *Macrobiotus macronyx* im Frühling ungefähr 1, das heiszt 50 % ♀ und 50 % ♂.

Jedoch konnte ich im Jahre 1935 beobachten, dasz in Juni-Juli die Anzahl der ♂ prozentuell viel geringer ausfiel, und in August-September waren die Männchen ganz verschwunden.

Bei einer Anzahl von jungen September-Weibchen in kleinen Glasbehältern aufbewahrt, war jedoch eine deutliche Eientwicklung zu beobachten. Die Eier (10-22 im Ganzen) werden in der alten Körperhülle abgelegt und entwickeln sich hier anscheinend ohne Befruchtung, also rein parthenogenetisch, zu normalen Jungtiere, die alle vom weiblichen Geschlecht sind.

Hiermit stimmen die Mitteilungen von J. HENNEKE (1911) und von RYWOSCH (1896) genau überein.

Isolierte Frühlingsweibchen setzten wohl eine Anzahl Eier ab, aber diese Eier verfaulten bald.

Auch schon das ausserordentlich seltene Vorkommen von Männchen bei verschiedenen anderen Tardigradenarten (z.B. *Echiniscus* und *Milnesium*) deutet auf dem dortigen Auftreten von Parthenogenese hin.

Nur eine genaue cytologische Untersuchung der Tardigradeneier würde Klarheit in dieser Sache bringen können.

B. — Die Gattung **HYPHIBIUS** G. THÜLIN.

8. — **Hypsibius oberhaeuseri** C. G. EHRENBERG, 1848.

(ABB. 8.)

(**Macrobotus oberhaeuseri** L. DOYÈRE, 1840.)

*Habitus* : Ziemlich grosse dunkelbraun pigmentierte Tiere mit schlankem Körper.

*Länge* : 280-395  $\mu$ .

*Cuticula* : Vorn glatt, caudal fein granuliert, mit Querrinnen versehen.

*Kopf* : *Mundöffnung*, subventral, nicht von Mundlamellen umgeben.

Mundhöhle (Mundring), in der lateral die Stiletscheiden ausmünden, sehr eng.

Die sich an der Wand der Mundhöhle befindlichen Apodemata der Stiletprotractoren hakenförmig.

*Stilette* : Schwach gebogen, am Stiletträger haftend.

*Schlundkopf* : Oval; gleich wie bei *Macrobotus* ragt die Mundhöhle ein Stück weit in den Schlundkopf hinein. Auch hier finden sich Apophysen an der Verbindungsstelle zwischen Mundhöhle und Oesophagus.

Speicheldrüsen gross, birnförmig, lateral vom Schlundkopf.

*Darm* : Mitteldarm caudalwärts verzweigt, mit undeutliche Divertikeln.

In den Mitteldarmzellen liegen sehr viele stark lichtbrechende Kristalloide. (Speicherung von Harnsäure Exkrete im Mitteldarm-epithelium?).

*Gonade* : Ovar langgestreckt, 2/3 der gesamten Körperlänge.

Eier mit halbkugelförmigen Warzen. Durchmesser 35-48  $\mu$ .

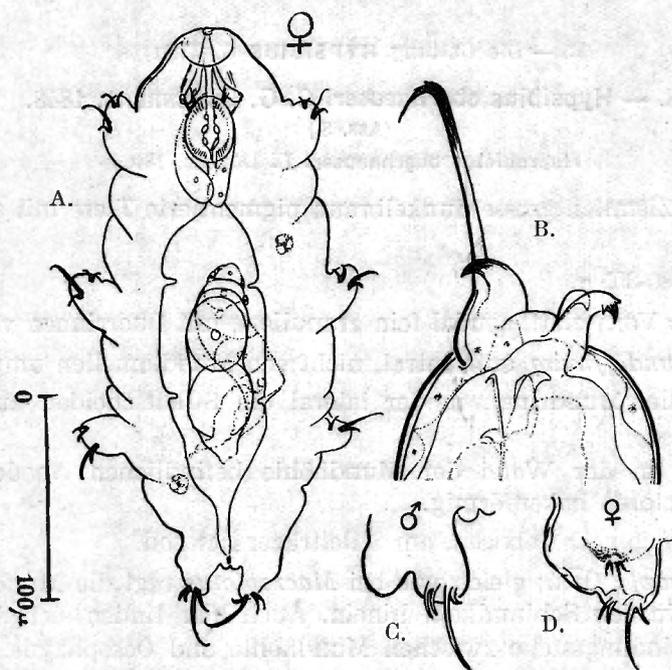
*Krallen* : Abb. 8, B, C, D gibt den Bau der Krallen wieder; die vordere Kralle mit kurzen Aesten, Hauptast mit zwei, manchmal drei Spitzen; die hintere Kralle hat einem sehr langen Hauptast mit zwei feinen Endspitzen, Nebenast kurz. Beim Männchen an der lateralen Seite des vierten Beinpaars eine grosse Papille (s. Abb.) welche beim Weibchen fast völlig fehlt.

*Vorkommen* : Kibga (Südlicher Abhang des Vulkanes Visoke, an der Grenze eines Bambusgebüsches). Höhe : 2.400 m.

*Anzahl* : 12 ♀, 8 juv., 2 ♂.

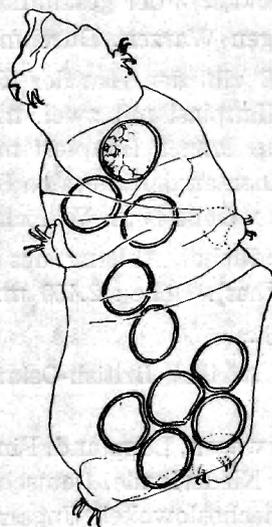
*Sonstiges Vorkommen* : Afrika, British-Ostafrika, Uganda, Südafrika, Pretoria.

Weiter : Spitzbergen, Norwegen, Lappland, Finnland, Schweden, Estland, Polen, Schottland, England, Niederlande, Deutschland, Frankreich, Schweiz bis 4.300 m., Oestreich, Tschechoslowakei, Ungarn, Italien, Sandwichinseln, British-Columbia, Colombia, Bolivia bis 4.000 m., Feuerland, Victorialand.



8. — *Hypsibius oberhaeuseri* (DOYÈRE).

A. Junges ♀; B. Krallen des hinteren Beines; C. Form des vierten Beines beim ♂;  
D. idem beim ♀.



9. — Gelege von *Macrobiotus tetradactylus*.

**Uebersicht der bisher für Africa bekannt geworden Tardigraden-Arten.**

<i>Macrobiotus montanus.</i>	<i>Echiniscus africanus.</i>
» <i>pullari</i> *.	» <i>arctomyx</i> .
» <i>richtersi</i> .	» <i>bigranulatus</i> .
» <i>rubens</i> .	» <i>dubosi</i> *.
<i>Hypsibius oberhaeuseri</i> *.	» <i>keguelensis</i> .
» <i>alpinus</i> .	» <i>merokensis</i> .
» <i>areolatus</i> .	» <i>perarmatus</i> .
» <i>articus</i> .	» <i>pusae</i> .
» <i>granulifer</i> .	» <i>quadriscopinosus</i> .
» <i>indicus</i> .	<i>Pseudechiniscus suillus</i> .
» <i>megalonyx</i> .	<i>Macrobiotus ambiguus</i> .
» <i>nodosus</i> .	» <i>crassidens</i> *.
» <i>scabropygus</i> .	» <i>echinogenitus</i> *.
» <i>scoticus</i> .	» <i>furcatus</i> .
» <i>tardigradum</i> .	» <i>harmsworthi</i> .
» <i>tetradactyloides</i> .	» <i>hufelandii</i> *.
» <i>tetronyx</i> .	» <i>hufelandioides</i> .
» <i>tuberculatus</i> .	» <i>intermedius</i> .
	» <i>macronyx</i> *.

Mit einem Asterisk \* sind diejenigen Arten angegeben, die sich auch in dem Albert-Park-material vorfanden.

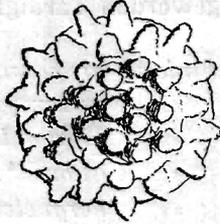
Hierzu kommen jetzt :

<i>Macrobiotus tetradactylus</i> .	<i>Macrobiotus furciger</i> (nur Eier).
» <i>coronifer</i> .	<i>Echiniscoides sigismundi</i> .
» n. sp. (nur Eier).	<i>Echiniscus crassispinosus</i> .
» <i>eminens</i> (?) (nur Eier).	» <i>reticulatus</i> .

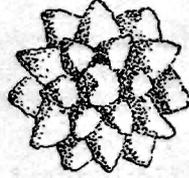
## DIE EIER DER TARDIGRADEN

Die Tardigradeneier werden entweder frei oder in einer bei der Häutung abgestoßenen Kutikula abgelegt (S. die Abbildung von *Macrobiotus tetradactylus*); im ersten Falle sind die Eier meistens von sehr verschiedenen Haftapparaten versehen, im Gestalt von Dornen, Haken, Borsten, Papillen u. s. w., oder sie haben eine klebrigen glatten Oberfläche; im zweiten Falle fehlen diese Haftapparate meistens und besitzen die Eier eine glatte Eischale.

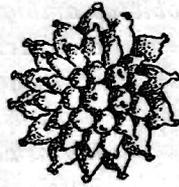
10.



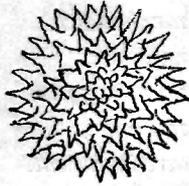
A. *Macrobiotus echinogenitus* (?)



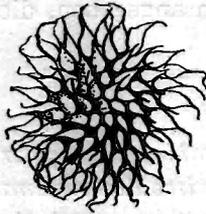
B. *Macrobiotus* n. sp.



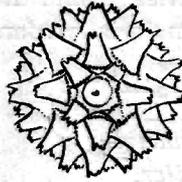
C. *Macrobiotus eminens*.



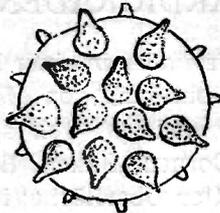
D. *Macrobiotus* n. sp.



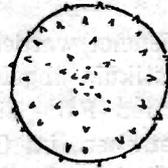
E. *Macrobiotus crassidens*.



F. *Macrobiotus furciger*.



G. *Macrobiotus echinogenitus*.



H. *Macrobiotus pullari*.

Untersuchungen von E. MARCUS (1930) an *Macrobotus richtersii*-Eier haben gezeigt dasz es gefährlich ist eine Macrobiotensystematik auf den Merkmalen der Eischalen aufzubauen. Nach ihm sollen Schale unreifer Eier für die Identifizierung einer Art nicht maßgebend sein.

Ein Achtzahl von Eitypen die ich aus dem Material aufgefunden habe sind jedoch so typisch gebaut und untereinander so ganz verschieden dasz ich sie wohl mit Genauigkeit zu 7 oder 8 verschiedenen Macrobiotarten bringen konnte, und zwar :

1. *Macrobotus echinogenitus* (?) (Abb. 10 A).
2. *Macrobotus* n. sp. (Abb. 10 B) (fast genau dem *Macr. spec. 14* von MARCUS entsprechend).
3. *Macrobotus eminens* (Abb. 10 C).
4. *Macrobotus* n. sp. (Abb. 10 D).
5. *Macrobotus crassidens* (Abb. 10 E).
6. *Macrobotus furciger* (Abb. 10 F).
7. *Macrobotus echinogenitus* (Abb. 10 G).
8. *Macrobotus pullari* (Abb. 10 H).

## LITERATURVERZEICHNIS

- BASSE, A., Beiträge zur Kenntnis des Baues der Tardigraden. (*Z. W. Z.*, Vol. 80, H. 2, 1905, pp. 259-281.)
- BAUMANN, H., Mitteilungen zum feineren Bau der Tardigraden. (*Zool. Anz.*, Vol. 52, 1920, pp. 57-67.)
- Beitrag zur Kenntnis der Anatomie der Tardigraden (*Macrobotus hufelandii*). (*Z. W. Z.*, Vol. 118, 1921, pp. 637-652.)
- Die Cuticula von *Macrobotus hufelandii*. (*Zool. Anz.*, Vol. 88, 1930, pp. 72-74.)
- BOTEZAT, E., Die systematische Stellung der Tardigraden. (*Cong. nation. Nat. Roumanie*, 1930, pp. 129-131.)
- CUÉNOT, L., Les Tardigrades de la Faune française. (*C. R. Congr. soc.*, 1927, p. 370.)
- Tardigrades. (*Faune de France*, vol. 24, 1932, pp. 1-96.)
- DADAY, E. v., Untersuchungen über die Süßwasser Mikrofauna. Deutsch-Ost-Afrikas. (*Zoologica*, H. 59, 1910, p. 235.)
- DOYÈRE, Mémoire sur les Tardigrades. (*Ann. Soc. nat.*, vol. 14, 1840, p. 269; vol. 17, 1842, p. 193; vol. 18, 1842, p. 5.)
- EHRENBERG, CHR. G., Novarum specierum diagnosis. (*Mon. Ber. Ak. Wissensch. Berlin*, 1848, p. 370.)
- Diagnosis novarum formarum. (*Mon. Ber. Ak. Wissensch. Berlin*, 1853, p. 526.)
- ENGLISH, H., Ueber die lateralen Darmanhängsdrüsen der Tardigraden. (*Zool. Jahrb. Abt. Syst.*, Bd. 68, 1936.)
- HEINIS, F., Systematik und Biologie der moosbewohnenden Rhizopoden, Rotatorien und Tardigraden. (*Arch. Hydrobiol. u. Plankt.*, Vol. 5, 1910, pp. 1-115.)
- Ueber die Mikrofauna alpiner Polster- und Rosettenpflanzen. (*Festschr. 60 Geburtst. Friedr. Zschokke*, N° 6, Basel, 1921, pp. 1-30.)
- LOMAN, J. C. C., Bijdrage tot de kennis der Tardigraden-Fauna van Nederland. (*Tijdschr. Nederl. Dierk. Ver.*, serie 2, deel 18, 1920.)
- Echiniscoides sigismundi. (*Tijdschr. Nederl. Dierk. Ver.*, serie 2, deel 19, 1924.)
- Nomenclature zoologique appliquée au petit groupe des Tardigrades. (*Ann. Sc. nat.*, série 10, vol. 10, 1927, p. 151.)
- MARCUS, E., The Tardigrada of the scottish Lochs. (*Tr. R. Soc. Edinb.*, Vol. 41, 1905, p. 677.)
- Some South African Tardigrada. (*J. R. micr. Soc.*, V, 1907, p. 515.)
- Tardigrada. (*Rep. Sc. Invest. Britt. Ant. Exped.*, Vol. I, 1910, p. 81.)
- Arctiscoidea. (*P. R. Irish Acad.*, Vol. 31, Clare Island Survey, p. 1, 1911.)
- Zur Anatomie und Ökologie mariner Tardigraden. (*Zool. Jahrb. Abt. Syst.*, Bd. 53, 1927, p. 487.)

- 
- Zur Oekologie und Physiologie der Tardigraden. (*Zool. Jahrb. Phys.*, Vol. 44, 1927, pp. 323-370.)
  - Bärtierchen. (*Dahl. F. Die Tierwelt Deutschlands*, Tl. 12, VIII, 1928.)
  - Beiträge zur Tardigradensystematik. (*Zool. Jahrb. Syst.*, Bd. 59, 1930, pp. 363-386.)
  - Materialbeschaffung, Lebendbeobachtung und Haltung von Tardigraden. (*Abderhalden. Handb. Arbeitsmeth.*, Abt. 9, Tl. 7, H. 1, 1931.)
  - Tardigrada. (Voyage de Ch. Allemand et P.-A. Chappuis en Afrique occidentale française, décembre 1930-mars 1931.) (*Arch. Hydrobiol.*, 26, 1933, 91-99.)
  - Tardigrada. Das Tierreich. (*Akad. d. wiss. Berlin*, 1936.)
- MATTHEWS, G., The Tardigrada or Water-Bears. (*The China Journal*, Vol. XXVI, No. 2, 1937.)
- Tardigrada from Japan. (*Peking Nat. Hist. Bull.*, Vol. 11, 1936-1937.)
- MURRAY, J., The encystment or *Macrobiotus*. (*The Zoologist*, 4 Ser., Vol. II, 1907, pp. 4-11.)
- Some South African Tardigrada. (*J. R. micr. Soc.*, V, 1907, p. 515.)
  - African Tardigrada. (*J. R. micr. Soc.*, 1913, p. 136.)
- RAHM, G., Tardigrada. (BROHMER, *Fauna von Deutschland*, 1925, p. 431.)
- Oekologische und biologische Bemerkungen zur anabiotischen Fauna Chinas (Nematoden und Tardigraden). (*Peking Nat. Hist. Bull.*, Vol. 11, 1936-1937.)
  - The Tardigrada vom Yan-Chia-Ping-Tal (Nord-China). (*Zool. Anz.*, Vol. 119, 1937.)
  - A new Ordo of Tardigrades from the hot springs of Japan (Furu-Yu Section, Unzen). (*Annatationes Zoologicae Japonensis*, Vol. 16, No. 4, 1937, pp. 345-352.)
- REUKAUF, E. Ueber das Simplexstadium und die Mundwerkzeuge der Macrobioten. (*Zool. Anz.*, Vol. 39, 1912.)
- SCHULTZE, M., *Echiniscus sigismundi*. (*Arch. f. mikrosk. Anatomie*, Vol. I, 1865.)
- THULIN, G., Ueber die Phylogenie und das System der Tardigraden. (*Hereditas*, Vol. II, 1928, pp. 207-166.)
-

