

Aus dem Zoologischen Institut der Universität Lund.

## Beiträge zur Kenntnis der Tardigradenfauna Schwedens.

Von

GUSTAV THULIN.

Mit 31 Figuren im Texte.

Mitgeteilt am 10. Mai 1911 durch CHR. AURIVILLIUS und Y. SJÖSTEDT.

Die vorliegende Untersuchung über schwedische Tardigraden wurde im Sommer 1909 angefangen. Sie umfasst nur solche Arten, die zwischen Flechten und Landmoosen leben. Dagegen sind Süßwasserformen bloss mehr gelegentlich studiert worden.

Das untersuchte Material von Moosen und Flechten stammt von folgenden Orten her:

*Schonen*: Lund und Umgegend, Gunnarstorp. — *Blekinge*: Asarum. — *Stockholm*. — *Dalekarlien*: die Umgebung von Hedemora. — *Västerbotten*: Degerfors. — *Lappland*: Kiruna mit Umgebung (arktisches Gebiet).

Es freut mich, meinem verehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. H. WALLENGREN an dieser Stelle meinen herzlichen Dank aussprechen zu können, weil er mir den Impuls zu dieser Untersuchung gegeben und meine Arbeit auf alle Weise gefördert hat. Ich danke auch den Herren, welche mir Material zugesandt haben, nämlich Herrn Stud. phil. E. STERNER, der die ausgiebige Kollektion aus Kiruna zusammengebracht hat, Herrn Forstmeister K. GRAM, der Moose und Flechten aus Degerfors gesammelt, und Herrn Assistent Ä. ÅKERMAN, von welchem ich ein paar interessante Moosproben



aus Gunnarstorp bekommen habe. Die beiden erstgenannten Sendungen sind mir durch Herrn Professor WALLENGREN in die Hände gekommen.

Genus *Arctiscon* SCHRANK. (47.)

Synonym: *Milnesium* DOYÈRE. (4.)

Nach SCHRANK soll *Arctiscon* durchsichtig sein, kleine Augen und »kurze Fühlhörner« haben und an jedem Fuss zwei Krallen, »jede durch einen eigenen, durchscheinenden Muskel beweglich«. Die Papillen um den Mund und die kurzen Krallen, die an der Basis der langen sitzen, erwähnt er nicht. Die ersteren sind indessen selten sichtbar an Tieren, die sich in Bewegung befinden, und die letzteren treten nicht in der Kontur des Fusses hervor, wenn man das Tier von oben betrachtet.<sup>1</sup> Obgleich SCHRANK's Beschreibung sehr unvollständig ist, passt sie doch auf keinen anderen Tardigraden als *Milnesium* und man muss daher wohl annehmen, dass SCHRANK und DOYÈRE dieselbe Art vor sich gehabt haben.

*Arctiscon tardigradum* SCHRANK. (47.)

Synonym: *Milnesium tardigradum*. DOYÈRE. (4.)

Die grössten Exemplare haben eine Länge von 810  $\mu$ . (das letzte Beinpaar nicht mitgerechnet). Gelege mit 1–9 Eiern. — Lund, Stockholm, Umgebung von Hedemora, Degerfors, Kiruna.

Genus *Echiniscus* S. SCHULTZE. (50.)

Der Körper ist auf der Rückenseite mit einem Panzer bedeckt, der aus folgenden Platten besteht:

I. Die Kopfplatte bedeckt den grössten Teil der Oberseite des Kopfes. Vor derselben sitzt an jeder Seite eine langgestreckte Papille. Ich werde sie künftighin *Kopfpapille* nennen. Über und vor der Papille sitzt eine Borste (Cirre) mit angeschwollener Basis, und eine ähnliche hat ihren Platz hinter und unter der Papille. — II. Die erste Rumpfplatte oder die Schulterplatte, fast immer ungeteilt. — III. Die erste Schaltplatte ist in den meisten Fällen einfach und kann sich von der ersten bis zu der zweiten Rumpfplatte

<sup>1</sup> Vergl. SCHULTZE (51) pag. 5, Anm. 7.



strecken. Oft füllt sie aber den ganzen Zwischenraum nicht aus. Sie grenzt dann an die zweite Rumpfplatte und ist durch Bindehaut von der ersten getrennt. — IV. Die zweite Rumpfplatte ist paarig. Bei mehreren Arten trägt sie eine Quersfurche, d. h. sie hat etwas vor der Mitte ein weiches Querband, welches stark niedergebuchtet werden kann. An dem äusseren Teil des Vorderrandes befindet sich eine Falte, an welcher die Quersfurche endet. Wenn sich das Tier kräftig nach oben biegt, nähern sich die vorderen und die hinteren festeren Partien des Plattenpaares einander stark. Dabei wird der innere Rand jeder Vorderrandfalte über den äusseren verschoben, so dass die stark abschüssigen Seitenpartien kaum an der Biegung teilnehmen. Durch diesen Bau der paarigen Rumpfplatten (die dritte Rumpfplatte ist nämlich auch paarig und mit Quersfurche und Vorderrandfalten versehen) wird die Beweglichkeit des oft sehr festen Panzers in hohem Masse gesteigert. — V. Die zweite Schaltplatte ist im allgemeinen der ersten ähnlich. — VI. Die dritte Rumpfplatte hat, wie erwähnt, wesentlich dasselbe Aussehen wie die zweite. — VII. Die dritte Schaltplatte ist selten deutlich entwickelt; oft fehlt sie, oder auch ist sie nur durch eine Granulation der Bindehaut zwischen der dritten Rumpfplatte und der Endplatte angedeutet. — VIII. Die Endplatte. Bei den meisten Arten hat sie hinten an jeder Seite eine schiefgehende Kerbe, die sogenannte Kleeblattkerbe. Manchmal ist die Endplatte fazettiert, d. h. ihre äusseren Partien sind scharf nach unten gebogen, wobei die Grenze gegen den inneren Teil wie eine meistens in drei Winkeln auslaufende Kante hervortritt.

Organe zur Nahrungsaufnahme. (Ich werde sie der Kürze halber künftighin *Buccalapparat* nennen.) Die Mundöffnung ist klein. Die Mundhöhle hat an den Seiten ein Paar Ausbuchtungen, hinter welchen die Stilettscheiden, zwei kurze Röhren, durch welche die Stilette in die Mundhöhle eingeführt werden, münden (siehe Fig. 4 a). Die Mundröhre ist immer gerade und im allgemeinen sehr schmal. Die Stilette sind gerade und sehr fein und reichen mit ihren verdickten, gespaltenen Basen bis zu den Seiten des Schlundkopfes. Stiletträger fehlen. Eine Art (*E. intermedius*) zeigt doch einen wesentlich abweichenden Bau des Buccalapparates. Die Mundröhre ist hier kurz und weiter als bei den übrigen Arten; die



Stilette sind kurz aber gerade und sitzen an Stiletträgern. Der Schlundkopf ist verhältnismässig gross.

Die Krallen sind bei den Erwachsenen vier an jedem Beine. Bei den Jungen trägt jedes Bein nur zwei Krallen, die gewöhnlich an ihrer Unterseite einen basalwärts gerichteten Nebenhaken haben. Die Erwachsenen haben ein Paar diesen entsprechende Krallen, aber ausserdem eine Kralle vor und eine hinter denselben. Die letzterwähnten, äusseren Krallen sind im allgemeinen glatt. Seltener sind sie mit einem geraden, gegen die Spitze der Kralle gerichteten Dorn versehen.

***Echiniscus intermedius* MURRAY. (24.) (Fig. 1—1 a.)**

Grau; das bei *Echiniscus* gewöhnliche rote Pigment fehlt bei allen beobachteten Exemplaren, nur die Augen haben eine ziegelrote Farbe. Hinter dem Kopfe sitzt an jeder Seite ein Haar, seta a RICHTERS (36). Andere Anhänge fehlen. Der Stilettapparat zeigt einen, soviel ich weiss, von allen übrigen Echiniscen abweichenden Bau. Die Mundröhre ist weiter als bei anderen Arten und nur wenig länger als der grosse Schlundkopf. Die geraden Stilette sitzen an Stiletträgern, die der Mundröhre am nächsten schmal sind und nach aussen gegen die Stilettfurca breiter werden. Die Beine sind dünn, aber kurz. Das hinterste Beinpaar besitzt keine Dornfalte. Die inneren Krallen sind an allen Beinen mit kleinen Nebenhaken versehen.

Die Platten sind dicht und fein granuliert. Die Zusammensetzung des Panzers ist dadurch eigentümlich, dass drei grosse Schaltplatten vorhanden sind, von denen die zwei vorderen zweigeteilt sind. Die Endplatte ist undeutlich dreifazettiert, ihr fehlt aber die Kleeblattkerben.

Zweikrallige Exemplare haben — den Kopf, aber nicht das vierte Beinpaar mitgerechnet — eine Länge von 76—84  $\mu$ . Das entsprechende Mass für vierkrallige Individuen ist 111—144  $\mu$ . Bei einem vierkralligen Exemplare von der Länge 140  $\mu$  mass seta a 32  $\mu$ . Obwohl kein Gelege angetroffen wurde, zeigt doch das Längenverhältnis zwischen den zweikralligen und den grössten vierkralligen Exemplaren, dass die letzteren, wenigstens annäherungsweise, ihre volle Grösse erreicht haben. Bei zwei der grössten Exemplare waren auch mehrere kleine Eier im Ovar sichtbar.



Fundort: Kiruna, unter Flechten.

Diese Art bestimmte ich zuerst zu *E. gladiator* var. *exarmatus* MURRAY (20); als sie aber mehrere Abweichungen zeigte, wie grössere Schaltplatten und das Fehlen der Kleeblattkerben, sandte ich Zeichnungen derselben an MURRAY, der mir mitteilte, dass er kurz vorher eine ganz ähnliche Art entdeckt hatte, obwohl er den eigentümlichen Buccalapparat nicht bemerkt hatte. Er hat später Exemplare der schwe-

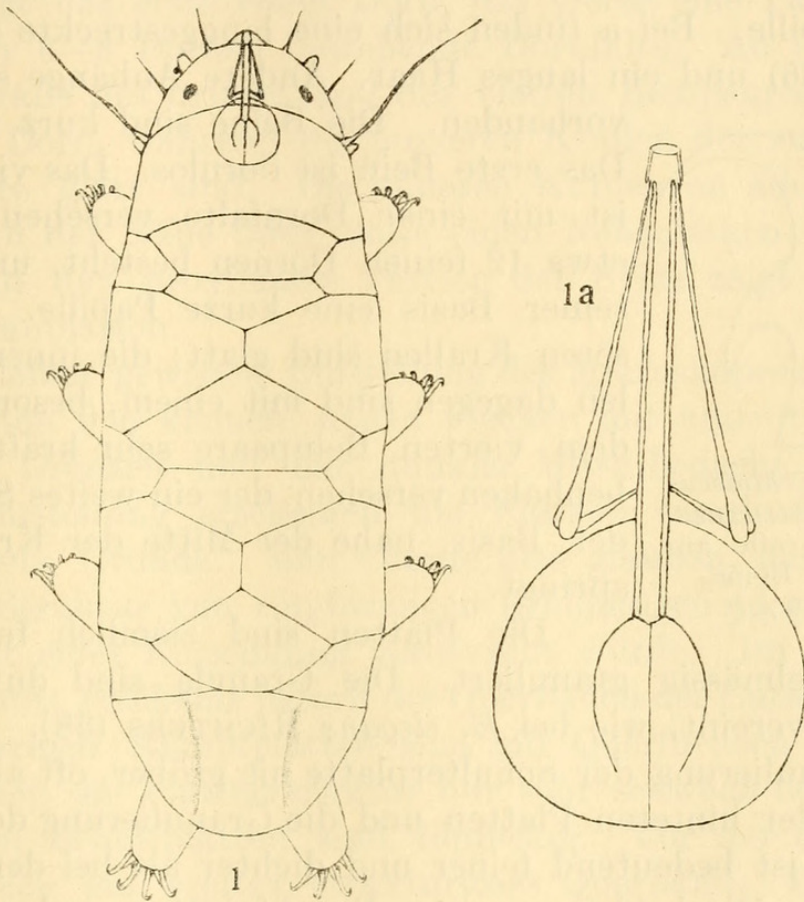


Fig. 1—1 a. *Echiniscus intermedius* MURRAY.  
 1. Von der Dorsalseite.  $\times 710 \times \frac{1}{5}$ .<sup>1</sup>  
 1 a. Buccalapparat von unten.  $\times 3100 \times \frac{1}{5}$ .

dischen Art erhalten und hält sie für identisch mit der kanadensischen Form von *E. intermedius*.<sup>2</sup> Durch die Zusammensetzung des Panzers und den Bau des Buccalapparates zeigt sich die Art sehr primitiv. Unter übrigen Echiniscen giebt es eine ähnliche Plattenanordnung nur bei *E. gladiator*,

<sup>1</sup> Die erste Zahl gibt die lineare Vergrößerung an, bei welcher die Figur gezeichnet worden, das Bruch bezeichnet den Massstab, nach dem die Reproduktion ausgeführt ist.

<sup>2</sup> Neuerdings schrieb er mir, dass er diese Art auch in Irland gefunden hat und dass er an diesen irländischen Exemplaren die Stiletträger beobachten konnte.



aber dieser hat, wie mir MURRAY mitteilte, einen ganz anderen Buccalapparat — kleinen Schlundkopf, lange Stilette ohne Stiletträger und dünne Mundröhre.

**Echiniscus Wendti** RICHTERS. (31.) (Fig. 2.)

Farbe rot. Augen rot. Schlundkopf klein, Stilette lang, ohne Stiletträger, Mundröhre dünn. An dem Kopfe sitzen an jeder Seite die gewöhnlichen Cirren und eine kurze, stumpfe Kopfpapille. Bei a finden sich eine langgestreckte »Aurikel« (24, p. 86) und ein langes Haar. Andere Anhänge sind nicht

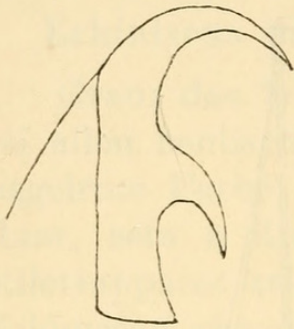


Fig. 2. *Echiniscus Wendti* RICHTERS.  
Innere Kralle am vierten Beine.  
 $\times 3100 \times \frac{1}{5}$ .

vorhanden. Die Beine sind kurz und dick. Das erste Bein ist dornlos. Das vierte Bein ist mit einer Dornfalte versehen, die aus etwa 12 feinen Dornen besteht, und hat an seiner Basis eine kurze Papille. Die äusseren Krallen sind glatt; die inneren Krallen dagegen sind mit einem, besonders an dem vierten Beinpaare sehr kräftigen Nebenhaken versehen, der ein weites Stück von der Basis, nahe der Mitte der Kralle, entspringt.

Die Platten sind ziemlich fein, dicht und regelmässig granuliert. Die Granula sind durch feine Leisten vereint, wie bei *E. elegans* RICHTERS (38). Doch ist die Granulierung der Schulterplatte nie gröber, oft aber feiner als die der hinteren Platten und die Granulierung des ganzen Panzers ist bedeutend feiner und dichter als bei der genannten Art. Die beiden paarigen Rumpfplatten sind mit ungranulierten Querfurchen versehen, die sich bis zu dem Vorder- rand der Platten strecken, so dass es vor denselben keine granulierten Plattenpartie giebt. Die dritte Schaltplatte fehlt. Die Endplatte ist mit Kleeblattkerben versehen, eine Fazettierung ist aber nicht vorhanden.

Ein zweikralliges Exemplar mass 140  $\mu$ , vierkrallige hatten eine Länge von 197—264  $\mu$ . Bei einem Individuum von der Länge 211  $\mu$  war seta a 125  $\mu$ .

Fundort: Kiruna.

MURRAY (15) bildet an dem ersten Bein einen Dorn ab. Ein solcher findet sich, wie gesagt, bei schwedischen Exemplaren nicht.



**Echiniscus granulatus** (DOYÈRE). (4.) (Fig. 3—3 a.)

Stark rot pigmentiert. Die Mundröhre ist sehr dünn, der Schlundkopf nicht klein, die Stilette lang ohne Stiletträger. Die Kopfpapille ist langgestreckt. Bei den Erwachsenen sind folgende Anhänge vorhanden: lateral bei a eine Aurikel und ein Haar mit erweiterter Basis; bei c ein laterales und ein dorsales Haar; bei d lateral ein Haar und dorsal ein Dorn und bei e ein Spiculum. Von den kurzen und dicken Beinen trägt das erste einen Dorn, das vierte eine Papille und eine von 6—8 Dornen bestehende Dornfalte. An jeder äusseren Kralle des dritten und des vierten Beinpaars sitzt ein gerader Dorn, während die äusseren Krallen der zwei ersten Beinpaare glatt sind. Die inneren Krallen an allen Beinen tragen in der Nähe ihrer Basis einen Nebenhaken. Die Cuticula an den proximalen Partien der Beine zeigt eine sehr feine Granulation.

Bei einer gewissen Einstellung des Mikroskopes sieht man die Platten von kleinen, hellen Flecken mit undeutlich polygonalen Grenzen und mit dunkler Mitte bedeckt. Bei tieferer Einstellung erscheinen die Flecken wie dunkle Ringe auf hellem Grunde. Man könnte also glauben, dass die genannte Struktur von ringförmigen Erhöhungen oder von Granula mit einer Einsenkung verursacht würde. Im optischen Querschnitt erscheint jedoch die Oberfläche der Cuticula glatt. Die paarigen Rumpfplatten sind mit Querfurchen versehen, in welchen die Plattenstruktur nur sehr schwach hervortritt. Die zwei Schaltplatten sind fünfeckig. Vor der ersten befindet sich ein breites, strukturloses Querband. Die zweite Schaltplatte ist von der zweiten Rumpfplatte durch ein grosses, dreieckiges Feld getrennt, das nur eine schwache Granulation zeigt. Die Partie zwischen der dritten Rumpfplatte und der Endplatte zeigt eine deutliche laterale Begrenzung, aber eine wenig hervortretende Struktur. Die Cuticula ist hier weich, so dass man kaum von einer dritten Schaltplatte reden kann. Die Endplatte ist unfazettiert, aber mit Kleeblattkerben versehen.

Diese Art zeigt eine ausgeprägte Metamorphose. Zweikrallige Exemplare haben eine Länge von 161—178  $\mu$  und sind mit folgenden Anhängen versehen. Lateral: a Haar (29—34  $\mu$ ), c fehlt, d Dorn (5,5—20  $\mu$ ), e Spiculum (5—7  $\mu$ ); dorsal: c Haar (53—68  $\mu$ ), d Dorn (10,5—14  $\mu$ ).



Vierkrallige Exemplare von der Länge 191—207  $\mu$  stimmen in Bezug auf Anzahl und Grösse der Anhänge mit den zweikralligen überein. Auch diese kleinsten Exemplare haben Dornen an den äusseren Krallen des dritten und des vierten Beinpaars. Bei einem 213  $\mu$  langen Exemplare sind die la-

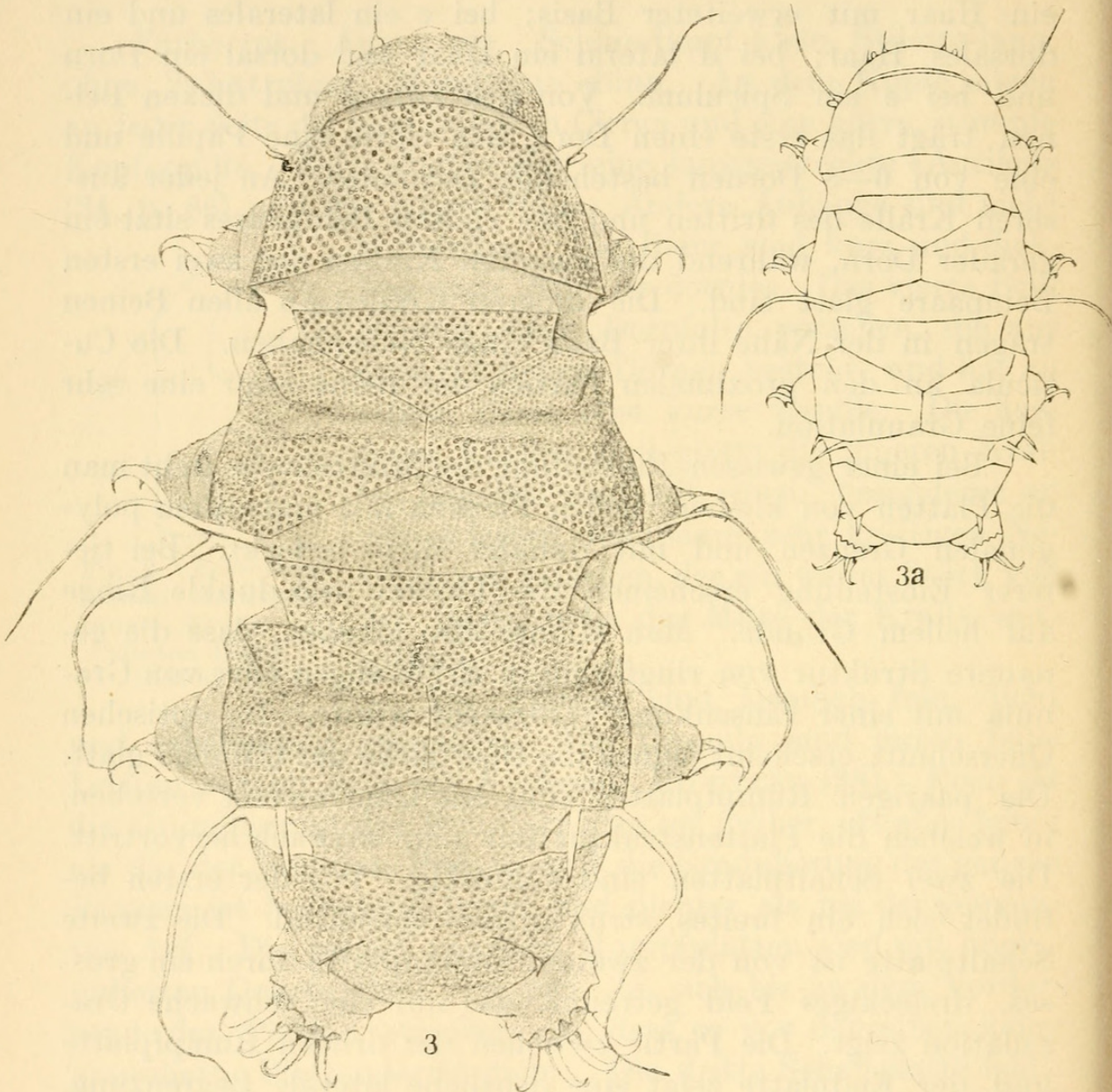


Fig. 3—3 a. *Echiniscus granulatus* (DOYÈRE).  
 3. Von der Dorsalseite.  $\times 410 \times \frac{1}{5}$ .  
 3 a. Larve von der Dorsalseite.  $\times 410 \times \frac{1}{5}$ .

teralen Dornen bei d zu kurzen Haaren verlängert und lateral bei c ist rechts ein kurzer Dorn ausgebildet.

Ein Individuum, das 242  $\mu$  misst, hat schon alle Anhänge entwickelt. Lateral: a Haar (44  $\mu$ ), c Haar (51  $\mu$ ), d Haar (50  $\mu$ ), e Spiculum (8  $\mu$ ); dorsal: c Haar (82  $\mu$ ), d Dorn



(11,5  $\mu$ ). Bei einem der grössten Exemplare (373  $\mu$ ) haben die Anhänge folgende Grösse. Lateral: a Haar (78  $\mu$ ), c Haar (155  $\mu$ ), d Haar (125  $\mu$ ), e Spiculum (7  $\mu$ ); dorsal: c Haar (130  $\mu$ ), d Dorn (27  $\mu$ ). Eigentümlicherweise hatte ein vierkralliges Exemplar von der Länge 246  $\mu$  rechts hinter der Schulterplatte einen *dorsalen* Dorn (39  $\mu$ ). Übrigens war es völlig normal entwickelt; nur das linke Haar bei c fehlte.

Gelege habe ich nicht gefunden.

Fundort: Stockholm. Eine zahlreiche Kolonie wurde in einer Flechtenprobe aus Kastellholmen angetroffen.

Nach der Beschreibung DOYÈRE's soll *E. granulatus* dorsal hinter der zweiten Rumpfplatte ein Paar langer Dornen und hinter der dritten Rumpfplatte ein Paar von derselben Länge haben. Die Plattenstruktur beschreibt er als eine ausgeprägte Granulation. Dornen an den äusseren Krallen erwähnt er nicht. MURRAY (15) beschreibt drei Varietäten, die er unter dieser Art zusammenfasst. Var. II scheint die typische Form zu sein; Var. III zeigt grosse Ähnlichkeit mit der schwedischen Form, obgleich sie längere Anhänge und nach der Beschreibung granuliert Platten haben soll. Die von MURRAY abgebildete Larve ist den von mir angetroffenen nicht ähnlich.

### **Echiniscus Blumi** RICHTERS. (31.)

In Bezug auf die Farbe des Körpers und die Form des Bucalapparates, der Kopfpapillen und des Panzers stimmt diese Art mit der vorigen, womit sie eine enge Verwandtschaft zeigt, völlig überein. An dem ersten Bein sitzt ein kurzer Dorn, an dem vierten eine Papille und eine Dornfalte mit 6—8 spitzen Dornen. Die Krallen verhalten sich auf dieselbe Weise wie bei der vorigen Art, doch fehlen manchmal die Dornen an den äusseren Krallen des dritten Beinpaares. Nur bei einem Exemplare habe ich an dem vierten Beine zwei Dornen an einer äusseren Kralle wahrgenommen.

Die Plattenstruktur erscheint bei einer gewissen Einstellung des Mikroskopes wie helle Ringe auf dunklem Grunde. Jeder helle Ring umschliesst einen dunklen Ring und in dessen Mitte erscheint ein heller Fleck. Bei tieferer Einstellung sieht man helle Flecke mit undeutlicher, dunkler Begrenzung, aber zwischen denselben treten zahlreiche kleine, dunkle Punkte hervor, die kaum bei der höheren Einstellung erscheinen. In



den Quersfurchen der paarigen Platten ist die Struktur nur schwach ausgeprägt und zwischen den beiden Schaltplatten und den vor ihnen gelegenen Rumpflplatten wie auch zwischen der dritten Rumpflplatte und der Endplatte habe ich überhaupt gar keine sehen können.

Erwachsene Exemplare haben folgende Anhänge: laterale Haare bei a, b, c und d; ein dorsales Haar bei c und einen dorsalen Dorn bei d. Oft, aber keineswegs immer, sitzt in der Kleeblattkerbe an der unfazettierten Endplatte ein kleines Spiculum, das an seiner Basis breit ist, sich aber plötzlich zu einer feinen Spitze verschmälert.

Zweikrallige Larven messen 142—159  $\mu$ . und haben folgende Anhänge: lateral: a Haar (39—46  $\mu$ ), b fehlt, c Haar (43—51  $\mu$ ), d Haar (41—52  $\mu$ ), e Spiculum (4  $\mu$ ); dorsal: c Haar (46—42  $\mu$ ), d Dorn (11  $\mu$ ).

Bei vierkralligen Exemplaren von der Länge 215—223  $\mu$ . sind noch bloss drei laterale Fäden vorhanden. Derartige Individuen können kaum von der schwedischen *E. granulatus* unterschieden werden. Bei 258—353  $\mu$ . langen Tiere sind vier laterale Fäden ausgebildet. Ein Exemplar von der Länge 351  $\mu$ . hatte a = 100  $\mu$ ., b = 121  $\mu$ ., c (lat.) = 153  $\mu$ ., d (lat.) = 114  $\mu$ .; der dorsale Faden (c) mass 125 und der dorsale Dorn (d) 21  $\mu$ .

Fundorte: In Moos aus Gunnarstorp fanden sich zahlreiche Exemplare auf verschiedenen Stufen der Entwicklung. Sie haben sämtlich eine grobe Cuticulastruktur von oben beschriebenem Aussehen. Ausserdem habe ich ein Exemplar aus Stockholm und eines aus Kiruna erhalten. Beide haben eine ähnliche feine Struktur wie der schwedische *E. granulatus*. Das letztgenannte Exemplar hat ein kleines Spiculum in der Kleeblattkerbe, während diese Bildung bei dem Exemplare aus Stockholm fehlt.

### *Echiniscus merokensis* RICHTERS. (32.) (Fig. 4—4 b.)

Rot oder selten unpigmentiert, grau. Der Buccalapparat, die Kopfpapillen und die Cirren wie bei den zwei vorhergehenden Arten. Das erste Bein trägt einen kleinen Dorn, das vierte Bein eine Papille und die gewöhnliche Dornfalte, die hier aus 8—12 kleinen Stacheln besteht. Die inneren Krallen sind mit Nebenhaken versehen, die an dem vierten Beinpaare am kräftigsten sind. Alle äusseren Krallen sind glatt.



Der Panzer zeigt folgende Eigentümlichkeiten. Die paarigen Rumpfplatten sind mit Querfurchen und Vorderrandfalten versehen. Die Schaltplatten füllen den ganzen Raum zwischen den Rumpfplatten in ihrer ganzen Länge aus. Die Endplatte ist fazettiert mit einer zentralen, vorderen und zwei lateralen Fazetten, welche letzteren durch die Kleeblattkerben von einem hinteren Felde mit winkelgebogener Vorderkante abgegrenzt sind. Die Endplatte ist durch eine

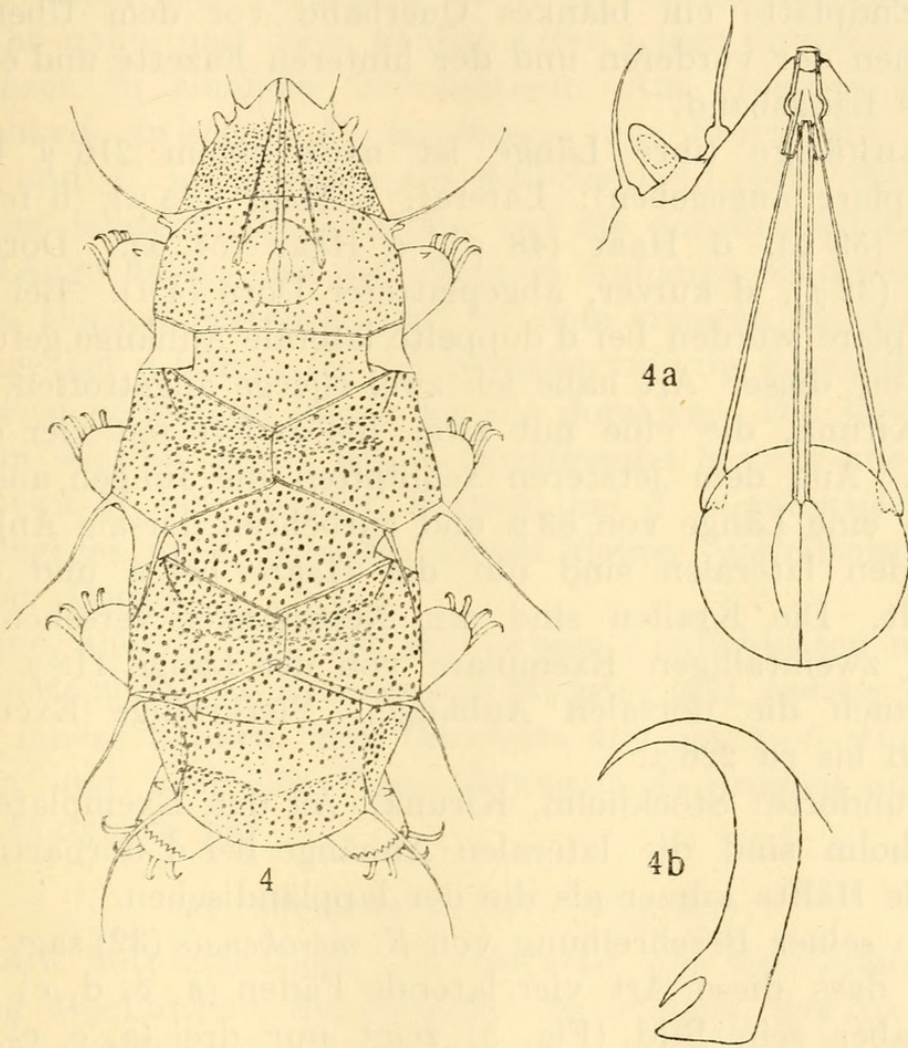


Fig. 4—4 b. *Echiniscus merokensis* RICHTERS.

4. Von der Dorsalseite.  $\times 435 \times \frac{4}{5}$ .

4 a. Buccalapparat, Kopfpapille und Cirren von unten.  $\times 1110 \times \frac{4}{5}$ .

4 b. Innere Krallen am ersten Beine.  $\times 3100 \times \frac{4}{5}$ .

dunkle Querlinie von einem voranliegenden dreieckigen Felde getrennt, die Cuticulastruktur aber geht kontinuierlich über die Grenze ohne schwächer zu werden. Hier ist also eine dritte Schaltplatte vorhanden.

Die Platten sind mit grösseren und kleineren, unregel-



mässig angeordneten Punkten überstreut. Im optischen Durchschnitt erscheinen diese Punkte als Verdickungen an der inneren Seite der Cuticula, ich kann aber nicht sicher entscheiden, ob es dem entsprechende Vertiefungen an der äusseren Seite der Cuticula giebt. Manchmal, aber keineswegs immer, ist die Punktierung der Schulter- und der Endplatte von breiten, blanken Bändern unterbrochen, und zwar finden sich an der Schulterplatte ein Querband und drei Längsbänder und an der Endplatte ein blankes Querband vor dem Übergange zwischen der vorderen und der hinteren Fazette und ein medianes Längsband.

Anhänge (ihre Länge ist nach einem 216  $\mu$  langen Exemplare angegeben): Lateral: a Haar (45  $\mu$ ), b fehlt, c Haar (59  $\mu$ ), d Haar (48  $\mu$ ), e Haar (54  $\mu$ ). Dorsal: c Haar (32  $\mu$ ), d kurzer, abgeplatteter Dorn (4  $\mu$ ). Bei einem Exemplare wurden bei d doppelte laterale Anhänge gefunden.

Von dieser Art habe ich zwei Gelege angetroffen, beide aus Kiruna, die eine mit zwei, die andere mit vier ovalen Eiern. Aus dem letzteren schlüpften die Jungen aus. Sie haben eine Länge von 83  $\mu$  und entbehren dorsale Anhänge. Von den lateralen sind nur die Haare bei a und e entwickelt. Die Krallen sind mit Nebenhaken versehen. Bei einem zweikralligen Exemplare von der Länge 118  $\mu$  finden sich auch die dorsalen Anhänge. Vierkrallige Exemplare messen bis zu 226  $\mu$ .

Fundorte: Stockholm, Kiruna. An den Exemplaren aus Stockholm sind die lateralen Anhänge bei d dornartig und um die Hälfte kürzer als die der lappländischen.

In seiner Beschreibung von *E. merokensis* (32) sagt RICHTERS, dass diese Art vier laterale Fäden (a, c, d, e) haben soll, aber sein Bild (Fig. 5) zeigt nur drei (a, c, e). Auf Anfrage teilte er mir mit, dass von den 6 Exemplaren, die er konserviert hatte, alle mit vier lateralen Anhängen versehen waren. Zwei von ihnen hatten die hinteren dorsalen Anhänge dornartig, wie die Beschreibung angiebt, vier hatten Fäden an der entsprechenden Stelle, wie die Figur zeigt. Er sandte mir alle montierten Exemplare. Nach einem von diesen, das zwei dorsale und vier laterale Haare an jeder Seite zeigte, war Fig. 5 (32) gezeichnet worden, durch ein Übersehen aber waren die lateralen Haare bei d ausgelassen worden. Bei ein paar Exemplaren konnte ich mit Sicherheit das Fehlen des



Dornen an den äusseren Krallen des vierten Beinpaares feststellen. Die Beschreibung und die Abbildung RICHTERS' sind in dieser Hinsicht nicht richtig. Die Anordnung und Struktur der Platten war an den präparierten Exemplaren dieselbe wie die oben beschriebene; doch konnte ich keine Fazettierung der Endplatte entdecken, weil die Tiere stark gepresst waren. Seine Abbildung der Endplatte mit freier »Afterplatte« hat RICHTERS schon (38) berichtigt.

*E. merokensis* RICHTERS steht *E. meridionalis* MURRAY (18) sehr nahe, und diese beiden Arten zeigen unverkennbare Tendenzen in einander überzugehen. Am grössten ist die Ähnlichkeit zwischen *E. merokensis* aus Stockholm (siehe oben) und *E. meridionalis* aus Süd-Shetland (41). Während bei dem letzteren die lateralen und die dorsalen Fäden dieselbe Länge haben und die lateralen Anhänge bei d aus ganz kurzen Dornen bestehen, sind bei dem ersteren die dorsalen Anhänge bei c kürzer als die lateralen und die lateralen Dornen bei d bedeutend länger als die dorsalen. Die Dornfalte an dem vierten Beine bei *E. meridionalis* besteht aus wenigen (etwa 5) sehr breiten Dornen, bei *E. merokensis* findet sich dagegen eine grössere Anzahl kleiner, verhältnismässig schmaler Dornen.

Eine andere Art, die sehr grosse Ähnlichkeiten mit *E. merokensis* zeigt, ist *E. velaminis* MURRAY (24), welche jedoch glatte innere Krallen, eine Dornfalte mit nur 5—6 stumpfen Dornen und nach der Figur MURRAY's zu urteilen unfazettierte Endplatte hat.

var. *suecicus* n. var. (Fig. 5.)<sup>1</sup>

Stark rot pigmentiert. In Hinsicht auf die Zusammensetzung des Panzers, die Struktur der Platten, das Aussehen der Beine und der Krallen stimmt diese Form mit der Hauptart völlig überein.

Die Anordnung und die Entwicklung der Anhänge ergibt sich aus folgender

<sup>1</sup> Nachdem diese Arbeit schon in den Druck befördert war, erschien eine Abhandlung von MURRAY (Arctiscoida. Proc. Roy. Irish Akad. Vol. XXXI, 37), worin eine ganz ähnliche Form unter den Namen *E. columinis* beschrieben worden ist. Es ist doch zweifelhaft, ob man die beiden Formen als identisch ansehen darf; wenigstens kann man folgende Unterschiede finden. *E. columinis*: seta a lang, die dorsale seta oberhalb c länger als die laterale und medianwärts gerückt; Endplatte ohne Fazettierung. *E. merokensis* var. *suecicus*: seta a kurz, die dorsale seta oberhalb c kürzer als die laterale und an oder nur wenig innerhalb der Plattenhinterecke (Fig. 5) befestigt; Endplatte fazettiert.



Tabelle.

Fundort	Körperlänge	Laterale Anhänge					Dorsale Anhänge				
		a	b	c	d	e	c	d	d		
Aus einer und derselben Moosprobe von Dalby, in der Nähe von Lund	I	89 $\mu$	—	—	—	—	—	—	—	—	zweikrallig
	II	103 $\mu$	—	1. 11 $\mu$ , r. —	—	—	—	—	—	—	»
	III	130 $\mu$	1. 18 $\mu$ , r. 23 $\mu$	—	32 $\mu$	13 $\mu$	34 $\mu$	16 $\mu$	3 $\mu$	3 $\mu$	vierkrallig
	IV	134 $\mu$	23 $\mu$	—	26 $\mu$	11 $\mu$	1. 39 $\mu$ , r. 32 $\mu$	13 $\mu$	3 $\mu$	3 $\mu$	»
	V	140 $\mu$	30 $\mu$	1. 35 $\mu$ , r. —	50 $\mu$	25 $\mu$	59 $\mu$	23 $\mu$	2 $\mu$	2 $\mu$	»
	VI	175 $\mu$	27 $\mu$	—	1. 43 $\mu$ , r. 25 $\mu$	1. 14 $\mu$ , r. 21 $\mu$	1. 62 $\mu$ , r. 75 $\mu$	1. 23 $\mu$ , r. 18 $\mu$	6 $\mu$	6 $\mu$	»
	VII	176 $\mu$	30 $\mu$	1. —, r. 25 $\mu$	1. 43 $\mu$ , r. 58 $\mu$	1. 16 $\mu$ , r. 19 $\mu$	1. 64 $\mu$ , r. 43 $\mu$	1. 19 $\mu$ , r. 27 $\mu$	4 $\mu$	4 $\mu$	»
	VIII	184 $\mu$	41 $\mu$	1. 55 $\mu$ , r. 46 $\mu$	62 $\mu$	1. 27 $\mu$ , r. 34 $\mu$	1. 91 $\mu$ , r. 68 $\mu$	1. 27 $\mu$ , r. 6 $\mu$	6 $\mu$	6 $\mu$	»
	IX	207 $\mu$	1. 30 $\mu$ , r. 34 $\mu$	73 $\mu$	1. 96 $\mu$ , r. 36 $\mu$	59 $\mu$	96 $\mu$	46 $\mu$	3 $\mu$	3 $\mu$	»
	X	219 $\mu$	41 $\mu$	80 $\mu$	84 $\mu$	35 $\mu$	114 $\mu$	50 $\mu$	3 $\mu$	3 $\mu$	»
	XI	245 $\mu$	46 $\mu$	91 $\mu$	125 $\mu$	84 $\mu$	128 $\mu$	62 $\mu$	6 $\mu$	6 $\mu$	»
Kiruna	175 $\mu$	34 $\mu$	1. —, r. 57 $\mu$	78 $\mu$	43 $\mu$	1. 91 $\mu$ , r. 137 $\mu$	48 $\mu$	5 $\mu$	5 $\mu$	»	



Diese Varietät durchläuft während ihrer Entwicklung ein Stadium, in welchem sie vollständig mit der Hauptart übereinstimmt und als Erachsen weicht sie nur durch das Vorhandensein von lateralen Haaren bei b und durch eine kräftigere Entwicklung der übrigen lateralen Anhänge ab. Andererseits erinnert sie (besonders Ex. VII) sehr stark an *E. Oihonnæ* RICHTERS (31). Dieser hat jedoch kurze Spicula an der Basis der lateralen Ausschüsse, unfazettierte Endplatte und Schaltplatten, die nicht an die davorliegenden Rumpfplatten stossen. Die Ähnlichkeit mit *E. quadrispinosus* RICHTERS (29), besonders mit den Varietäten MURRAY'S (20) ist auch sehr gross, aber auch nicht diese Art hat die Endplatte fazettiert.

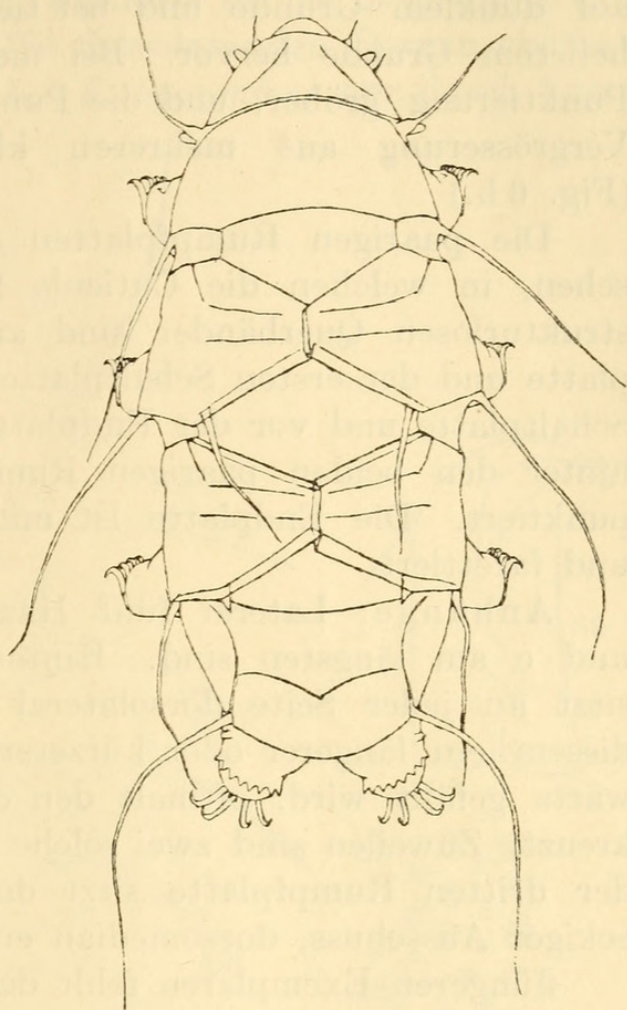


Fig. 5. *Echiniscus merokensis* RICHTERS  
var. *suecicus* n. var. von der Dorsalseite.  
 $\times 435 \times \frac{1}{3}$ .

### *Echiniscus lapponicus* n. sp. (Fig. 6—6 b.)

Rotpigmentiert oder seltener farblos. Buccalapparat und Kopfpapillen wie bei dem vorhergehenden. Die Dornfalte an dem vierten Beine besteht aus 5—6 dreieckigen Dornen. An dem ersten Beine findet sich ein kleiner Dorn und an dem hintersten Beine eine Papille. Von den Krallen sind die inneren mit Nebenhaken versehen, die äusseren an den drei vorderen Beinpaaren sind glatt, während die äusseren Krallen an dem hintersten Beinpaare kleine, gerade Dornen tragen. Ob dies immer der Fall ist, weiss ich nicht, da ich nur an zwei Exemplaren die äusseren Krallen deutlich habe sehen können.



Die Platten sind regelmässig und oft sehr fein punktiert. Bei hoher Einstellung des Mikroskopes treten die Punkte hell auf dunklem Grunde und bei tiefer Einstellung dunkel auf hellerem Grunde hervor. Bei mehreren Exemplaren ist die Punktierung gröber, und die Punkte zeigen sich bei starker Vergrösserung aus mehreren kleineren zusammengesetzt. (Fig. 6 b.)

Die paarigen Rumpflplatten sind mit Querfurchen versehen, in welchen die Cuticula Struktur entbehrt. Solche strukturlosen Querbänder sind auch zwischen der Schulterplatte und der ersten Schaltplatte wie auch vor der zweiten Schaltplatte und vor der Endplatte vorhanden. Unmittelbar hinter den beiden paarigen Rumpflplatten ist die Cuticula punktiert. Die Endplatte ist mit Kleeblattkerben versehen und fazettiert.

Anhänge: Lateral fünf Haare, von welchen die bei a und c am längsten sind. Hinter der zweiten Rumpflplatte sitzt an jeder Seite dorsolateral ein Haar und median von diesem ein längerer oder kürzerer Dorn, der, wenn er rückwärts gefällt wird, oftmals den der entgegengesetzten Seite kreuzt. Zuweilen sind zwei solche Dornen vorhanden. Hinter der dritten Rumpflplatte sitzt dorsolateral ein kurzer, dreieckiger Ausschuss, dorsomedian ein oder zwei Dornen.

Jüngeren Exemplaren fehlt das laterale Haar bei b. Ein zweikralliges Individuum hat von den lateralen Haaren nur die bei a und e. Ferner hat es die dorsolateralen Ausschüsse bei c und d aber dorsomediane Dornen nur hinter der zweiten Rumpflplatte. Die Dornfalte des vierten Beinpaares mit 5 Dornen. Krallen mit Nebenhaken versehen. Die Fazettierung der Endplatte ist eigentümlich, indem die Kante, der die Mittelpartie der Platte von der niedergebogenen Randpartie trennt, einen gleichmässigen Bogen bildet, während sie bei den Erwachsenen in drei Winkel ausläuft, einen hinten in der Mitte und einen an jeder Kleeblattkerbe.

Länge: Das zweikrallige Exemplar 95  $\mu$ , vierkrallige bis zu 192  $\mu$ .

9 Exemplar aus Kiruna. Kein Gelege.

Diese Art scheint in sehr enger Verwandtschaft mit *E. africanus* MURRAY (23) zu stehen, weicht doch in verschiedenen Einzelheiten ab. Sie entbehrt die vier feinen, dorsalen Dornen hinter der Schulterplatte und hat statt des



kurzen lateralen Höckers ein Haar, das doch bei einem jüngeren Individuum fehlt. Die lateralen Anhänge bei *E. lapponicus* sind alle haarartig, während sie bei *E. africanus* kürzer und dornartig sind. Die dorsolateralen Dornen oberhalb d bei *E. africanus* sind bei *E. lapponicus* nur durch kurze,

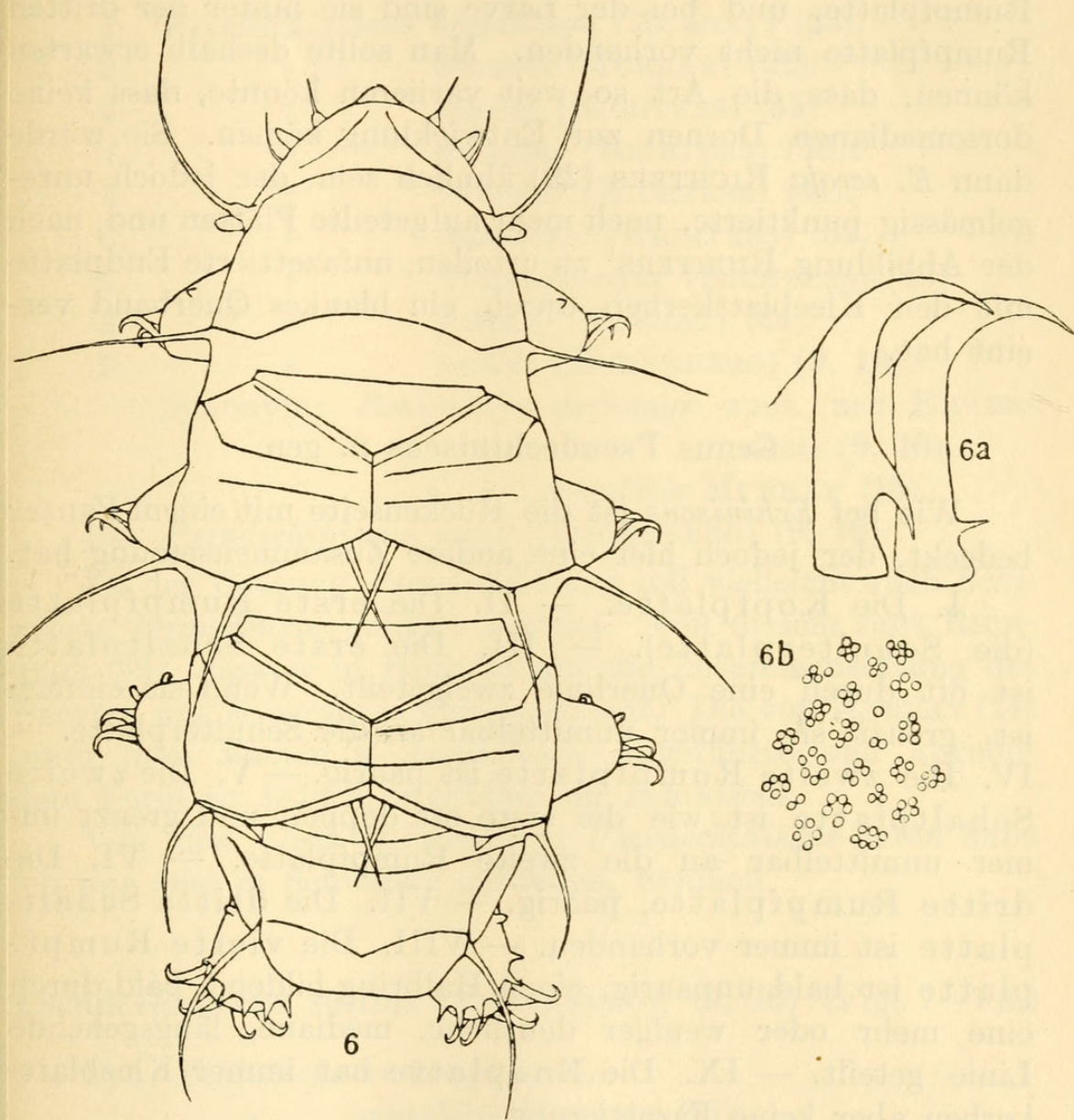


Fig. 6—6b. *Echiniscus lapponicus* n. sp.

6. Von der Dorsalseite.  $\times 590 \times \frac{4}{5}$ .

6a. Innere und äussere Krallen am vierten Beine.  $\times 3100 \times \frac{4}{5}$ .

6b. Struktur der Schulterplatte.  $\times 3100 \times \frac{4}{5}$ .

dreieckige Ausschüsse vertreten. MURRAY erwähnt keine Fazettierung der Endplatte. Diese Kennzeichen werden genügend sein, um *E. lapponicus* als eine von *E. africanus* getrennte Art zu charakterisieren, obwohl das Gelege nicht bekannt ist.



Das Grössenverhältnis zwischen der Larve und der grössten vierkralligen Exemplare macht es doch wahrscheinlich, dass die letzteren ihre volle Entwicklung erreicht haben.

Die Anzahl der dorsomedianen Dornen wechselt. Bei einem vierkralligen Exemplare fehlen sie hinter der zweiten Rumpfplatte, und bei der Larve sind sie hinter der dritten Rumpfplatte nicht vorhanden. Man sollte deshalb erwarten können, dass die Art so weit variieren könnte, dass keine dorsomedianen Dornen zur Entwicklung kämen. Sie würde dann *E. scrofa* RICHTERS (29) ähnlich sein, der jedoch unregelmässig punktierte, noch mehr aufgeteilte Platten und, nach der Abbildung RICHTERS' zu urteilen, unfazettierte Endplatte mit den Kleeblattkerben durch ein blankes Querband vereint hat.

### Genus *Pseudechiniscus* n. gen.

Wie bei *Echiniscus* ist die Rückenseite mit einem Panzer bedeckt, der jedoch hier eine andere Zusammensetzung hat.

I. Die Kopfplatte. — II. Die erste Rumpfplatte (die Schulterplatte). — III. Die erste Schaltplatte ist oft durch eine Querlinie zweigeteilt. Wenn sie einfach ist, grenzt sie immer unmittelbar an die Schulterplatte. — IV. Die zweite Rumpfplatte ist paarig. — V. Die zweite Schaltplatte ist wie die erste oft doppelt und grenzt immer unmittelbar an die zweite Rumpfplatte. — VI. Die dritte Rumpfplatte, paarig. — VII. Die dritte Schaltplatte ist immer vorhanden. — VIII. Die vierte Rumpfplatte ist bald unpaarig, einen Halbring bildend, bald durch eine mehr oder weniger deutliche, mediane, längsgehende Linie geteilt. — IX. Die Endplatte hat immer Kleeblattkerben aber keine Fazettierung.

Der Buccalapparat stimmt mit dem bei *Echiniscus* überein. Die Mundhöhle hat auch hier (wenigstens bei der Art, die ich zu untersuchen Gelegenheit gehabt habe) laterale Ausbuchtungen vor den Mündungen der Stilettscheiden. Die Mundröhre ist eng und gerade, die Stilette gerade ohne Stiletträger, der Schlundkopf relativ klein.

An jedem Beine sitzen vier Krallen, von denen die inneren bei ein paar Arten Nebenhaken tragen. Die äusseren Krallen sind glatt. Doch sollen nach RICHTERS die äusseren



Krallen bei *P. islandicus* mit Nebendornen versehen sein. Die eben ausgeschlüpften Jungen sind zweikrallig.

Die Gattung *Pseudechiniscus* umfasst folgende Arten, die früher sämtlich zu der Gattung *Echiniscus* gezählt worden sind:

1. *Pseudechiniscus bispinosus* (MURRAY) (23).
2. » *borealis* (MURRAY) (22).
3. » *conifer* (RICHTERS) (35).
4. » *cornutus* (RICHTERS) (38).
5. » *imberbis* (RICHTERS) (41).
6. » *islandicus* (RICHTERS) (37).
7. » *Novæzeelandiæ* (RICHTERS) (40).
8. » *pulcher* (MURRAY) (24).
9. » *suillus* (EHRENBERG) (9, 10).

Synonym: *Echiniscus arctomys* auct. nec EHRENBERG (9, 10).

» *mutabilis* MURRAY (15).

10. *Pseudechiniscus victor* (EHRENBERG) (9, 10).

Zu der Gattung *Pseudechiniscus* soll vielleicht auch *Echiniscus kerguelensis* geführt werden. Von diesem sagt RICHTERS (39), dass er in Hinsicht auf die Zusammensetzung des Panzers mit *E. arctomys* übereinstimmt. Die von MURRAY (24) unter dem Namen *E. kerguelensis* angeführte und abgebildete Form ist jedoch zweifellos ein *Echiniscus*.

Von den oben aufgezählten *Pseudechiniscus*-Arten habe ich nur eine in Schweden gefunden, nämlich

***Pseudechiniscus suillus* (EHRENBERG). (9, 10) (Fig. 7—7 a.)**

Syn. *Echiniscus arctomys* auct.

» *mutabilis* MURRAY (15).

Der Rumpf ist langgestreckt, rot pigmentiert; die Augen sind schwarz (bei *Echiniscus* sind sie meistens rot). Die Kopfpapillen haben eine eigentümliche, ohrähnliche Form. Lateral bei a sitzen eine dünne Aurikel und ein verhältnismässig kurzes Haar mit erweiterter Basis. Weitere Anhänge sind nicht vorhanden. Die Beine sind lang und dünn und proximal an ihrer Oberseite fein granuliert. Das hinterste Beinpaar besitzt keine Dornfalte. Die inneren Krallen sind mit kleinen Nebenhaken versehen.



Die Rumpfplatten und die Endplatte sind fein und regelmässig granuliert. Noch feiner ist die Struktur der Kopf- und der Schaltplatten. Auch ausserhalb der Grenzen der Platten ist die Cuticula granuliert. Die Paarteilung der zweiten und der dritten Rumpfplatten wird oft nur durch eine Unterbrechung der Granulation angegeben. Die vierte Rumpfplatte scheint im allgemeinen die Form eines Halbringes zu

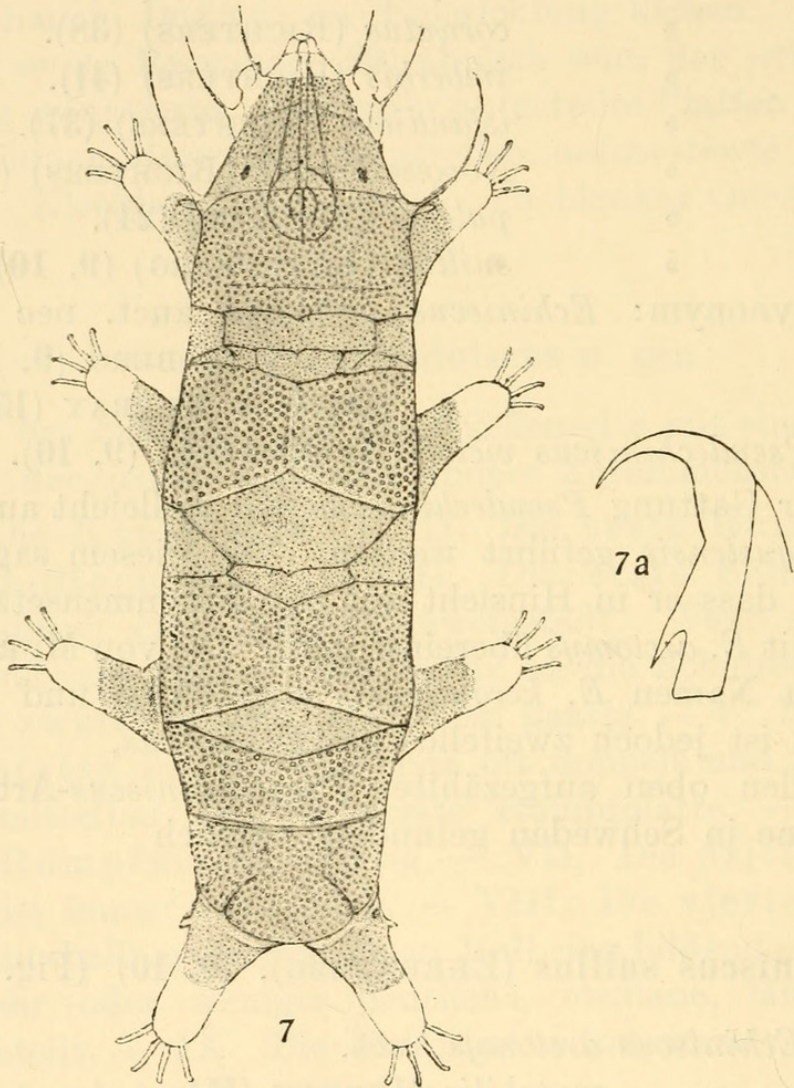


Fig. 7—7 a. *Pseudechiniscus suillus* (EHRENBERG).

7. Von der Dorsalseite.  $\times 525 \times \frac{4}{5}$ .

7 a. Innere Krallen am vierten Beine.  $\times 3100 \times \frac{4}{5}$ .

haben, aber nicht selten wird bei tiefer Einstellung des Mikroskopes eine mehr oder weniger vollständige, dunkle Teilungslinie sichtbar, über welche die Granulation kontinuierlich fortgesetzt wird. An der zweiten, dritten und vierten Rumpfplatte hört die Granulation in einiger Entfernung von dem hinteren Rande auf.



Zweikrallige Larven messen 86—118  $\mu$ , vierkrallige Exemplare 138—197  $\mu$ .

Fundorte: Umgegend von Lund, Stockholm, Kiruna.

## Vergleich zwischen *Echiniscus* und *Pseud-echiniscus*.

Die Gattung *Echiniscus* teilt RICHTERS (38) in zwei Gruppen ein, die eine (A) mit dem Panzer aus sechs verschiedenen Hauptstücken zusammengesetzt, die zweite (B) mit nur fünf Hauptstücken. Die sechs Hauptstücke bei jener Gruppe sind nach RICHTERS folgende: I. Die Kopfplatte; II—V die erste — die vierte Rumpfplatte; VI. Die Endplatte. Diese Zusammensetzung des Panzers hält RICHTERS für die ursprüngliche, und er meint, dass die Endplatte der Gruppe B durch Verschmelzung von V und VI entstanden wäre. Der Übergang zwischen diesen Gruppen würde von den Arten gebildet, wo V unpaarig ist. Inzwischen scheint RICHTERS die Kleeblattkerben, die nicht selten durch ein blankes Querband oder durch Fazettkanten vereint sind, mit der Grenze zwischen V und VI zu verwechseln<sup>1</sup>, da er in die Übergangsgruppe mit V unpaarig ausser *Echiniscus arctomys* (soll *suillus* sein) auch *E. Creplini*, *quadrispinosus*, *scrofa*, *Oihonnæ* und *meridionalis* mit aufnimmt, die ohne Zweifel zu der Gruppe B gehören. Hierdurch erklärt sich, wie er bei verschiedenen Arten verschiedene Stufen von Verschmelzung zwischen V und VI finden kann. Aber hiermit scheint mir auch seine Deutung der Endplatte bei der Gruppe A um ihren Grund gebracht.

Wenn man von RICHTERS' Gruppe A die fünf letzten Arten zu der Gruppe B überführt, bekommen die beiden Gruppen eine ganz natürliche Begrenzung, und ich zögere nicht sie als verschiedene Gattungen zu bezeichnen, besonders da eine Aufteilung der Gattung *Echiniscus* infolge der verhältnismässig grossen, immer mehr zunehmenden Artanzahl zu wünschen wäre. Nach der genannten Berichtigung entspricht also Gruppe A RICHTERS der Gattung *Pseudechiniscus* n. gen., während die Gruppe B den Gattungsnamen *Echiniscus* S. SCHULTZE behält, da sie ja den Typus dieser Gattung, *Echiniscus Bellermanni* S. SCHULTZE, mit einschliesst.

<sup>1</sup> Hierauf hat auch MURRAY hingewiesen. (24, p. 86.)



Ich erwähnte, dass RICHTERS' Deutung der Endplatte bei *Echiniscus*, als entstanden durch Zusammenwuchs der vierten Rumpfplatte und der Endplatte bei *Pseudechiniscus*, keinen hinreichenden Grund hätte. In der That spricht die Zusammensetzung des Panzers bei dem kleinen *Echiniscus intermedius* für eine andere Annahme.

Vergleicht man diese Art mit einem *Pseudechiniscus*, z. B. *P. islandicus* [siehe die Figuren von RICHTERS (37) pag. 374, und MURRAY (20) Pl. I. Fig. 4], so findet man eine fast vollständige Übereinstimmung zwischen ihnen in Bezug auf den Plattenbau. Die Ähnlichkeit zeigt sich besonders darin, dass die zwei vorderen Schaltplatten doppelt sind. Die dritte Schaltplatte ist bei *E. intermedius* grösser und deutlicher als bei allen anderen *Echiniscus*-Arten, hat einen bogenförmigen Hinterrand und tangiert nur die Endplatte. Der Zwischenraum zwischen der dritten Rumpfplatte und der Endplatte ist aussergewöhnlich breit, und bei dem Vergleiche mit *P. islandicus* scheint es, als ob die vierte Rumpfplatte bei *E. intermedius* fehlte. Einen so breiten Zwischenraum würde man wohl kaum erwarten können, wenn auch die vierte Rumpfplatte in der Endplatte mit einginge.

Welches von den beiden Stadien ist aber das ursprünglichere, oder, m. a. Worten, ist die vierte Rumpfplatte verschwunden oder ist sie bei *E. intermedius* nie zu finden gewesen? Diese Frage wäre sehr schwierig zu beantworten, wenn nicht die Art durch den Bau des Buccalapparates auf einem entschieden primitiveren Standpunkte als sämtliche Arten der Gattung *Pseudechiniscus* stände.

Die Entstehung der vierten Rumpfplatte kann man sich so denken, dass die dritte Schaltplatte den Kontakt mit der Endplatte verliert und dass die Cuticula an dem dadurch entstehenden interstitiellen Querbande nach und nach verdickt wird und Plattenkonsistenz annimmt. Von dort ist ja der Schritt zu einer paarigen vierten Rumpfplatte nicht weit.

Bei den australischen und hawaiischen Formen von *Echiniscus intermedius* ist nach MURRAY die dritte Schaltplatte wie die beiden vorderen zweigeteilt und ihre hintere Partie nur durch eine undeutliche Grenzlinie von der Endplatte getrennt. Inwiefern ihre Plattenanordnung primitiver ist als die der schwedischen Form, kann noch nicht entschieden werden, besonders da keine Angaben über das Aussehen des



Buccalapparates vorliegen. Wenn dies aber der Fall wäre, so dürfte man vielleicht annehmen, dass die Endplatte bei *Echiniscus* (auch bei der schwedischen Form von *E. intermedius*) der Endplatte + der hinteren Partie der dritten Schaltplatte bei der australischen *E. intermedius* entspricht, während die vierte Rumpfplatte bei *Pseudechiniscus* dem hinteren Teil der dritten Schaltplatte und der interstitiellen Cuticula zwischen der dritten Rumpfplatte und der Endplatte entsprechen könnte.

Nach meiner Auffassung ist die Gattung *Pseudechiniscus* von primitiven *Echiniscus*-Formen herzuleiten, welche ihrer-

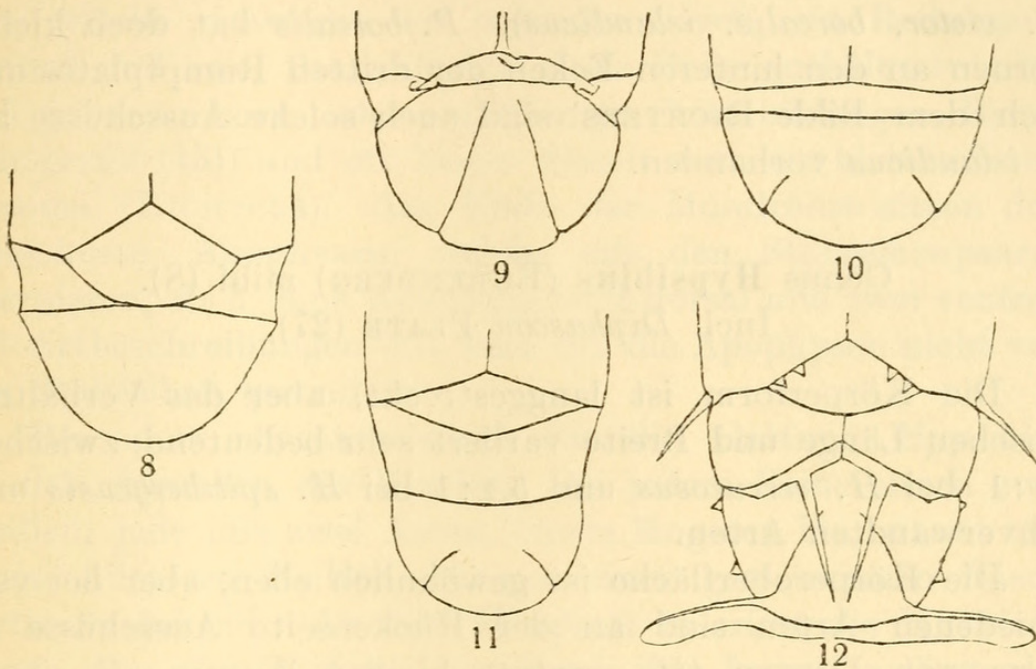


Fig. 8—12. Entwicklung des Panzers am hinteren Ende des Körpers bei *Echiniscus* und *Pseudechiniscus*.

8. *Ech. intermedius* MURRAY.

9. *Ech. gladiator* MURRAY var. *exarmatus* MURRAY.

10. *Ech. Wendti* RICHTERS.

11. *Pseudech. suillus* (EHRENBERG).

12. *Pseudech. islandicus* (RICHTERS).

Fig. 9 und 12 nach MURRAY (20).

seits zu der interessanten, von MURRAY neulich beschriebenen *Oreella* (24) hinüberleiten. Diese hat, nach brieflicher Mitteilung von MURRAY, grossen Schlundkopf, eine verhältnismässig kurze und weite Mundröhre und gerade Stilette mit Stiletträgern wie *Echiniscus intermedius*.

Die Gattungen *Echiniscus* und *Pseudechiniscus* zeigen in mehreren Hinsichten eine eigentümliche Parallelentwicklung. So sind Dornfalten an dem vierten Beinpaare bei höher entwickelten Formen der beiden Gattungen zu finden, während



Dornfalten bei primitiveren Arten fehlen (*Pseudechiniscus suillus*, *Echiniscus intermedius* und *E. gladiator*). Diese letzteren haben wie *Oreella* keine anderen Ausschüsse als die Cirren an dem Kopfe und die lateralen Fäden bei a. Bei sowohl *Echiniscus* als *Pseudechiniscus* können jedoch vier andere lateralen Anhänge (b, c, d und e) vorkommen. Dorsale Ausschüsse sind bei *Echiniscus* am meisten bei den hinteren Ecken der zweiten und dritten Rumpfplatte zu finden, während die dorsalen Anhänge hinter diesen Platten seltener bei *Pseudechiniscus* vorkommen. Wenn solche vorhanden sind, haben sie im allgemeinen ihren Platz innerhalb der hinteren Ecken (*P. victor*, *borealis*, *islandicus*). *P. borealis* hat doch kleine Dornen an den hinteren Ecken der dritten Rumpfplatte und nach dem Bilde RICHTERS' sind auch solche Ausschüsse bei *P. islandicus* vorhanden.

Genus **Hypsibius** (EHRENBERG) mihi (8).

Incl. *Diphascon* PLATE (27).

Die Körperform ist langgestreckt, aber das Verhältnis zwischen Länge und Breite variiert sehr bedeutend, zwischen 3,2 : 1 bei *H. verrucosus* und 5,2 : 1 bei *H. spitzbergensis* und nahverwandten Arten.

Die Körperoberfläche ist gewöhnlich eben, aber bei verschiedenen Arten sind an der Rückenseite Ausschüsse in Form von Dornen (*H. ornatus*), kleinen Warzen (*H. verrucosus*) oder grösseren, stumpfen (*H. tuberculatus*) oder spitzen (*H. Sattleri*) Erhöhungen. Die Cuticula hat manchmal eine deutliche Struktur, so z. B. bei *H. Sattleri*, wo sie netzartig gezeichnet ist.

An dem Kopfe sitzen oftmals ein Paar schwarze Augen. Mehrere Arten sind doch blind. Während manche Arten sich durch konstantes Vorkommen oder Fehlen der Augen auszeichnen, scheinen andere in dieser Hinsicht zu variieren. Die Mundöffnung befindet sich an der vorderen Ende des Körpers, immer der ventralen Seite am nächsten. Sie ist bei dieser Gattung im allgemeinen nach unten gerichtet und von derselben erhebt sich dann der vordere Teil der Kopfoberfläche gerade empor. Die Mundöffnung leitet in eine kleine Mundhöhle hinein, in welcher die Stiletscheiden münden. Die Mundröhre ist im allgemeinen sehr eng. Von der Mund-



höhle steigt sie schräg aufwärts und macht oft bei dem Eintritt in den Schlundkopf eine plötzliche Biegung, so dass der intrapharyngeale Teil parallel mit der Längsachse des Körpers wird. Die Stilette sind gewöhnlich nur schwach gebogen und sitzen an Stiletträgern. Bei einigen Arten ist die Partie der Mundröhre, die sich zwischen dem Befestigungspunkt der Stiletträger und dem Schlundkopfe befindet, stark zu einer biegsamen Schlundröhre verlängert.

Der Schlundkopf bietet bei verschiedenen Arten grosse Verschiedenheiten dar, welche wichtige systematische Charaktere geben. Es enthält Chitineinlagerungen in sechs Reihen, welche paarweise an einander liegen, ein Reihenpaar ventral und zwei Paare dorsal. Jede Reihe enthält zwei oder drei grössere, korn- oder stabförmige Chitinbildungen, Bacilli [RICHTERS (45)] und oft hinter diesen noch ein kleines Korn, Komma (RICHTERS). Am Ende der Mundröhre sitzen drei Ausschüsse, Apophysen, welche mit den Stabreihenpaaren alternieren, d. h. eine Apophyse sitzt dorsal und zwei ventral. Bei Artbeschreibungen hat man oft die Apophysen nicht von den Stabreihen gesondert.

Besonders charakteristisch für die Gattung *Hypsibius* ist das Aussehen der Krallen. An jedem Beine sitzen zwei Krallen, jede mit zwei Ästen, einem längeren Hauptast und einem kürzeren Nebenast, von einer gemeinsamen Basalpartie ausgehend. An dem Hauptast inseriert die Krallenhaut, eine Cuticulafalte, die durch ihre Insertion längs der Rückenseite der Kralle in eine vordere und eine hintere Partie geteilt wird. Oftmals, wahrscheinlich in den meisten Fällen, ist der Hauptast mit zwei feinen, borstenähnlichen Nebenspitzen versehen. Der Haupt- und der Nebenast sind in verschiedenen Ebenen gebogen, und bei dieser Gattung sind die beiden Hauptäste der Krallen nach vorn gerichtet, während die Nebenäste nach hinten gerichtet sind.

Die beiden Krallen an jedem Beine sind selten gleich gross (*H. ornatus*)<sup>1</sup>, im allgemeinen ist die hintere grösser und oft von einem anderen Aussehen als die vordere. Der Hauptast kann nämlich stark verlängert sein und ist dann der Basalpartie der Kralle am nächsten platt gedrückt mit dünnen Wänden. Oftmals scheint es, als wären nur zwei Chitin-

<sup>1</sup> Auch bei dieser Art scheint doch die vordere etwas kleiner als die hintere zu sein.



brücken von dieser dünnwändigen Partie übrig. Wie es sich auch damit verhalten mag, so bildet doch der proximale Teil des Hauptastes ein federndes Gelenk, was von Belang ist, da der lange und schmale Hauptast bei den Bewegungen des Tieres sonst leicht brechen könnte. Die gegenseitige Beweglichkeit der beiden Krallenäste ist immer ganz passiv, und besondere Bewegungsmuskeln für die verschiedenen Äste sind nicht vorhanden. Oftmals wird in Artbeschreibungen (auch in solchen von späterem Datum) erwähnt, dass diese oder jene Art an jedem Beine zwei vereinte und zwei freie Krallen hat. Dies dürfte jedoch niemals der Fall sein, obwohl es bei schwächerer Vergrößerung aussehen kann, als ob die Äste der hinteren Kralle an der Basis getrennt wären.

Die Eier sind im allgemeinen glatt und werden dann in der abgezogenen Cuticula gelegt. Die Anzahl der Eier in einem solchen Gelege variiert erheblich. Ich habe Gelege mit nur einem Ei gefunden und andere mit bis zu 25 Eiern. Wenige Arten legen ihre Eier frei, und dann sind diese entweder klebrig (*H. antarcticus*) oder dickschalig mit in der Schale eingebetteten Stäben (*H. hastatus*) oder mit Ausschüssen versehen (*H. Oberhäuser*).

Als EHRENBERG die Gattung *Hypsibius* aufstellte, gab er für dieselbe folgende Diagnose.

»Corpus non scutatum, nudum, annulatum. Annuli corporis alterni pedibus instructi. Pedum paria 4. Os breviter tubulosum cum capite non appendiculatum. Mandibulæ inclusæ duæ. Oculi nulli.»

Als wichtigsten Charakter zur Unterscheidung von *Macrobotus* gibt er das Fehlen der Augen an. Da dieser Charakter sogar bei der Trennung der Arten unsicher ist, so kann er noch weniger als Gattungscharakter verwendet werden.

Die Diagnose für die Gattung *Hypsibius* muss statt dessen die folgende werden: Körpercuticula weich, nicht in Platten eingeteilt. Kopf ohne Cirren. Mundröhre ohne Scheidenhalter (siehe unten!). Schlundkopf bei normal entwickelten Individuen mit Chitineinlagerungen. An jedem Beine zwei Krallen von meistens verschiedener Grösse, beide mit nach vorn gerichtetem Hauptast und nach hinten gerichtetem Nebenast.

Mit der Gattung *Hypsibius* muss ich auch die Gattung *Diphascon* PLATE (27) einverleiben, welche sich durch eine



verlängerte Schlundröhre zwischen den Stiletträgern und dem Schlundkopfe auszeichnet. Ich habe nämlich eine Art gefunden, welche konstant eine kurze aber biegsame Schlundröhre hat. Übrigens steht sie in sehr enger Verwandtschaft sowohl mit *Hypsibius pallidus* als mit *H. oculatus*, von welchen der letztere eine lange Schlundröhre hat, während bei dem ersteren keine Schlundröhre ausgebildet ist. Die Art bildet also einen Übergang zwischen den Formen ohne Schlundröhre und den Formen mit langer Schlundröhre. Sie hat deshalb den Namen *H. conjungens* erhalten.

Die Gattung *Hypsibius* wird folgende vorher bekannte Arten umfassen. In Klammern wird der alte Gattungsname beigelegt.

- |     |  |                        |
|-----|--|------------------------|
| 1.  | <i>Hypsibius alpinus</i> (MURRAY) (17)         | ( <i>Diphascon</i> )   |
| 2.  | <i>H. angustatus</i> (MURRAY) (15)             | ( » )                  |
| 3.  | <i>H. annulatus</i> (MURRAY) (15)              | ( <i>Macrobiotus</i> ) |
| 4.  | <i>H. antarcticus</i> (RICHTERS) (33)          | ( » )                  |
| 5.  | <i>H. Appellöfi</i> (RICHTERS) (42)            | ( » )                  |
| 6.  | <i>H. arcticus</i> (MURRAY) (22)               | ( » )                  |
| 7.  | <i>H. areolatus</i> (MURRAY) (24) <sup>1</sup> | ( » )                  |
| 8.  | <i>H. asper</i> (MURRAY) (18)                  | ( » )                  |
| 9.  | <i>H. Augusti</i> (MURRAY) (20)                | ( » )                  |
| 10. | <i>H. bullatus</i> (MURRAY) (16)               | ( <i>Diphascon</i> )   |
| 11. | <i>H. canadensis</i> (MURRAY) (24)             | ( <i>Macrobiotus</i> ) |
| 12. | <i>H. chilensis</i> (PLATE) (27)               | ( <i>Diphascon</i> )   |
| 13. | <i>H. Dujardin</i> (DOYÈRE) (4)                | ( <i>Macrobiotus</i> ) |
| 14. | <i>H. hastatus</i> (MURRAY) (20)               | ( » )                  |
| 15. | <i>H. Hemprichii</i> EHRENBERG (8)             |                        |
| 16. | <i>H. indicus</i> (MURRAY) (21)                | ( <i>Macrobiotus</i> ) |
| 17. | <i>H. Murrayi</i> (RICHTERS) (39)              | ( » )                  |
| 18. | <i>H. nodosus</i> (MURRAY) (23)                | ( » )                  |
| 19. | <i>H. Oberhäuser</i> (DOYÈRE) (4)              | ( » )                  |
| 20. | <i>H. oculatus</i> (MURRAY) (19)               | ( <i>Diphascon</i> )   |
| 21. | <i>H. ornatus</i> (RICHTERS) (28)              | ( <i>Macrobiotus</i> ) |
| 22. | <i>H. papillifer</i> (MURRAY) (15)             | ( » )                  |
| 23. | <i>H. paraguayensis</i> (RICHTERS) (44)        | ( » )                  |
| 24. | <i>H. polychætus</i> (AMMANN) (1)              | ( » )                  |
| 25. | <i>H. samoanus</i> (RICHTERS) (40)             | ( » )                  |

<sup>1</sup> Nach den Abbildungen RICHTERS' (32) und MURRAY's (22, 24) scheint es wenigstens, als ob diese Art ein *Hypsibius* wäre, obgleich sie erst als eine Varietät von *Macrobiotus echinogenitus* beschrieben worden ist.



26. *H. Sattleri* (RICHTERS) (29) (*Macrobiotus*)  
 27. *H. Schaudinni* (RICHTERS) (44) ( » )  
 28. *H. scoticus* (MURRAY) (16) (*Diphascon*)  
 29. *H. spitzbergensis* (RICHTERS) (31) ( » )  
 30. *H. tetradactyloides* (RICHTERS) (39) (*Macrobiotus*)  
 31. *H. tetradactylus* (GREEFF) (11) ( » )  
 32. *H. tuberculatus* (PLATE) (27) ( » )  
 33. *H. vancouverensis* n. nom. = *Diphascon canadense*  
 MURRAY (24)  
 34. *H. zetlandicus* (MURRAY) (20) (*Macrobiotus*).

In das Verzeichnis habe ich die allzu unvollständig beschriebenen Arten *Macrobiotus americanus* PACKARD (25) und *M. micronychius* JOSEPH (13), von welchen die letztere vielleicht nicht zu der Gattung *Hypsibius* zu führen ist, nicht mit aufgenommen.

*Macrobiotus lacustris* DUJARDIN (6) und *M. Breckneri* RICHTERS (45) sind mit *Hypsibius Dujardin* synonym. *M. stenostomus* RICHTERS (42) ist wahrscheinlich nur die Simplexform von *H. Appellöfi* und *Diphascon crozetense* RICHTERS (39) ist = *H. scoticus*.

Ob *Trionychicum ursinum* EHRENBURG (7) eine *Hypsibius*-Art oder eine *Macrobiotus*-Art (von der *macronyx*-Gruppe) ist, kann nicht entschieden werden. Dies ist eigentlich kein Unglück, denn wenn es bewiesen werden könnte, dass *Trionychicum* mit einer *Hypsibius*-Art identisch wäre (man würde vielleicht zunächst an *H. Dujardin* denken), so müsste ja nach den internationalen Nomenklaturregeln der ältere vollkommen missweisende Gattungsname *Trionychicum* in die Stelle des neueren Namens *Hypsibius* treten.

### **Hypsibius ornatus** (RICHTERS). (28) (Fig. 13—13 b.)

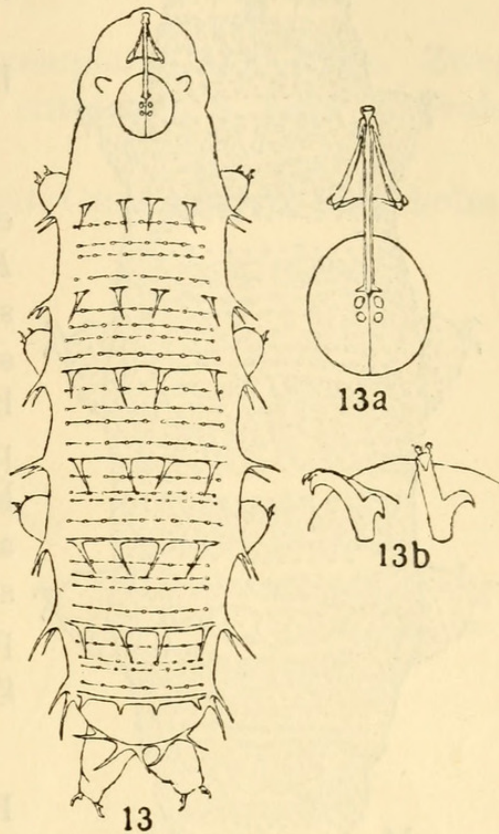
Von dieser Art habe ich ziemlich viele Exemplare ange-  
 troffen, alle von der hübschen Varietät *spinifer* RICHTERS.  
 Im allgemeinen haben sie in jeder Querreihe acht Dornen  
 (bisweilen in einigen Querreihen bis zu zwölf), zwei laterale  
 dicht bei einander an jeder Seite und in einiger Entfernung  
 von diesen vier dorsale (bisweilen bis zu acht). Die Perl-  
 knöpfchen sind schwach ausgebildet und durch quergehende  
 Linien zu Querreihen vereint, die also wie Schnüre mit vielen  
 Knoten aussehen. Augen fehlen; an ihrem Platze sitzt ein



Paar Papillen. Die Mundröhre ist eng, die Stilette sind schwach und fast ganz gerade. Der Schlundkopf ist rund und ziemlich gross, mit Apophysen an der Mundröhre und in jeder Reihe zwei runden Körnern aber keinem Komma. Die Krallen sind klein, mit Nebenspitzen an den Hauptästen und mit verhältnismässig kleinen Nebenästen. Die beiden Krallen an jedem Fuss haben fast dieselbe Grösse und dasselbe Aussehen.

Geschlecht reife Individuen haben in der Regel eine Länge von etwa 160  $\mu$ . Die grössten Exemplare, die ich beobachtet habe, massen nur 175  $\mu$ . Gelege mit zwei Eiern habe ich auch angetroffen.

Fundorte: Kiruna, Degerfors.



**Hypsibius verrucosus** (RICHTERS). (Fig. 14—14 a.)

Synonym: *Macrobiotus ornatus* RICHTERS var. *verrucosus* RICHTERS (28).

Diese Form, die RICHTERS zu *H. ornatus* führt, muss meines Erachtens als eine gut getrennte Art aufgefasst werden.

Die Körperoberfläche ist von einer Menge ungleichgrossen, nahe an einander sitzenden, deutlich markierten kleinen Warzen bedeckt, die sich an mehreren Stellen zu grösseren, gefalteten Klumpen vereinen. Die Krallen haben bedeutend kräftigere Nebenäste als bei *H. ornatus spinifer*. Weiter unterscheidet sich *H. verrucosus* von der vorhergehenden Art durch eine viel plumpere Körperform und ansehnlichere Körpergrösse. In der Regel zeichnet sie sich durch das Vorhandensein von Augen aus. Obwohl ich nicht wenige Exemplare dieser Art, oftmals mit der vorhergehenden zusammen, beobachtet habe, habe ich jedoch keine einzige Übergangsform

Fig. 13—13 b. *Hypsibius ornatus* (RICHTERS) var. *spinifer* RICHTERS.

13. Von der Dorsalseite.

$\times 525 \times \frac{4}{5}$ .

13 a. Buccalapparat von unten.

$\times 1110 \times \frac{4}{5}$ .

13 b. Krallen am vierten Beine.

$\times 3100 \times \frac{4}{5}$ .



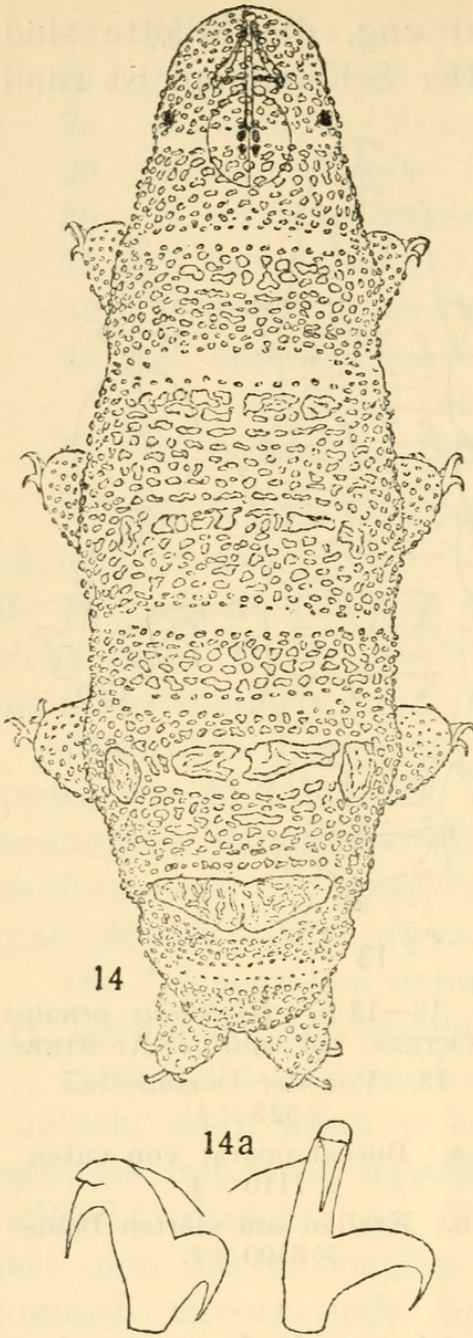


Fig. 14—14 a. *Hypsibius verrucosus* (RICHTERS).

14. Von der Dorsalseite.  
 $\times 525 \times \frac{4}{5}$ .

14 a. Krallen am vierten Beine.  
 $\times 3100 \times \frac{4}{5}$ .

zwischen ihnen angetroffen. MURRAY (15) hebt denselben Umstand hervor.

Länge etwa 230  $\mu$ . Gelege nicht beobachtet.

Fundort: Kiruna.

RICHTERS bildet diese Art mit ebenso schlanker Körperform wie *H. ornatus spinifer* ab und beschreibt sie als augenlos. Die Beschreibung MURRAY's (15) passt besser auf die schwedischen Exemplare<sup>1</sup>; er bildet aber den Schlundkopf mit drei Körnern hintereinander ab; doch kommt dies wahrscheinlich daher, dass er die Apophysen als besondere Körner aufgefasst hat.

### *Hypsibius tuberculatus* (PLATE). (27) (Fig. 15—15 b.)

Körper farblos, durchsichtig, Magenzellen oft gelb. Augen vorhanden. Schlundkopf mit Apophysen und in jeder Reihe zwei Stäben, von denen der vordere am längsten und manchmal in zwei Körner geteilt ist, die an einander stossen. Komma fehlt.

Die Krallen haben eine kurze Basalpartie, von welcher zwei stark divergierende Äste ausgehen.

Die Buckel auf der Rückenseite sind in zehn Querreihen geordnet, mit 6 in der dritten, der fünften und der siebenten Querreihe, 5 in der ersten und der zehnten Querreihe, 4 in der zweiten, der vierten, der sechsten und der achten Querreihe und 2 in der neunten Querreihe. Die Körperoberfläche, auch an den Buckeln, ist

<sup>1</sup> In der pag. 13, Anm. erwähnten Arbeit hat MURRAY diese Art *Macrobiotus scabrosus* genannt.



mit dicht an einander sitzenden Warzen bedeckt, welche von oben gesehen wie eine netzförmige Zeichnung der Cuticula aussehen, an die bei *Hypsibius Sattleri* erinnernd aber feinmaschiger.

Länge von geschlechtreifen Exemplaren 245—302  $\mu$ . Zwei Gelege, die ich angetroffen habe, enthielten 3, bzw. 5 ovale Eier.

Fundorte: Umgebung von Lund, Gunnarstorp, Stockholm, Kiruna.

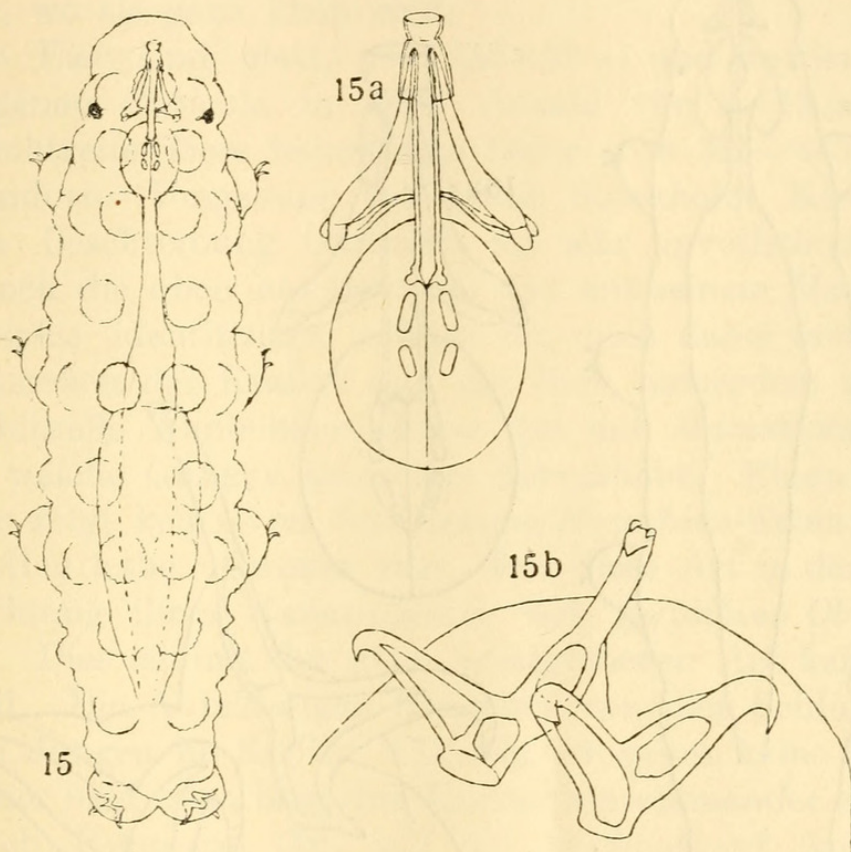


Fig. 15—15 b. *Hypsibius tuberculatus* (PLATE).

15. Dorsaler Ansicht.  $\times 360 \times \frac{4}{5}$ .

15 a. Buccalapparat von unten.  $\times 1110 \times \frac{4}{5}$ .

15 b. Krallen am vierten Beine.  $\times 3100 \times \frac{4}{5}$ .

### *Hypsibius Sattleri* (RICHTERS). (29)

Mit spitzen Tuberkeln und netzförmig gezeichneter Cuticula. Schlundkopf mit zwei runden Körnern und hinter diesen einem kurzen Stabe. Komma fehlt. Mehrere Gelege sind angetroffen, die meisten mit 2, einige mit 4 Eiern.

Länge bis zu 242  $\mu$ .

Fundorte: Die Gegend von Lund, Kiruna.



**Hypsibius tetradactylus** (GREEFF). (11) (Fig. 16—16 b.)

Körper unpigmentiert, durchsichtig. Augen vorhanden. Die Mundöffnung ist nach vorn gerichtet und führt in eine ziemlich grosse Mundhöhle hinein, von welcher eine weite Mundröhre ausgeht. Die Stilette haben in der Nähe der Furca eine scharfe Biegung. Der Schlundkopf ist oval mit Apophysen und in jeder Reihe drei Stäben und einem Komma.

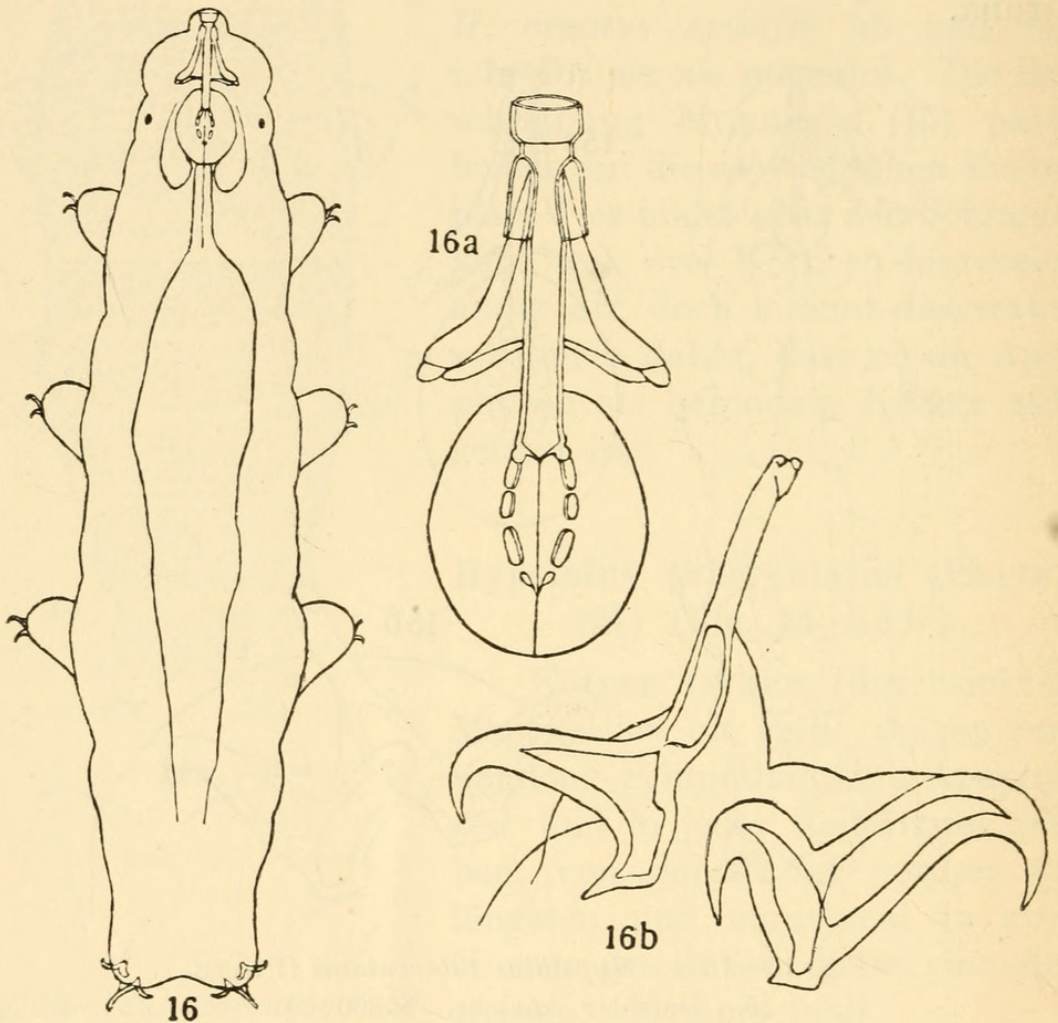


Fig. 16—16 b. *Hypsibius tetradactylus* (GREEFF).

16. Dorsaler Ansicht.  $\times 305 \times \frac{4}{5}$ .

16 a. Buccalapparat von unten.  $\times 1110 \times \frac{4}{5}$ .

16 b. Krallen am vierten Beine.  $\times 3100 \times \frac{4}{5}$ .

Die beiden vorderen Stäbe sind am kürzesten und einander stark genähert, während der langgestrecktere dritte Stab in einiger Entfernung von ihnen gelegen ist.

Von den Krallen ist die hintere an jedem Fusse bedeutend kräftiger als die vordere (20,5  $\mu$ . an dem vierten Beine bei einem 445  $\mu$ . langen Exemplare.) Beide haben stark divergie-



rende Äste. An der vorderen Kralle sind die Äste stark abgeplattet, so dass sie bedeutend dünner erscheinen, wenn die Kralle nach hinten gefällt wird, als wenn sie ausgestreckt ist. Der Hauptast der hinteren Kralle ist dünner als der Nebenast und hat eine federnde Basis. Die Krallenhaut endet an der Übergangsstelle, welche wie eine scharfe Grenze zwischen einer äusseren, stark lichtbrechenden und einer inneren, schwach lichtbrechenden Partie hervortritt. Nebenspitzen habe ich nur an dem Hauptaste der hinteren Kralle sehen können, wo sie ganz klein sind.

Die Eier sind glatt, oval ( $52 \times 39 \mu$ ) und werden in der abgezogenen Cuticula in einer Anzahl von 3—13 abgelegt. Geschlecht reife Tiere haben eine Länge von 325—445  $\mu$ .

Fundorte: Umgebung von Lund, Stockholm, Kiruna.

Die Beschreibung GREEFF's ist sehr unvollständig. Da ich jedoch die oben beschriebene Art mit seinem *Macrobotus tetradactylus* identifiziere, stützte ich mich dabei erstens auf das Aussehen der Krallen und der Eier, ausserdem aber auf die habituelle Ähnlichkeit dieser Art mit *Macrobotus Hufelandii*, welche GREEFF besonders hervorhebt. Einen solchen Habitus zeigt keine von den übrigen *Hypsibius*-Arten, die ich angetroffen habe. GREEFF sagt, dass diese Art in der Grösse und Bildung ihres Kauapparates sich *Hypsibius Oberhäuser* nähert. Dies ist mit der oben beschriebenen Art keineswegs der Fall. Die Abbildungen GREEFF's von dem Schlundkopfe bei den Jungen im Ei (Taf. VII, Fig. 13) geben keine Leitung, da er hier bald zwei, bald drei Körner hintereinander zeichnet.

Nach RICHTERS (32) soll der Schlundkopf Apophysen (»ein ganz winziges Körnchen neben dem Mundrohr«), zwei Stäbe und Komma enthalten. Diese Beschreibung passt nicht auf die schwedische Form. Wahrscheinlich liegen hier verschiedene Arten vor.

### *Hypsibius Dujardin* (DOYÈRE). (4.) (Fig. 17—17 b.)

Syn. *Macrobotus lacustris* DUJARDIN (6).

» *Breckneri* RICHTERS (45).

In den meisten Fällen mit Augen. Mundröhre eng und kurz. Mundöffnung nach unten gerichtet. Stilette nur schwach gebogen mit besonders kräftiger, ausgespreizter Furca. Schlundkopf oval mit Apophysen und in jeder Reihe 2 Stäben und einem Komma.



Die Krallen sind von verschiedener Grösse, mit kurzer Basalpartie und langen Ästen. Jeder Hauptast ist mit zwei Nebenspitzen versehen.

Länge bis zu 390  $\mu$ . Gelege mit 3—12 Eiern.

Fundorte: Lund und Kiruna. Süsswasserform.

Diese Art wurde zuerst von DUJARDIN (5) beschrieben und wurde unter den Namen *Macrobotus Dujardin* von DOYÈRE in seiner Monographie (4) angeführt. DUJARDIN nannte sie später (6) *Macrobotus lacustris*.

Der von RICHTERS beschriebene *Macrobotus Breckneri* (45) ist mit *Macrobotus lacustris* identisch, was ich bei einem Vergleiche von Exemplaren beider Arten, die mir Professor RICHTERS freundlich sandte, konstatieren konnte.

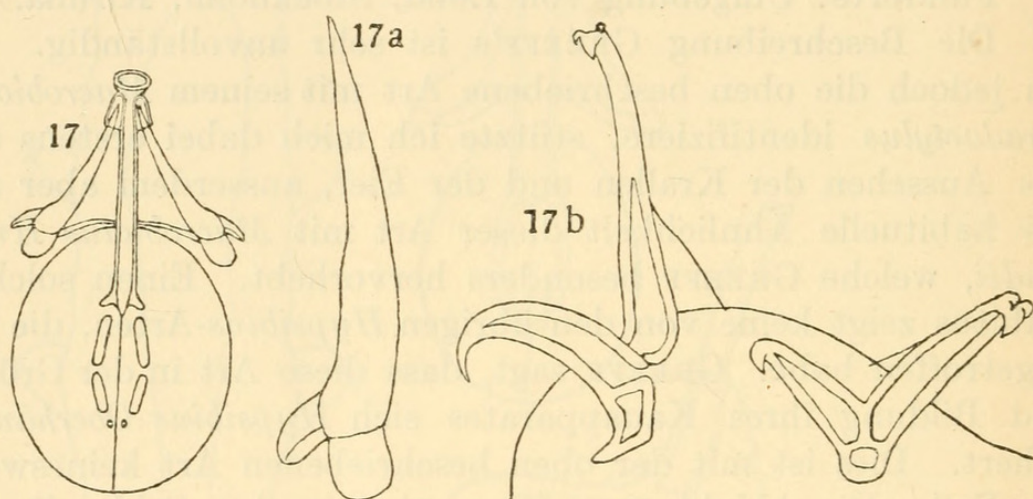


Fig. 17—17 b. *Hypsibius Dujardin* (DOYÈRE).

17. Buccalapparat von unten.  $\times 1110 \times \frac{4}{5}$ . 17 a. Stilett.  $\times 3100 \times \frac{4}{5}$ .  
17 b. Krallen am vierten Beine.  $\times 3100 \times \frac{4}{5}$ .

### **Hypsibius Oberhäuser** (DOYÈRE). (4.) (Fig. 18—18 c.)

Ältere Individuen stark pigmentiert mit dem rotbraunen Pigment in neun Querbändern angeordnet, Junge ohne Pigment. Augen fehlen. Schlundkopf gerundet, mit Apophysen und in jeder Reihe 2 Körnern, von welchen das vordere am grössten und etwas oval, das hintere fast kugelförmig ist. Komma nie vorhanden.

Die beiden Krallen an jedem Beine sind sehr verschieden entwickelt. Die vordere ist grob und hat kurze und dicke Äste; die hintere hat eine lange und kräftige Basalpartie, stark gebogenen Nebenast und langen, dünnen, fast borstenähnlichen Hauptast, den letzteren mit zwei Nebenspitzen.



Die Krallenhaut an der hinteren Kralle endet nahe der Basis des Hauptastes und sendet nur eine schmale Falte aus, die diesem ein Stück folgt.

Geschlecht reife Exemplare haben eine Länge von 272—433  $\mu$  (die hinteren Beine nicht mitgezählt).

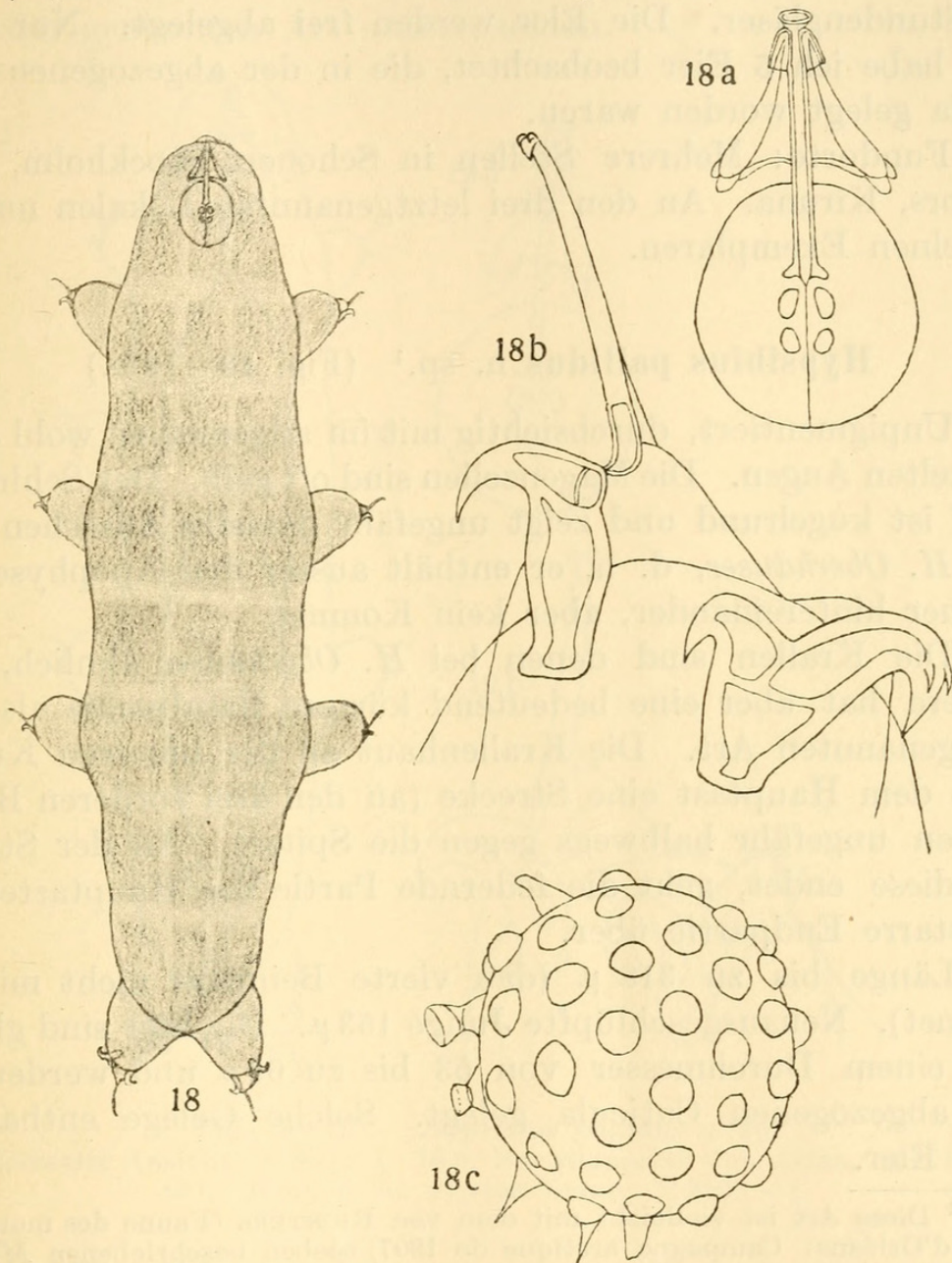


Fig. 18—18 c. *Hypsibius Oberhäuser* (DOYÈRE).

18. Dorsaler Ansicht.  $\times 250 \times \frac{1}{5}$ . 18 a. Buccalapparat von unten.  $\times 1110 \times \frac{1}{5}$ .  
 18 b. Krallen am vierten Beine.  $\times 3100 \times \frac{1}{5}$ . 18 c. Ei.  $\times 710 \times \frac{1}{5}$ .

Die Männchen dieser Art haben an der äusseren Seite des vierten Beinpaares einen abgeplatteten Zipfel. Bei den Weibchen ist dieser bedeutend schwächer entwickelt oder fehlt völlig. Bei dieser Art liegt also ein deutlicher Geschlechtsdimorphismus vor. Die Eier sind klein (Durchmesser, die



Ausschüsse nicht mitgerechnet, 50—57  $\mu$ ) und haben an ihrer Oberfläche eine grössere oder kleinere Anzahl Ausschüsse. Diese sind oft von verschiedener Form und Grösse. Die meisten sind halbkugelförmig, andere zugespitzt oder unregelmässig abgestumpft, andere wieder erinnern ihrer Form nach an Stundengläser. Die Eier werden frei abgelegt. Nur einmal habe ich 5 Eier beobachtet, die in der abgezogenen Cuticula gelegt worden waren.

Fundorte: Mehrere Stellen in Schonen, Stockholm, Degerfors, Kiruna. An den drei letztgenannten Lokalen nur in einzelnen Exemplaren.

### *Hypsibius pallidus* n. sp.<sup>1</sup> (Fig. 19—19 b.)

Unpigmentiert, durchsichtig mit im allgemeinen wohl entwickelten Augen. Die Magenzellen sind oft gelb. Der Schlundkopf ist kugelförmig und zeigt ungefähr dasselbe Aussehen wie bei *H. Oberhäuser*, d. h. er enthält ausser den Apophysen 2 Körner hintereinander, aber kein Komma.

Die Krallen sind denen bei *H. Oberhäuser* ähnlich, die hintere hat aber eine bedeutend kürzere Basalpartie als bei der genannten Art. Die Krallenhaut an der hinteren Kralle folgt dem Hauptast eine Strecke (an den drei vorderen Beinpaaren ungefähr halbwegs gegen die Spitze). An der Stelle, wo diese endet, geht die federnde Partie des Hauptastes in die starre Endpartie über.

Länge bis zu 318  $\mu$  (das vierte Beinpaar nicht mitgerechnet). Neuausgeschlüpfte Junge 153  $\mu$ . Die Eier sind glatt, mit einem Durchmesser von 53 bis zu 60  $\mu$  und werden in der abgezogenen Cuticula gelegt. Solche Gelege enthalten 2—5 Eier.

<sup>1</sup> Diese Art ist vielleicht mit dem von RICHTERS (Faune des mousses. Duc d'Orléans: Campagne arctique de 1907) soeben beschriebenen *Macrobiotus Heinisi* identisch. Leider giebt RICHTERS keine genauere Beschreibung der Krallen; er sagt nur, dass sie vom *Oberhäuser*-Typus sind. Da er aber *M. Heinisi* mit einer von MURRAY (20, Pl. IV, Fig. 27) unter den Namen *M. Oberhäuseri* DOY.? angeführten Form identifiziert, muss man wohl annehmen, dass die Krallen bei *M. Heinisi* dasselbe Aussehen wie bei der genannten Form haben. Man dürfte dann *Macrobiotus* (oder richtiger *Hypsibius*) *Heinisi* und *H. pallidus* in folgender Weise unterscheiden können. *H. Heinisi*: die hintere Kralle an jedem Beine mit kurzer Basalpartie und langem Nebenast (etwa wie bei *H. Dujardin*, Fig. 17 b). Eischale etwas verdickt mit einer Struktur wie bei *H. arcticus*. — *H. pallidus*: Basalpartie und Nebenast der Hinterkrallen ungefähr gleich lang. Eischale dünn, ohne Struktur.



Fundorte: Gegend von Lund, Stockholm, Degerfors, Kiruna.

Diese Art zeigt in vielen Hinsichten grosse Ähnlichkeit mit *H. Oberhäuser* und scheint oft mit diesem verwechselt worden zu sein. An dem Aussehen der Krallen kann man sie doch leicht auch von jüngeren, unpigmentierten Exemplaren der genannten Art unterscheiden.

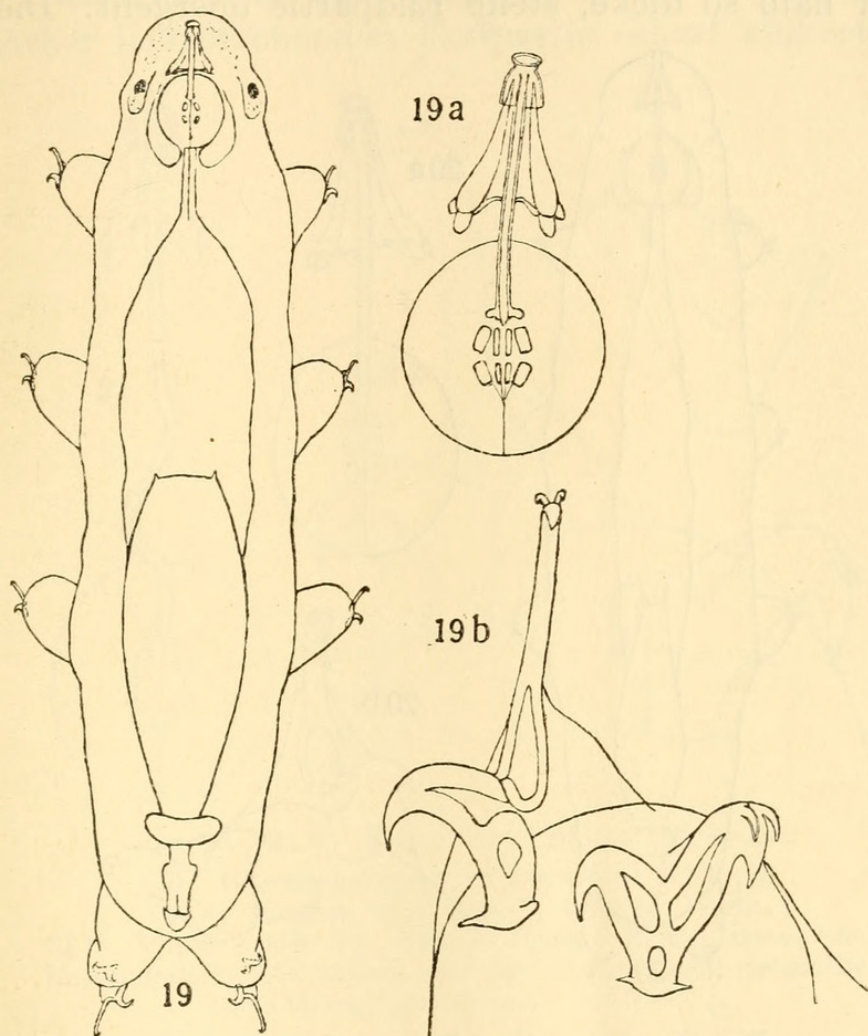


Fig. 19—19 b. *Hypsibius pallidus* n. sp.

19. Dorsaler Ansicht.  $\times 360 \times \frac{4}{5}$ . 19 a. Buccalapparat von unten.  $\times 1110 \times \frac{4}{5}$ .

19 b. Krallen am vierten Beine.  $\times 3100 \times \frac{4}{5}$ .

### *Hypsibius conjungens* n. sp. (Fig. 20—20 b.)

Unpigmentiert oder mit Querbändern von graubraunem Pigment, mit kleinen Augen. Die Körperform ist eine andere als bei den beiden vorhergehenden Arten; es ist dies eine Folge davon, das die Beine kleiner sind und die Körperpartie vor dem ersten Beinpaare länger ist als bei ihnen. Der Schlundkopf ist gerundet, mit zwei etwas langgestreckten Körnern, aber keinem Komma. Die Mundröhre ist eng und



hinter den Stiletträgern zu einer kurzen, biegsamen Schlundröhre verlängert.

Die Krallen sind kurz und dick. Die vordere hat eine abgerundete Basis und zwei grobe Nebenspitzen an dem Hauptaste. Der Hauptast der hinteren Kralle besteht aus einer dicken, federnden, proximalen Partie, die plötzlich in eine nur halb so dicke, steife Endpartie übergeht. Die Kral-

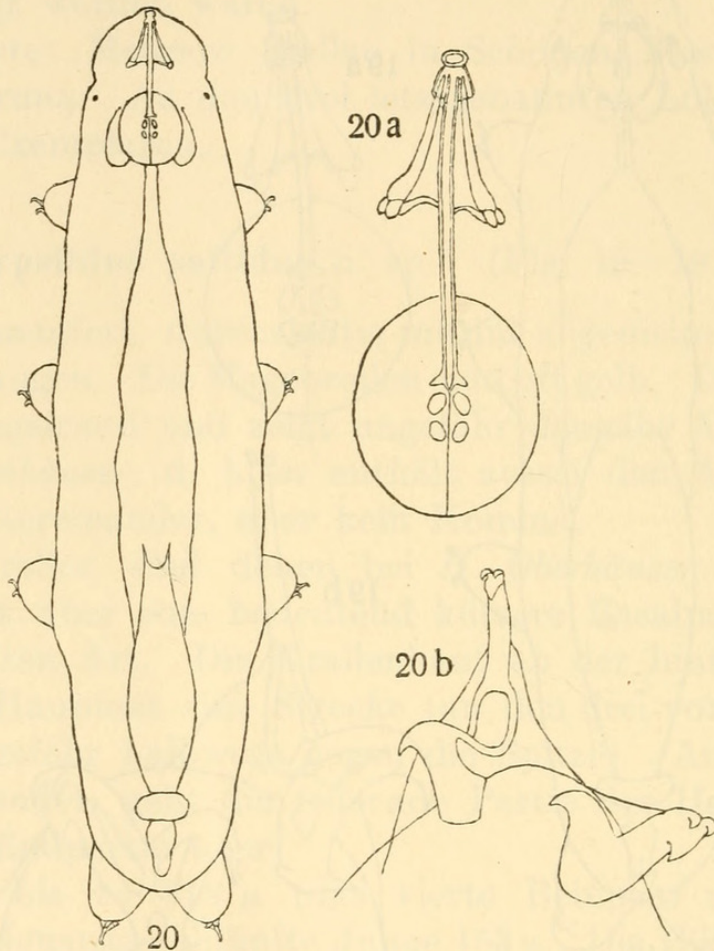


Fig. 20—20 b. *Hypsibius conjungens* n. sp.  
20. Dorsaler Ansicht.  $\times 360 \times \frac{4}{5}$ . 20 a. Buccalapparat von unten.  $\times 1110 \times \frac{4}{5}$ .  
20 b. Krallen am vierten Beine.  $\times 3100 \times \frac{4}{5}$ .

lenhaut endet zwischen dieser Übergangsstelle und der Krallenspitze.

Länge bis zu 262  $\mu$ . Abgelegte Eier habe ich nicht angetroffen.

Fundorte: Degerfors, Kiruna.

### **Hypsibius oculatus** (MURRAY). (19.) (Fig. 21—21 b.)

Farblos, mit Augen. Körperform wie bei *H. pallidus*. Hinter der Mundröhre folgt eine lange, dünne, biegsame



Schlundröhre. Der runde Schlundkopf ist mit Apophysen und in jeder Reihe mit zwei Stäben und einem Komma versehen. Der vordere Stab ist etwas gebogen und länger als der hintere. Die Krallen sind kräftig entwickelt. Der Hauptast der hinteren Kralle ist gleich stark und sehr lang und hat eine schwach lichtbrechende Partie, welche teils von einem Ausschusse an der Basalpartie der Kralle, teils von der stärker lichtbrechenden Endpartie scharf abgesetzt ist.

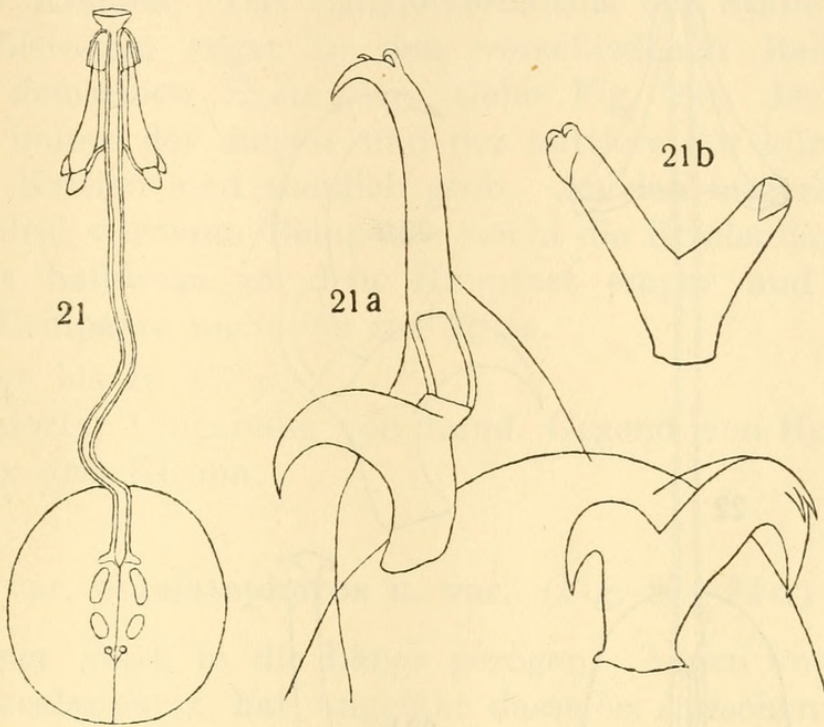


Fig. 21—21 b. *Hypsibius oculatus* (MURRAY).

21. Buccalapparat von unten.  $\times 1110 \times \frac{4}{5}$ .

21 a. Krallen am vierten, rechten Beine.

21 b. Vorderkralle am vierten, linken Beine, etwas nach hinten gefällt. Die beiden letzteren Figuren nach demselben Individuum gezeichnet.  $\times 3100 \times \frac{4}{5}$ .

Länge bis zu 331  $\mu$ . Die Gelege, die ich angetroffen habe, bestanden aus 3—5 ovalen Eiern ( $51 \times 63 \mu$ ). Im Ovarium bei gewissen Exemplaren habe ich bis zu 8 Eiern gesehen.

Diese Art war in Moos- und Flechtenproben aus Degerfors und Kiruna zahlreich zu finden. In dem Bau des Schlundkopfes weicht sie von der typischen Form ab und stimmt mehr mit *Hypsibius vancouverensis* (siehe pag. 28) überein. Inwiefern die schwedische Form eine besondere Art oder Varietät repräsentiert, wage ich jetzt nicht zu entscheiden. In jedem Fall habe ich die oben angegebenen Charaktere bei schwedischen Exemplaren konstant gefunden.



**Hypsibius chilensis (PLATE). (27.)**

Ohne Augen. Schlundkopf bei schwedischen Exemplaren oft langgestreckt, bis zu  $1\frac{1}{2}$  Mal so lang wie breit. Apophysen kräftig, in jeder Reihe drei kurze Stäbe und ein Komma. Krallen schmal und relativ klein. Die Hauptäste

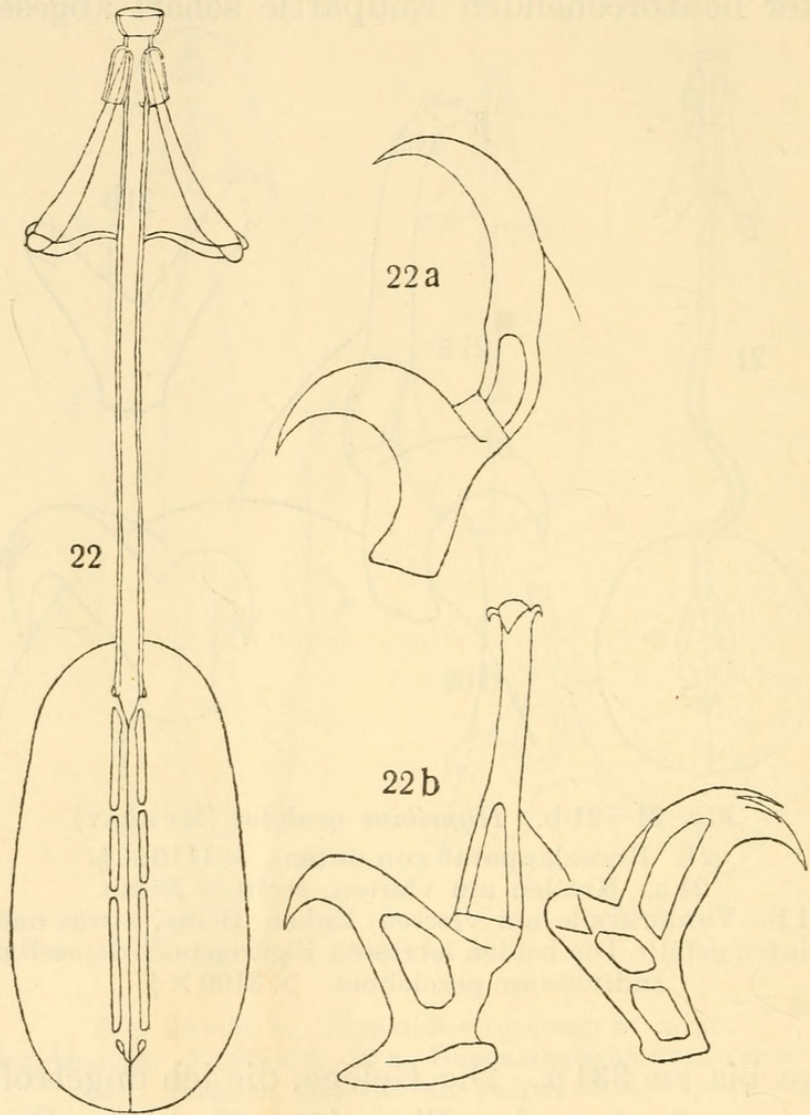


Fig. 22—22 b. *Hypsibius scoticus* (MURRAY).

22. Buccalapparat von unten.  $\times 1110 \times \frac{4}{5}$ . 22 a. Hinterkralle am zweiten Beine.  $\times 3100 \times \frac{4}{5}$ . 22 b. Krallen am vierten Beine.  $\times 3100 \times \frac{4}{5}$ .

der hinteren Krallen nicht so stark verlängert wie bei den vier vorhergehenden Arten.

Länge bis zu 219  $\mu$ . Gelege mit 2 Eiern. Oftmals habe ich doch Weibchen mit nur einem grossen Ei im Ovarium gesehen.



Fundorte: Gegend von Lund, Asarum, Stockholm, Degerfors und Kiruna.

**Hypsibius scoticus** (MURRAY). (16.) (Fig. 22—22 b.)

Augenlos. Körperform sehr langgestreckt. Schlundkopf in die Länge gezogen, vorn schmaler als hinten. Apophysen kaum hervortretend. In jeder Reihe drei lange, dünne Stäbe und ein Komma. Das Längenverhältnis der Stäbe variiert etwas, bisweilen sogar in den verschiedenen Reihen bei ein und demselben Exemplare (siehe Fig. 22); der hintere ist aber immer der längste und der mittlere der kürzeste.

Die Krallen sind ziemlich grob. An den hinteren Krallen der drei vorderen Beinpaare reicht die Krallenhaut kaum mehr als halbwegs an dem Hauptast empor und an dem vierten Beinpaare nicht bis zur Mitte.

Länge bis zu 462  $\mu$ .

Fundorte: Umgebung von Lund, Gegend von Hedemora, Degerfors und Kiruna.

var. **ommatophorus** n. var. (Fig. 23—23 c.)

Körper stark in die Länge gezogen. Augen vorhanden. Der Buccalapparat hat ungefähr dasselbe Aussehen wie bei der Hauptart. Die beiden Krallen an jedem Beine sind sehr verschieden entwickelt. Der Hauptast an der hinteren Kralle ist bei var. *ommatophorus* mehr verlängert als bei der typischen Form. Das Verhältnis zwischen Basalstück + Hauptast und Basalstück + Nebenast (beide Abstände geradlinig von der Basis der Kralle bis zu der entferntesten Partie der resp. Äste gemessen) ist bei der letzteren ungefähr 2:1 an den drei vorderen Beinpaaren und etwas weniger (1,85:1) an dem vierten, während die entsprechenden Werte bei der ersteren 2,7:1 an den drei vorderen Beinpaaren und 2,5:1 an dem vierten sind. Auch in dem Verhältnis der Krallenhaut zu den hinteren Krallen weicht die Varietät *ommatophorus* deutlich von der Hauptart ab. An den drei vorderen Beinpaaren reicht nämlich die Krallenhaut fast bis an die Spitze des Hauptastes der Nebenkralle und an dem vierten Beinpaare weit über die Mitte hinaus.

Länge bis zu 318  $\mu$ . Eier nicht angetroffen.



Fundort: Degerfors. Eine kleinere Anzahl Exemplare in einer Flechtenprobe.

Diese Varietät sondert sich so stark von der Hauptart und zeigte sich an dem angegebenen Lokale so konstant,

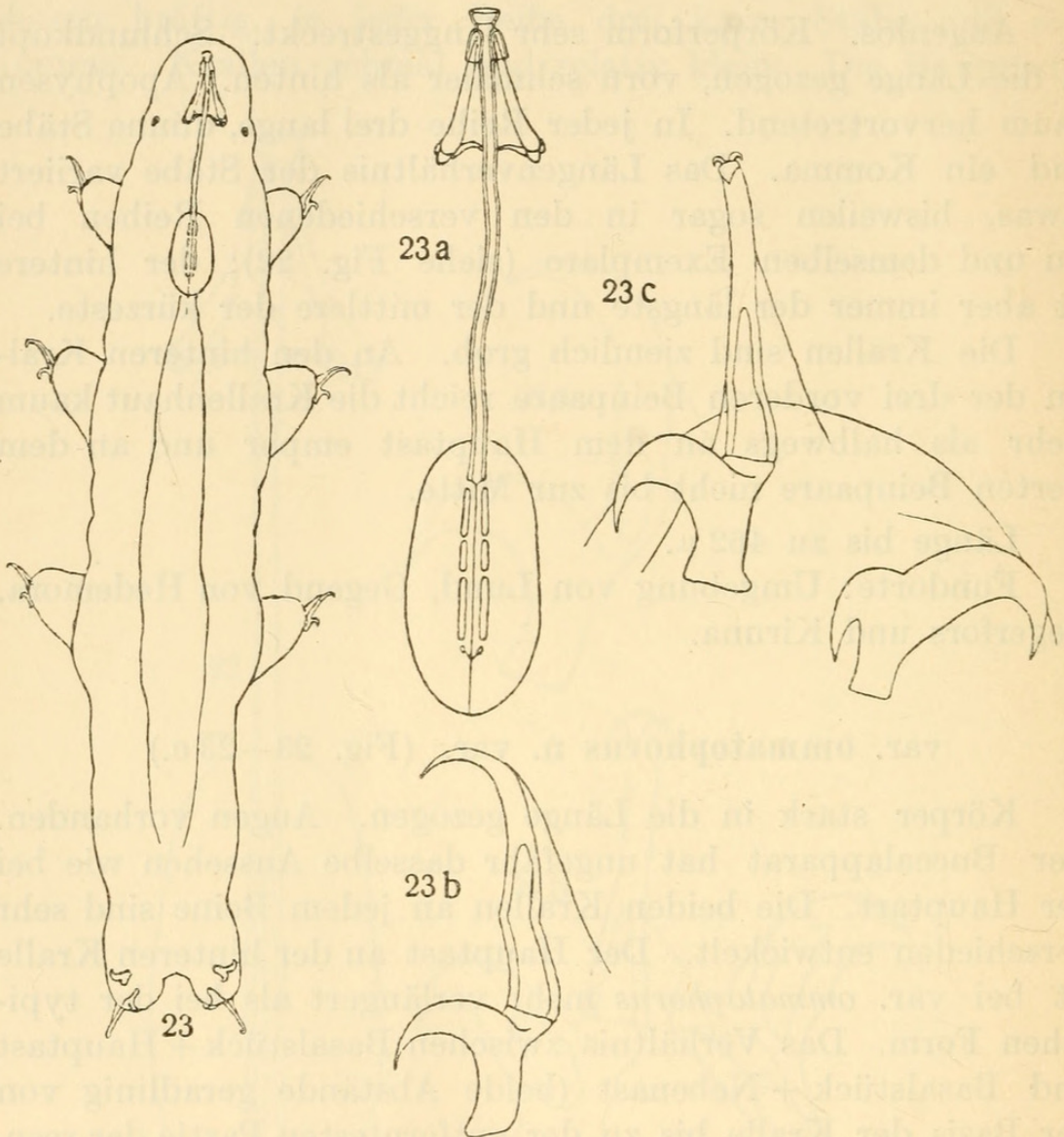


Fig. 23—23 c. *Hypsibius scoticus* (MURRAY) var. *ommatophorus* n. var.

23. Dorsaler Ansicht.  $\times 360 \times \frac{4}{5}$ . 23 a. Buccalapparat.  $\times 1110 \times \frac{4}{5}$ .

23 b. Hinterkralle am zweiten Beine.  $\times 3100 \times \frac{4}{5}$ .

23 c. Krallen am vierten Beine.  $\times 3100 \times \frac{4}{5}$ .

dass ich sie anfangs als eine distinkte Art betrachtete. Später fand ich jedoch in einer Probe aus der Gegend von Lund ein mit Augen versehenes Exemplar, dessen Krallen dieselbe Proportionen wie der typische *H. scoticus* hatte, während sich die Krallenhaut auf dieselbe Weise wie bei var. *ommatophorus* verhielt.



**Hypsibius spitzbergensis** (RICHTERS). (31.) (Fig. 24—24 b.)

Körper sehr langgestreckt, ohne Augen. Mund- und Schlundröhre mit weitem Lumen. Schlundkopf zylindrisch, mit zwei dünnen Stäben und einem Komma in jeder Reihe. Der hintere Stab bedeutend länger als der vordere. Die Krallen haben fast dasselbe Aussehen wie bei der typischen *H. scoticus*.

Fundorte: Kiruna und die Umgebung von Hedemora.<sup>1</sup> Nur wenige Exemplare wurden angetroffen. Das grösste mass 393  $\mu$ .

Die Angaben von dieser Art widersprechen einander. RICHTERS beschreibt den Schlundkopf mit zwei langen feinen Leisten in jeder Reihe, sein Bild aber zeigt drei Stäbe (32, Fig. 21), von welchen die mittlere die längste ist, und ein Komma. An der Originalfigur, die mir Professor RICHTERS nebst Typenexemplaren gesandt hat, waren nur zwei Stäbe und das Komma dargestellt, aber bei der Lithographierung war der hintere Stab aus Versehen geteilt worden. Die Krallen sind auch nicht richtig abgebildet, denn die Äste der hinteren Krallen sind hier wie bei allen anderen *Hypsibius*-Arten vereint. Die Angabe MURRAY's (19, p. 217) dass die Stäbenanordnung im Schlundkopfe bei *H. spitzbergensis* derjenigen bei *H. scoticus* ähnlich wäre, dürfte auf einem Missverständnis beruhen.

Genus **Macrobiotus** S. SCHULTZE. (48.)

Körper schlank, ungefähr viermal so lang als breit. Körperoberfläche in den meisten Fällen glatt. Augen bei manchen Arten vorhanden, bei anderen fehlend. Die Mundöffnung ist gewöhnlich mehr nach vorn gerichtet als bei *Hypsibius*, der allgemeine Habitus wird daher bei den beiden Gattungen verschieden. Die habituellen Verschiedenheiten können jedoch nicht als Gattungscharaktere verwendet werden, weil es *Macrobiotus*-Arten (z. B. *M. intermedius*) giebt, die ihrer Körperform nach an *Hypsibius* erinnern, sowohl als auch *Hypsibius*-Arten mit ähnlichem Habitus wie *Macrobiotus* (z. B. *H. tetradactylus*). Um die Mundöffnung herum sitzt oft ein

<sup>1</sup> Neuerdings habe ich diese Art auch im südlichen Schweden, bei Växjö in Smoland, gefunden.



Kranz von 8 Chitinlamellen, bei *M. Harmsworthi* sogar 2 Kränze solcher Bildungen. Die Mundhöhle ist bei den mei-

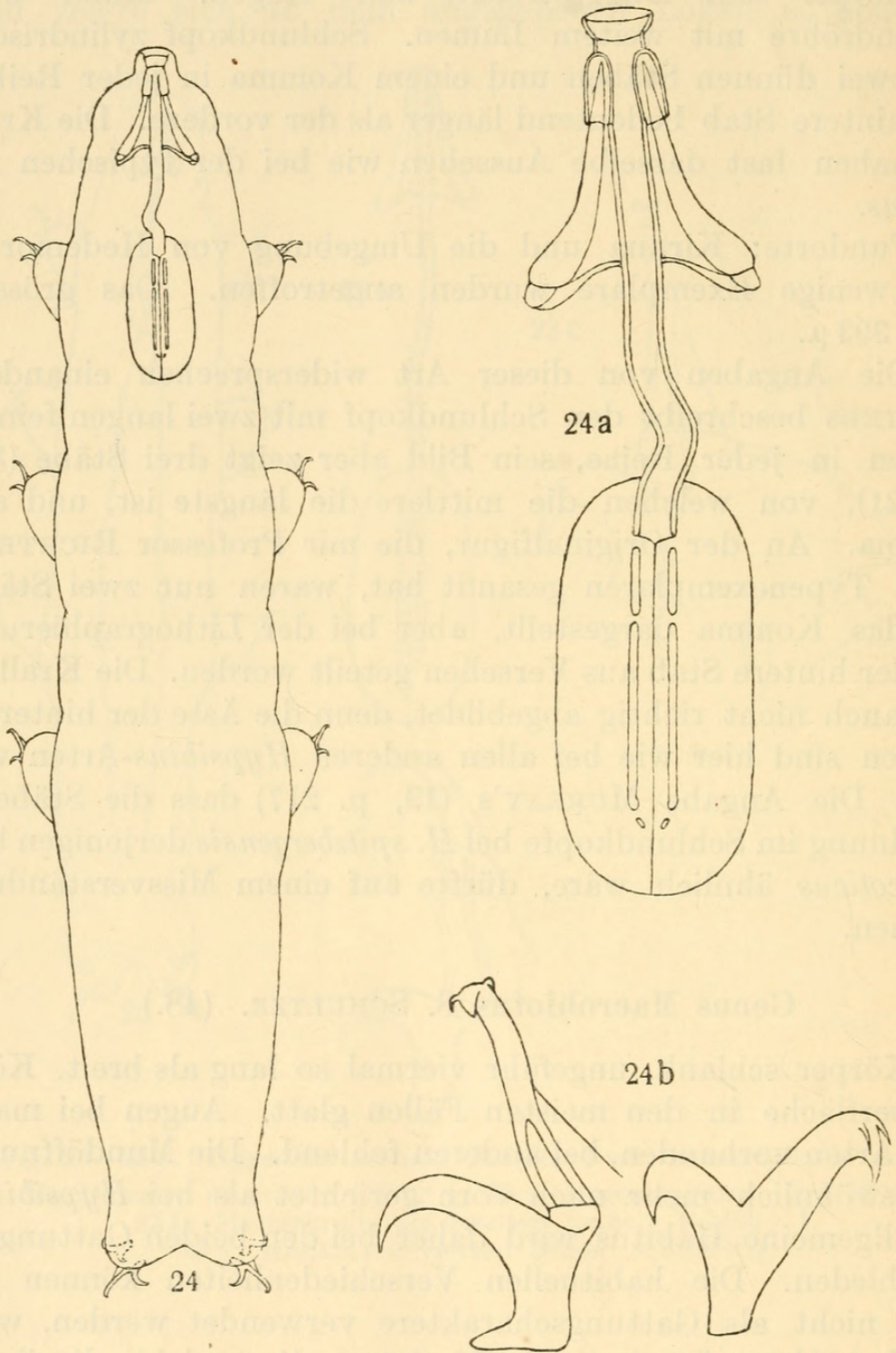


Fig. 24—24 b. *Hypsibius spitzbergensis* (RICHTERS).

24. Dorsaler Ansicht.  $\times 360 \times \frac{4}{5}$ . 24 a. Buccalapparat.  $\times 1110 \times \frac{4}{5}$ .

24 b. Krallen am vierten Beine.  $\times 3100 \times \frac{4}{5}$ .

sten Arten ziemlich gross und ihre Wand von 2—3 Chitiningen gebildet, die fernrohrähnlich in einander eingeschoben



sind. In der Mundhöhle münden die Stilettscheiden. Diese sind teils mit den Seiten der Mundröhre, teils mit der vorderen, verdickten Partie einer Chitinbrücke verwachsen, die von der unteren Wand der Mundhöhle ausgeht und sich an der unteren Seite der Mundröhre vor den Stiletträgern anheftet. BASSE (2), der zuerst diese Brücke bei *Macrobotus Hufelandii* beschrieben hat, behauptet, dass die Stilette auf derselben ruhen und nennt sie deshalb Führungsleiste. Dies ist nicht der Fall, sondern die Chitinbrücke dürfte stattdessen die Stilettscheiden stützen, welche infolge der kräftigen Entwicklung der Stilette einen sicheren Befestigungspunkt bedürfen. Es ist ungeeignet, die Benennung »Führungsleiste« für eine solche Stützbrücke zu verwenden, statt dessen schlage ich den Namen Scheidenhalter vor. Dieser Scheidenhalter ist von systematischem Interesse, da ein solcher nur bei der Gattung *Macrobotus* entwickelt ist, und es scheint fast, als ob ein Scheidenhalter allen *Macrobotus*-Arten zukäme; wenigstens findet sich ein solcher bei allen von mir beobachteten Arten, auch bei *M. intermedius*, bei welchem man einen solchen kaum erwarten würde.

Die Mundröhre ist meistens weit. Sie geht von der Mundhöhle schräg nach oben, biegt sich aber gleich nach hinten und läuft gerade bis in den Schlundkopf hinein. Bei *M. intermedius*, der nach unten gerichtete Mundöffnung und enge Mundröhre hat, macht sie beim Eintritt in den Schlundkopf noch eine Biegung.

Die Stilette sind gewöhnlich kräftig und fast immer stark gebogen. Mit ihrer gespaltenen Basis lenken sie gegen die

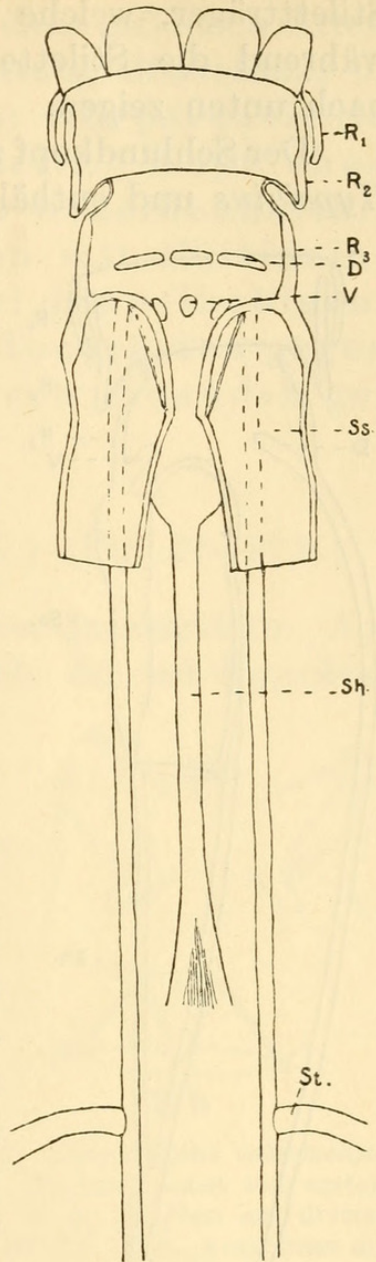


Fig. 25. *Macrobotus Hufelandii* S. SCHULTZE. Mundhöhle und Mundröhre von unten. R<sub>1</sub>—R<sub>3</sub>: Ringe, welche die Wand der Mundhöhle bilden. D und V: Dorsale und ventrale Vorsprünge bei der Übergang zwischen Mundhöhle und Mundröhre. Ss: Stilettscheide. Sh: Scheidenhalter. St: Stiletträger.  
× 3100 ×  $\frac{1}{5}$ .



Stiletträger, welche von vorn nach hinten zugeplattet sind, während die Stilette selbst oft eine Abplattung von oben nach unten zeigen.

Der Schlundkopf zeigt wesentlich dasselbe Aussehen wie bei *Hypsibius* und enthält auch hier drei Apophysen am Ende der Mundröhre und sechs Reihen von Chitinleisten oder -körnern von verschiedener Form bei den verschiedenen Arten.

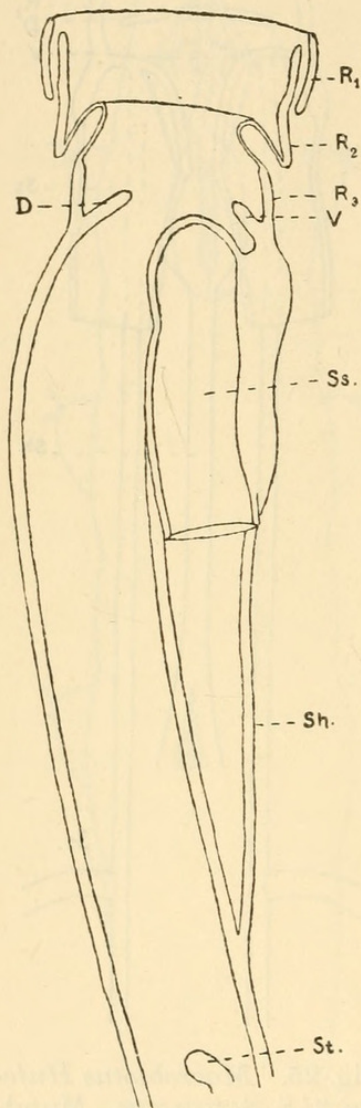


Fig. 26. *Macrobotus Hufelandii* SCHULTZE. Mundhöhle und Mundröhre von der Seite.  
 $\times 3100 \times \frac{4}{5}$ .

Wie bei *Hypsibius* ist jedes Bein mit zwei doppelhakigen Krallen, deren Hauptäste mit zwei Nebenspitzen versehen sind, ausgerüstet. Während bei *Hypsibius* beide Krallen den Hauptast nach vorn gerichtet haben, ist bei *Macrobotus* nur der Hauptast der hinteren Kralle nach vorn gewendet, während die vordere Kralle dagegen den Hauptast nach hinten gerichtet hat. Vorder- und Hinterkralle sind immer gleich gross und ähneln einander wie Spiegelbilder. Bei gewissen Arten mit stark verlängerten Hauptast (z. B. *M. ambiguus*), scheint es, als wären die beiden Äste der Krallen in derselben Ebene gebogen. In Wirklichkeit sind doch die Biegungsebenen nur parallel, fallen aber nicht zusammen, und die verschiedenen Krallenäste folgen nach einander in derselben Ordnung wie bei den übrigen *Macrobotus*-Arten. An der Basis jeder Kralle sitzt oft eine ringförmige s. g. *Lunula*, durch Verdickung der Cuticula gebildet. Bisweilen sind diese *Lunulae* gefaltet oder mit Dornen versehen.

Die Eier werden meistens frei gelegt und sind dann mit Ausschüssen verschiedener Form versehen. Nur ein paar Arten, nämlich *M. rubens* MURRAY (21) und *M. macronyx* DUJARDIN (6) haben glatte Eier, die in der abgezogenen Haut gelegt werden. Das Aussehen der Eischale spielt in den Art-diagnosen dieser Gattung eine sehr wichtige Rolle, und viele Arten können ohne Eier nicht bestimmt werden.



Nachdem die zu der Gattung *Hypsibius* geführten Arten abgetrennt worden sind, kann die Gattung *Macrobotus* in folgender Weise charakterisiert werden: Körpercunicula weich, nicht in Platten eingeteilt. Kopf ohne Cirren. Mundröhre (immer?) mit Scheidenhalter. Schlundkopf in normalen Fällen mit Chitineinlagerungen. Jedes Bein mit zwei doppelhakigen, gleich grossen Krallen mit den Haupttästen gegen einander und den Nebentästen von einander gewendet.

**Macrobotus intermedius** PLATE. (27.) (Fig. 27—27 b.)

Körper farblos oder mit graubraunen Querbändern. Augen vorhanden. Die Körperform ähnelt der bei *Hypsibius* gewöhnlichen, da die Vorderfläche des Kopfes von der Mundöffnung gerade nach oben steigt, während sie bei den meisten *Macrobotus*-Arten stark nach hinten abfällt. Mundöffnung nicht von Chitinlamellen umgeben. Die Mundröhre ist eng und trägt an ihre unteren Seite die Stiletscheiden,

welche von einem Scheidenhalter gestützt werden. Der Schlundkopf enthält in jeder Reihe drei runde Körner und

ein fast unmerkbares Komma. Am Ende der Mundröhre sitzen drei kräftige Apophysen, welche die vorderen Körner fast verbergen, wenn man den Schlundkopf von unten sieht.

Die Krallen sind mit Lunulæ an der Basis versehen. Sie haben eine lange und dünne Basalpartie, kurzen Hauptast mit zwei kräftigen Nebenspitzen und noch kürzeren Nebenast.

Länge bis zu 264  $\mu$ .

Fundorte: Gegend von Lund, Asarum, Stockholm, Hedemora, Degerfors, Kiruna.

Ein kleines Ei (Durchmesser 50  $\mu$ , die Ausschüsse mitgerechnet), das in einer Moosprobe aus der Gegend von Lund mit dieser Art zusammen angetroffen wurde, war denjenigen,

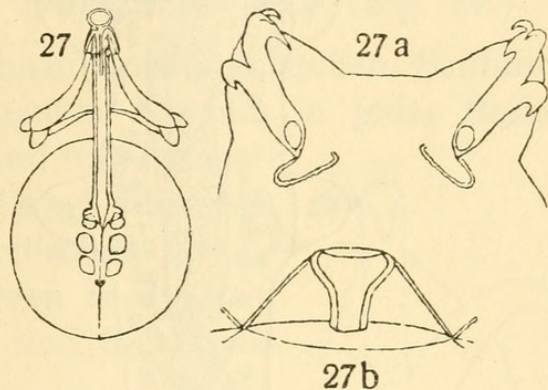


Fig. 27—27 b. *Macrobotus intermedius* PLATE. 27. Buccalapparat von unten.  $\times 1110 \times \frac{4}{5}$ . 27 a. Krallen am dritten Beine.  $\times 3100 \times \frac{4}{5}$ . 27 b. Ausschuss auf einem Ei.  $\times 3100 \times \frac{4}{5}$ .



welche RICHTERS (34, Taf. V, Fig. 7) und MURRAY (20, Pl. II, Fig. 13) abgebildet haben, ähnlich; die Ausschüsse aber waren in stumpfkönischen Kapseln, die einander an der Basis berührten, eingeschlossen.

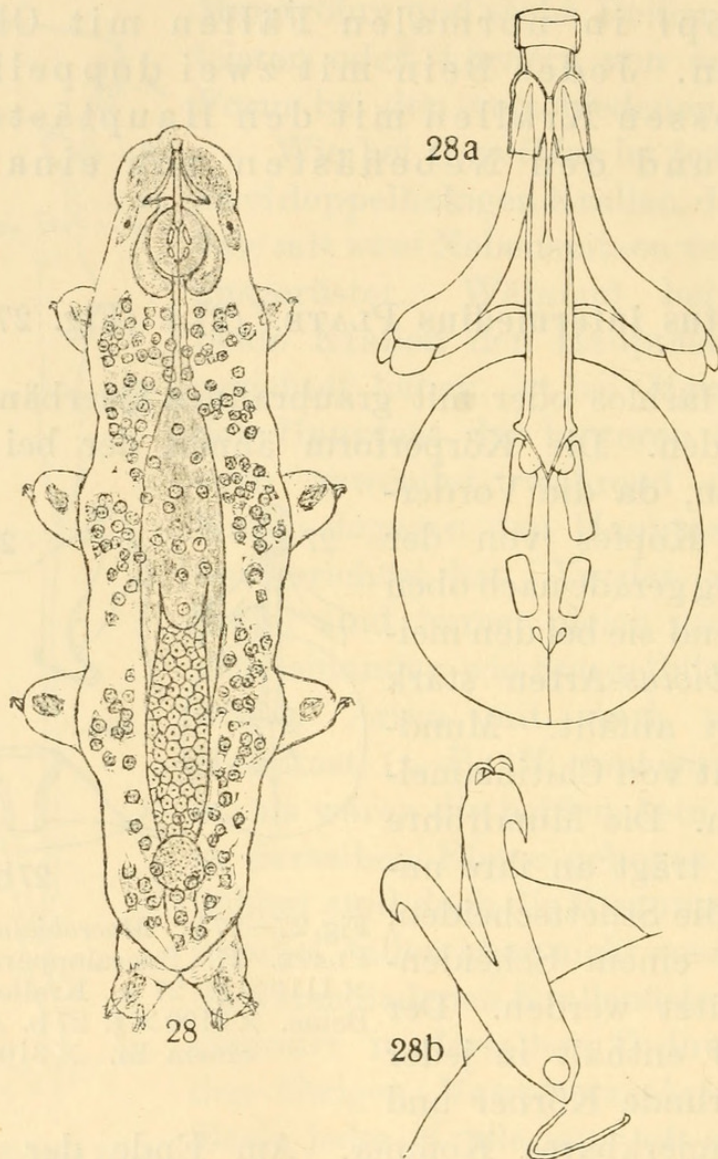


Fig. 28—28 b. *Macrobiotus occidentalis* MURRAY.

28. Dorsaler Ansicht.  $\times 250 \times \frac{4}{5}$ . 28 a. Buccalapparat von unten.  $\times 1110 \times \frac{4}{5}$ . 28 b. Krallen am vierten Beine.  $\times 3100 \times \frac{4}{5}$ .

***Macrobiotus occidentalis* MURRAY. (24.) (Fig. 28—28 b.)**

Die schwedischen Exemplare stimmen mit der Beschreibung MURRAY's nicht ganz überein. Die Fettkörper sind gelb bis orangerot. Die Haut ist nicht doppelt und hat nicht das Aussehen, welches MURRAY beschreibt. Bei älteren Individuen ist sie dagegen oft schwärzpigmentiert. Das schwarze



Pigment ist, besonders an dem hinteren Teil des Körpers, meistens auf kleinere Flecke begrenzt und bildet niemals zusammenhängende Querbänder. Weitere Verschiedenheiten von der Beschreibung MURRAY's sind das Vorhandensein eines Kommas und die schwache Ausbildung der ungezahnten Lunulæ. Die Mundröhre ist von mittlerer Weite. Chitinlamellen um die Mundöffnung herum habe ich nicht sehen können. Zwei Eier, von einem im Uhrglase isolierten Weibchen gelegt, stimmten mit dem von MURRAY (24, Fig. 54 c) abgebildeten völlig überein.

Länge bis zu 502  $\mu$ . Die beiden Eier hatten einen Durchmesser von 58  $\mu$ , die Dornen nicht mitgezählt, und die Dornen massen 9  $\mu$ .

Fundort: Gegend von Lund.

### **Macrobiotus Hufelandii** S. SCHULTZE. (48.) (Fig. 29.)

Die Mundöffnung ist von Chitinlamellen umgeben. Schlundkopf mit zwei Stäben und einem Komma in jeder Reihe. Der vordere Stab ist länger und im allgemeinen gebrochen. Eine Zweiteilung derselben habe ich doch nicht an schwedischen Exemplaren beobachtet. Bei jüngeren Individuen sind die Stäbe relativ kürzer und dicker als bei den älteren.

Die Krallen haben an der Basis deutliche, glatte Lunulæ und ihre Hauptäste sind jeder mit zwei kräftigen Nebenspitzen versehen. An den Krallen des vierten Beinpaars divergieren die Äste stärker als an den der drei vorderen.

Allgemein in fast allen untersuchten Proben. Zahlreiche Eier wurden angetroffen.

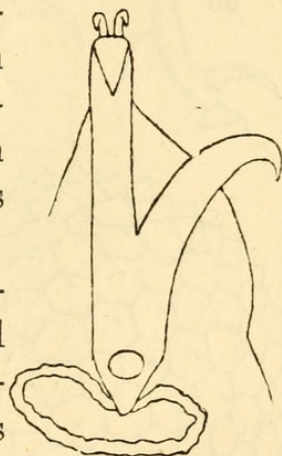


Fig. 29. *Macrobiotus Hufelandii* S. SCHULTZE. Krallen am vierten Beine.  $\times 3100 \times \frac{4}{5}$ .

### **Macrobiotus Harmsworthi** MURRAY. (22.)

Blind. Die Mundöffnung ist von zwei Kränzen Chitinlamellen umgeben, einem inneren von acht langgestreckten und einem äusseren von ebensovielen kurzen, quadratischen Lamellen, die den inneren gegenüber sitzen. Die Mundröhre ist sehr weit. Der ovale Schlundkopf enthält drei dünne Stäbe und ein Komma in jeder Reihe. Der vordere und der



hintere Stab sind gleich lang, der mittlere ist etwas kürzer. Die Nebenspitzen an den Hauptstäben der Krallen sind schwach. Übrigens sind die Krallen denen bei *M. Hufelandii* vollständig ähnlich und haben auch hier ebene Lunulæ an der Basis.

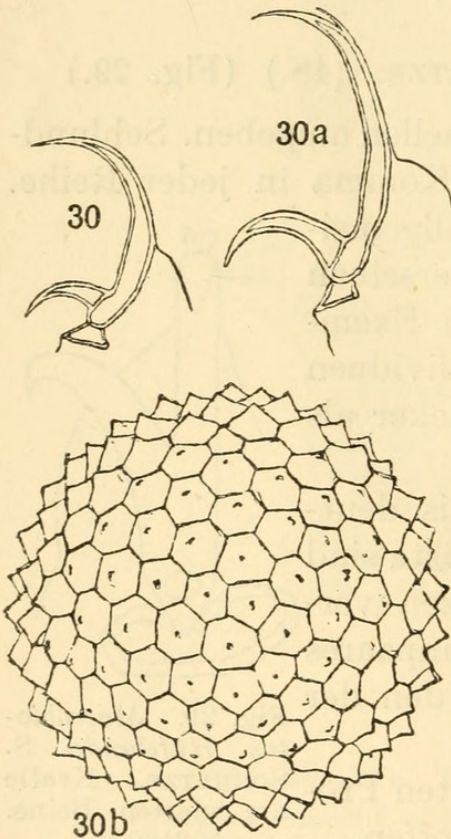
Von dieser Art habe ich nur ein Ei gefunden. Es hatte stumpfe, konische Ausschüsse und war dem von PLATE (27, Taf. XXII, Fig. 28) abgebildeten sehr ähnlich.

Länge bis zu 651  $\mu$ .

Fundort: Gegend von Lund.

**Macrobiotus ambiguus MURRAY. (20.) (Fig. 30—30 b.)**

Mit Augen. Schlundkopf gross mit zwei Stäben in jeder Reihe. Der vordere ist gebrochen und fast noch einmal so lang wie der hintere. Komma fehlt. Die Apophysen am Ende der Mundröhre sind gross. Der Scheidenhalter streckt sich nicht so weit an der Mundröhre zurück wie bei *M. Hufelandii*.



Die Krallen sind lang. Der Hauptast an den Krallen des hintersten Beinpaares ist wenig gebogen und etwas dünner als der ungefähr halb so lange Nebenast. An den drei vorderen Beinpaaren ist der Hauptast stärker gebogen und der Nebenast schwächer entwickelt. Bei neuausgeschlüpften Jungen haben die Krallen ungefähr dieselbe relative Grösse wie bei den Erwachsenen. Die Stäbe im Schlundkopfe dagegen sind kürzer und dicker.

Fig. 30—30 b. *Macrobiotus ambiguus* MURRAY,

Kralle am ersten (30) und vierten (30 a) Beine.  $\times 710 \times \frac{4}{5}$ .

30 b. Ei.  $\times 410 \times \frac{4}{5}$ .

Die Eier werden frei gelegt, sind kugelförmig und tragen niedrige Zipfel, welche einander mit ihren 5—7-eckigen Basen berühren.

Länge bis 863  $\mu$  (die hinteren Beine nicht mitgerechnet). Ein neuausgeschlüpftes Junges ist 293  $\mu$  lang. Bei einem 792  $\mu$  langen Exemplare messen die Krallen an den drei vorderen Beinpaaren 35  $\mu$ , an dem vierten 46  $\mu$ . Die Eier haben



einen Durchmesser über den Zipfeln von  $115\ \mu$ . Die Breite der Zipfel ist an der Basis  $9,5\ \mu$ .

Fundort: Kiruna.

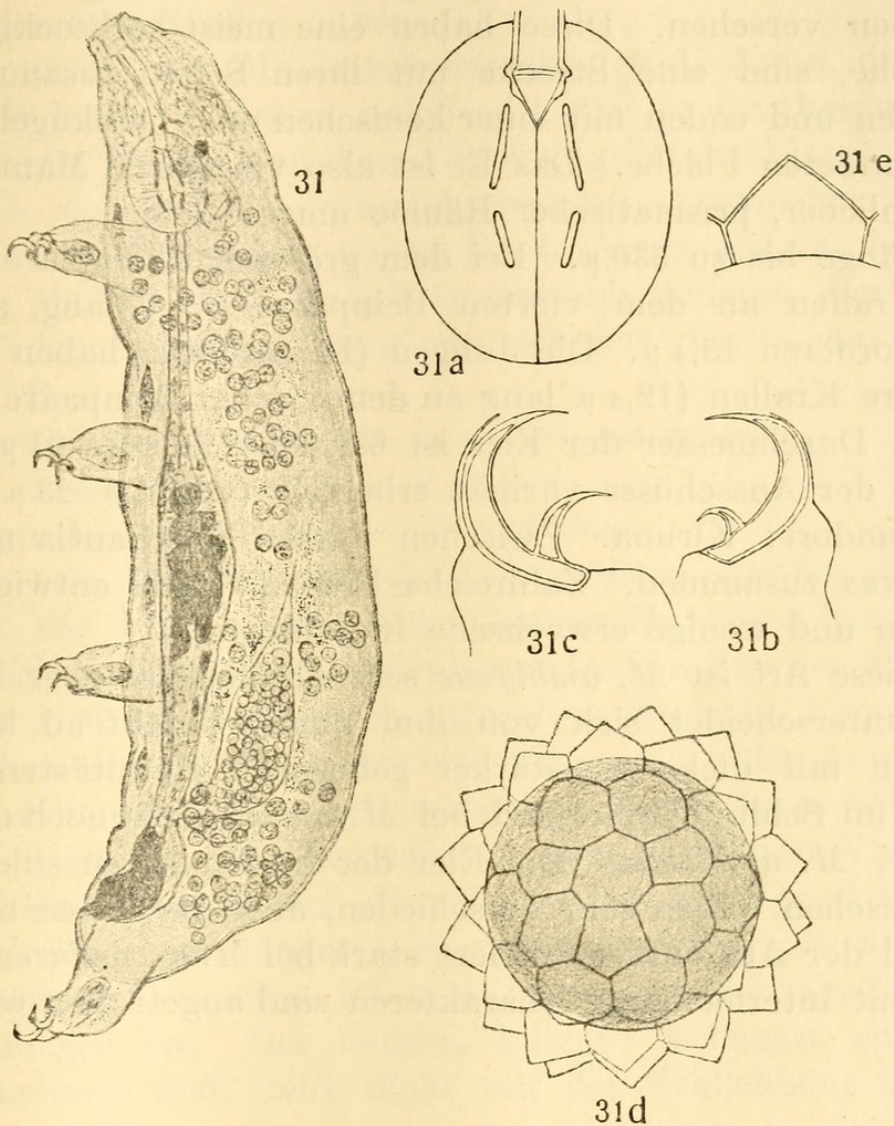


Fig. 31—31 e. *Macrobiotus ampullaceus* n. sp.

31. Lateraler Ansicht.  $\times 205 \times \frac{4}{5}$ . 31 a. Schlundkopf.  $\times 710 \times \frac{4}{5}$ .  
 31 b, 31 c. Krallen am ersten und vierten Beine.  $\times 1030 \times \frac{4}{5}$ .  
 31 d. Ei.  $\times 410 \times \frac{4}{5}$ . 31 e. Ausschuss auf dem Ei.  $\times 710 \times \frac{4}{5}$ .

### *Macrobiotus ampullaceus* n. sp. (Fig. 31—31 e.)

Augen vorhanden. Schlundkopf oval mit zwei dünnen Stäben, von welchen der vordere gebrochen ist, aber keinem Komma.

Die Krallen sind grob und ziemlich kurz. Die Hauptäste sind dick, stark gebogen und jeder mit zwei Nebenspitzen



versehen. Die Nebenäste sind an den drei ersten Beinpaaren sehr klein und schwach, an dem vierten bedeutend grösser, aber doch schmaler als der Hauptast.

Die Eier werden frei abgelegt und sind mit grossen Ausschüssen versehen. Diese haben eine meist sechseckige Basalfläche, sind eine Strecke mit ihren Seiten zusammengewachsen und enden mit einer konischen oder halbkugelförmig abgerundeten Fläche. Das Ei ist also von einem Mantel blasenähnlicher, prismatischer Räume umgeben.

Länge bis zu 530  $\mu$ . Bei dem grössten Exemplare waren die Krallen an dem vierten Beinpaare 18,4  $\mu$  lang, an den drei vorderen 15,4  $\mu$ . Die Jungen (Länge 197  $\mu$ ) haben relativ grössere Krallen (12,8  $\mu$  lang an dem vierten Beinpaare). Der innere Durchmesser der Eier ist 68  $\mu$ , der äussere 91  $\mu$ . Die Breite der Ausschüsse variiert erheblich (von 14—23  $\mu$ ).

Fundort: Kiruna. Zwischen nassen Marchantia mit *M. ambiguus* zusammen. Zahlreiche Eier mit wohl entwickelten Jungen und wenige erwachsene Individuen.

Diese Art ist *M. ambiguus* sehr ähnlich, ist aber kleiner und unterscheidet sich von ihm durch bedeutend kürzere Krallen mit dickeren, stärker gebogenen Hauptästen. Die Stäbe im Schlundkopfe sind bei *M. ampullaceus* noch dünner als bei *M. ambiguus*. Die Eier der beiden Arten sind zwar in typischen Fällen sehr verschieden, aber die Grösse und die Anzahl der Ausschüsse variiert stark bei *M. ampullaceus*, und Eier mit intermediären Charakteren sind angetroffen worden.

## Vergleich zwischen den Gattungen *Hypsibius* und *Macrobotus*.

Mehrere Versuche sind gemacht, die Gattung *Macrobotus* in natürliche Gruppen einzuteilen.

EHRENBERG unterscheidet zwischen 1) Arten mit Augen und 2) Arten ohne Augen. Für die letzteren stellt er eine besondere Gattung, *Hypsibius*, auf.

Den Verschiedenheiten in Hinsicht auf die Entwicklung der Augen entsprechen jedoch in keiner Weise Verschiedenheiten in der übrigen Organisation.

LANCE (14) sucht die *Macrobotus*-Arten in zwei Gruppen zu teilen: 1) *Conjuncta* mit paarweise vereinten Krallen



und 2) *Disjuncta* mit 4 unter einander freien Krallen. Die letztere Gruppe ist jedoch nur eine imaginäre Grösse, weil alle *Macrobiotus*-Arten, auch *M. tetradactylus* GREEFF und *M. macronyx* DUJARDIN, die LANCE als *disjuncta* anführt, paarweise vereinte Krallen haben.

RICHTERS und MURRAY unterscheiden 1) Arten, die ihre Eier frei legen, 2) Arten, welche die Eier in der abgezogenen Haut legen. Wenn man diese Einteilung durchzuführen sucht, zeigt es sich jedoch, dass mehrere ganz verschiedene Arten in der einen Gruppe im hohen Grade Arten von der anderen Gruppe ähnlich sind. Man bekommt mit anderen Worten an verschiedenen Stellen Übergänge zwischen den beiden Gruppen, z. B.

*Macrobiotus ambiguus* u. a. — *M. macronyx*.

*M. Hufelandii* u. a. — *M. rubens*.

*Hypsibius Oberhäuser* — *H. pallidus*.

Da ich von der Gattung *Macrobiotus* eine Gruppe abtrenne, die ich mit dem alten Namen *Hypsibius* bezeichne, stütze ich mich auf Verschiedenheiten in dem Bau der Krallen.

Es wird im allgemeinen angegeben, dass ein *Macrobiotus* an jedem Beine vier paarweise vereinte Krallen hat. Wie ich im Folgenden zu zeigen versuchen werde, ist es richtiger, jedes dieser sog. Krallenpaare als eine zweiästige Kralle zu betrachten. Sowohl bei *Macrobiotus*, als bei *Hypsibius*, hat jede Kralle einen längeren Hauptast, der sehr oft mit zwei Nebenspitzen versehen ist und immer an der Krallenhaut angewachsen ist. Der andere, kürzere Nebenast entbehrt Nebenspitzen und steht nicht mit der Krallenhaut in Verbindung.

Bei *Macrobiotus* sind die Krallen an jedem Beine symmetrisch gestellt mit den Hauptästen gegen einander gewendet. Bei *Hypsibius* alternieren dagegen die Krallenäste mit einander, indem die beiden Krallen an jedem Beine nach vorn gerichtete Hauptäste haben. An der vorderen Kralle bei einem *Macrobiotus* nehmen also Haupt- und Nebenast eine umgekehrte Stellung im Vergleich mit der bei *Hypsibius* vorkommenden ein. Da man schwerlich denken kann, dass der Nebenast in einen Hauptast verwandelt worden sei oder umgekehrt, so muss man annehmen, dass der Nebenast sich um den Hauptast gedreht hat. Sämtliche *Macrobiotus*-Arten und gewisse *Hypsibius*-Arten (z. B. *H. ornatus*) haben zwei



gleich grosse Krallen an jedem Beine.<sup>1</sup> Dies ist sicherlich das ursprüngliche Verhältnis. Als gemeinsamen Urtypus für den Krallenbau bei den beiden Gattungen kann man zwei gleich grosse Krallen annehmen, die Haupt- und Nebenast in derselben Ebene gebogen haben. In der Tat haben die Krallen bei gewissen *Macrobiotus*-Arten (*M. ambiguus*, *ampullaceus* u. a.) annähernd dieses Aussehen; da diese Arten aber im übrigen hoch entwickelt sind, dürfte ihr Krallenbau eine sekundäre Erscheinung sein.

Wenn man zu den *Echiniscus*-Larven geht, findet man bei ihnen an jedem Beine zwei Krallen, jede im allgemeinen mit einem Haken (Nebenhaken) an der unteren Seite. Ihr Krallenbau stimmt also mit dem hypotetischen Urtypus für die Krallen bei *Macrobiotus* und *Hypsibius* überein, nur mit dem Unterschiede, dass die *Echiniscus*-Krallen immer Nebenspitzen entbehren.

Man kann darum als höchst wahrscheinlich betrachten, dass die vier Krallenzweige bei *Macrobiotus* und *Hypsibius* nicht den vier Krallen bei einem erwachsenen *Echiniscus* sondern nur den zwei Krallen mit ihren Nebenhaken bei einer *Echiniscus*-Larve entsprechen oder mit anderen Worten den inneren Krallen des erwachsenen *Echiniscus*.

### Zusammenfassung unserer Kenntnis der schwedischen Tardigradenfauna.

Soviel ich weiss, liegen bis jetzt nur zwei Untersuchungen der schwedischen Tardigraden vor, nämlich eine von RICHTERS (36) und eine von CARLZON (3).

RICHTERS nimmt in seiner Arbeit zwölf mit Namen genannte Arten auf, nämlich:

1. *Echiniscus testudo* (DOYÈRE).
2. » *muscicola* PLATE.
3. » *filamentosus* PLATE.
4. » *quadrispinosus* RICHTERS.
5. » *Oihonnæ* RICHTERS.
6. » *spiniger* RICHTERS.

<sup>1</sup> Bei dem letzteren ist dies nur annähernd der Fall.



7. *Echiniscus arctomys* EHRENBERG.
8. *Macrobiotus intermedius* PLATE.
9. » *Hufelandii* S. SCHULTZE.
10. » *macronyx* DUJARDIN.
11. » *Oberhäuser* DOYÈRE.
12. *Milnesium tardigradum* DOYÈRE.

Zu dieser Liste konnte CARLZON noch neun Arten fügen:

13. *Echiniscoides Sigismundi* (M. SCHULTZE).
14. *Macrobiotus islandicus* RICHTERS.
15. » *coronifer* RICHTERS.
16. » *echinogenitus* RICHTERS.
17. » *ornatus* RICHTERS (var. *spinosissimus* RICHTERS).
18. » *annulatus* MURRAY?
19. » *tetradactylus* GREEFF.
20. » *antarcticus* RICHTERS.
21. *Diphascon scoticum* MURRAY.

RICHTERS hat mir in einem Breife mitgeteilt, dass die Art, welche er unter dem Namen *Echiniscus arctomys* anführt, statt dessen *E. suillus* EHRENBERG ist. Die unpigmentierte, mit Augen versehene Varietät von *Macrobiotus Oberhäuser*, die sowohl RICHTERS als CARLZON gefunden haben, dürfte sicherlich *Hypsibius pallidus* sein. Beide Verfasser haben nämlich auch die Eier angetroffen. Zu dem Verzeichnisse schwedischer Tardigraden kann also vor allem noch gelegt werden:

22. *Hypsibius pallidus* n. sp.

Daneben sind durch vorliegende Untersuchung folgende Arten als schwedische festgestellt worden:

23. *Echiniscus intermedius* MURRAY.
24. » *Wendti* RICHTERS.
25. » *granulatus* (DOYÈRE).
26. » *Blumi* RICHTERS.
27. » *merokensis* RICHTERS.
28. » *lapponicus* n. sp.
29. *Hypsibius verrucosus* (RICHTERS).
30. » *tuberculatus* (PLATE).
31. » *Sattleri* (RICHTERS).
32. » *Dujardin* (DOYÈRE).



33. *Hypsibius conjungens* n. sp.  
 34. » *oculatus* (MURRAY).  
 35. » *chilenensis* (PLATE).  
 36. » *spitzbergensis* (RICHTERS).  
 37. *Macrobiotus occidentalis* MURRAY.  
 38. » *Harmsworthi* MURRAY.  
 39. » *ambiguus* MURRAY.  
 40. » *ampullaceus* n. sp.

## Verbreitung der schwedischen Tardigraden.

	Innerhalb Schweden										Ausserhalb Schweden									
	Schonen	Blekinge	Gottland	Östergötland	Västergötland	Bohuslän	Stockholm	Dalekarlien	Jämtland	Västerbotten	Lappland (Arkt. Geb.)	Arktisches Gebiet	Europa	Asien	Afrika	N. Amerika	S. Amerika	Australien und Inseln d. Pazif. Ozeans	Subantarktische Inseln	Antarktisches Gebiet
1. <i>Arctiscon tardigradum</i> SCHRANK	×	—	×	—	×	×	×	×	—	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
2. <i>Echiniscus intermedius</i> MURRAY	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	×	—	—	×	—	×	—	—
3. » <i>Wendti</i> RICHTERS . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	×	—	—	—	—	—	×	—
4. » <i>granulatus</i> (DOYÈRE) . . . . .	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—
5. » <i>Blumi</i> RICHTERS . . . . .	×	—	—	—	—	—	×	—	—	—	×	×	×	—	—	—	—	×	—	—
6. » <i>testudo</i> (DOYÈRE) . . . . .	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	—	—	—	—	—	—	—
7. » <i>musciicola</i> PLATE . . . . .	—	—	—	—	—	×	×	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	×	—
8. » <i>filamentosus</i> PLATE . . . . .	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—
9. » <i>merokensis</i> RICHTERS . . . . .	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	×	×	—	—	—	—	—	—	—	—
» » var. <i>suecicus</i> n. var.	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10. » <i>spiniger</i> RICHTERS . . . . .	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—
11. » <i>quadrispinosus</i> RICHTERS	—	—	—	—	×	—	×	—	—	—	—	—	×	—	×	—	—	—	—	—
12. » <i>Oihonnæ</i> RICHTERS . . . . .	—	—	—	—	×	—	×	—	—	—	—	×	×	—	?	—	?	—	—	—
13. » <i>lapponicus</i> n. sp. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14. <i>Pseudechiniscus suillus</i> (EHRENBERG) . . . . .	×	—	—	—	—	×	×	—	—	—	×	×	×	×	×	—	—	×	×	×
15. <i>Echiniscoides Sigismundi</i> (M. SCHULTZE) . . . . .	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—
16. <i>Hypsibius ornatus spinifer</i> (RICHTERS) . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	—	×	—	—	—	—	—	—	—
» <i>ornatus spinosissimus</i> (RICHTERS) . . . . .	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	×	×	—	—	—	—	—	—	—



	Innerhalb Schweden										Ausserhalb Schweden									
	Schonen	Blekinge	Gottland	Östergötland	Västergötland	Bohuslän	Stockholm	Dalekarlien	Jämtland	Västerbotten	Lappland (Arkt. Geb.)	Arktisches Gebiet	Europa	Asien	Afrika	N. Amerika	S. Amerika	Australien und Inseln d. Pazif. Ozeans	Subantarktische Inseln	Antarktisches Gebiet
17. <i>Hypsibius verrucosus</i> (RICHTERS) . . . . .											×		×							
18. » <i>tuberculatus</i> (PLATE) . . . . .	×						×				×	×	×		×	×				
19. » <i>Sattleri</i> (RICHTERS) . . . . .	×							×			×		×	×		×		×	×	
20. » <i>annulatus</i> (MURRAY)? . . . . .							×					×	×					×		
21. » <i>tetradactylus</i> (GREEFF) . . . . .	×					×	×				×	×	×							
22. » <i>Dujardin</i> (DOYÈRE) . . . . .	×										×	×	×							
23. » <i>antarcticus</i> (RICHTERS) . . . . .							×													×
24. » <i>Oberhäuser</i> (DOYÈRE) . . . . .	×						×			×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
25. » <i>pallidus</i> n. sp. . . . .	×					×	×			×	×	?	?				?		?	
26. » <i>conjungens</i> n. sp. . . . .										×	×									
27. » <i>oculatus</i> (MURRAY) . . . . .										×	×		×							
28. » <i>chilenensis</i> (PLATE) . . . . .	×	×					×			×	×	×	×	×		×	×	×	×	
29. » <i>scoticus</i> (MURRAY) . . . . .	×					×		×		×	×	×	×			×	×	×	×	×
» » var. <i>ommatophorus</i> n. var. . . . .	×									×										
30. » <i>spitzbergensis</i> (RICHTERS) . . . . .								×			×	×								
31. <i>Macrobiotus intermedius</i> PLATE . . . . .	×	×			×	×	×	×		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
32. » <i>islandicus</i> RICHTERS . . . . .							×					×								
33. » <i>occidentalis</i> MURRAY . . . . .	×											×				×		×		
34. » <i>coronifer</i> RICHTERS . . . . .									×			×	×							
35. » <i>Hufelandii</i> S. SCHULTZE . . . . .	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
36. » <i>echinogenitus</i> RICHTERS . . . . .						?	?					×	×	×	×	×	×	×	×	×
37. » <i>Harmsworthi</i> MURRAY . . . . .	×											×	×	×		×		×	×	
38. » <i>macronyx</i> DUJARDIN . . . . .					×		×						×	?			?			
39. » <i>ambiguus</i> MURRAY . . . . .											×	×	×							
40. » <i>ampullaceus</i> n. sp. . . . .											×									



## Verzeichnis der angeführten Literatur.

Die mit \* bezeichnete Arbeit war mir nicht zugänglich.

1. AMMANN, J., Beitrag zur Kenntnis schweizerischer Tardigraden. Inaugural-Dissertation. Bern 1908.
2. BASSE, A., Beiträge zur Kenntnis des Baues der Tardigraden. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Bd. 80. 1905, p. 259.
3. CARLZON, C., Schwedische Tardigraden. Zoologischer Anzeiger, Bd. 34. 1909, p. 137.
4. DOYÈRE, Mémoire sur les Tardigrades. Annales des Sciences naturelles, 2. série. T. 14, Zool. 1840, p. 269.
5. DUJARDIN, F., Mémoire sur un ver parasite — — — sur le Tardigrade etc. Ann. Sc. nat. 2 sér. T. 10, Zool. 1838, p. 175.
6. —, Sur les Tardigrades et sur une espèce à longs pieds vivant dans l'eau de mer. Ann. Sc. nat. 3. sér. T. 15, Zool. 1851, p. 161.
7. EHRENBERG, C. G., Über Trionychicum ursinum. Isis von Oken. 1834, p. 710.
8. —, Novarum specierum diagnosis. Verhandl. Kgl. Preuss. Akad. Wiss. Berlin 1848, p. 381.
9. —, Xenomorphidæ. Verh. Kgl. Preuss. Akad. Wiss. Berlin 1853, p. 530.
10. —, Mikrogeologie, Taf. 35 b, 1854.
11. GREEFF, R., Untersuchungen über den Bau und die Naturgeschichte der Bärthierchen. Archiv f. mikrosk. Anatomie. Bd. 2. 1866, p. 102.
12. HEINIS, F., Systematik und Biologie der moosbewohnenden Rhizopoden, Rotatorien und Tardigraden der Umgebung von Basel. Archiv f. Hydrobiologie und Planktonkunde. Bd. 5, 1910.
13. JOSEPH, G., System. Verzeichnis der in den Tropfstein-Grotten von Krain einheimischen Arthropoden. Tardigrada. Berliner Entom. Zeitschr. Bd. 26. 1882, p. 17.
14. LANCE, D., Contribution à l'étude anatomique et biologique des Tardigrades. Inaug. Diss. Paris 1896.
15. MURRAY, J., The Tardigrada of the Scottish Lochs. Trans. Roy. Soc. Edinburgh. Vol. 41. 1905, p. 677.
16. —, The Tardigrada of the Forth Valley. Annals Scot. Nat. Hist. 1905, p. 160.
17. —, Scottish Alpine Tardigrada. Ann. Scot. Nat Hist. 1906, p. 25.



18. MURRAY, J., Tardigrada of the South Orkneys. Trans. Roy. Soc. Edinburgh. Vol. 45. 1906, p. 323.
19. ———, The Tardigrada of the Forth Valley (2<sup>nd</sup> paper). Ann. Scot. Nat. Hist. 1906, p. 214.
20. ———, Scottish Tardigrada, collected by the Lake Survey. Trans. Roy. Soc. Edinburgh. Vol. 45. 1907, p. 641.
21. ———, Some Tardigrada of the Sikkim Himalaya. Journ. Roy. Micr. Soc. 1907, p. 269.
22. ———, Arctic Tardigrada, collected by Wm. S. Bruce. Trans. Roy. Soc. Edinburgh. Vol. 45. 1907, p. 669.
23. ———, Some South African Tardigrada. Journ. Roy. Micr. Soc. 1907, p. 515.
24. ———, Tardigrada. Brit. Antarct. Exp. 1907—9. Vol. 1, Part 5. 1910.
25. PACKARD, A. S., Discovery of a Tardigrade. Americ. Naturalist. Vol. 7. 1873, p. 740.
26. PERTY, M., Einige Bemerkungen über die Familie *Xenomorphidæ*. Isis von Oken (Jahrg. 1834), p. 1241. 1835.
27. PLATE, L., Beiträge zur Naturgeschichte der Tardigraden. Zool. Jahrb., Abth. f. Anat. Bd. 3. 1888, p. 487.
28. RICHTERS, F., Beiträge zur Kenntnis der Fauna der Umgegend von Frankfurt a. M. Ber. Senckenb. Naturf. Ges. 1900, p. 40.
29. ———, Beiträge zur Kenntnis der Fauna der Umgebung von Frankfurt a. M. Ber. Senckenb. Naturf. Ges. 1902, p. 8.
30. ———, Neue Moosbewohner. Ber. Senckenb. Naturf. Ges. 1902, p. 23.
31. ———, Nordische Tardigraden. Zool. Anz. Bd. 27. 1903, p. 168.
32. ———, Arktische Tardigraden. Fauna arctica. Bd. 3. 1904, p. 493.
33. ———, Vorläufiger Bericht über die antarktische Moosfauna. Verhandl. Deutsch. Zool. Ges. 1904, p. 236.
34. ———, Die Eier der Tardigraden. Ber. Senckenb. Nat. Ges. 1904, p. 59.
35. ———, Echiniscus conifer. Ber. Senckenb. Nat. Ges. 1904, p. 73.
36. ———, Beitrag zur Verbreitung der Tardigraden im südlichen Skandinavien und an der mecklenburgischen Küste. Zool. Anz. Bd. 28. 1904, p. 347.
37. ———, Isländische Tardigraden. Zool. Anz. Bd. 28, 1904, p. 373.
38. ———, Zwei neue Echiniscus-Arten. Zool. Anz. Bd. 31, 1907, p. 197.
39. ———, Die Fauna der Moosrasen des Gaussberges und einiger südlicher Inseln. Deutsche Südp. Exp. 1901—1903. Bd. 9. 1907, p. 259.
40. ———, Beitrag zur Kenntnis der Moosfauna Australiens und der Inseln des Pazifischen Ozeans. Zool. Jahrb., Abth. f. Syst. Bd. 26, 1908, p. 196.
41. ———, Moosbewohner. Wiss. Ergebn. Schwed. Südp. Exp. 1901—1903. Bd. 6, Lief. 2, 1908.



42. RICHTERS, F., Marine Tardigraden. Zool. Anz. Bd. 33, 1908, p. 77.
43. ———, Moosfauna-Studien. Ber. Senckenb. Nat. Ges. 1908, p. 14.
44. ———, Tardigraden-Studien. Ber. Senckenb. Nat. Ges. 1909, p. 28.
45. ———, Tardigraden aus den Karpathen. Zool. Anz. Bd. 36, 1910, p. 7.
46. SCHAUDINN, F., Die Tardigraden. Fauna arctica. Bd. 2. 1901, p. 185.
47. SCHRANCK, F. v. PAULA, Wasserbärchen. Fauna Boica. Bd. 3, 1803, pp. 178 & 195.
- \*48. SCHULTZE, S., Macrobiotus Hufelandii. Berlin 1834.
49. ———, Über Macrobiotus Hufelandii. Isis von Oken, 1834, p. 708.
50. ———, Echiniscus Bellermanni. Berlin 1840.
51. ———, Echiniscus Creplini. Greifswald 1861.
52. SCOURFIELD, D. J., Contributions to the Non-Marine Fauna of Spitsbergen. Part I. Preliminary Notes, and Reports on the Rhizopoda, Tardigrada etc. Proc. Zool. Soc. London, 1897, p. 790.



Tryckt den 5 september 1911.





Thulin, Gustav. 1911. "Beiträge zur Kenntnis der Tardigradenfauna Schwedens." *Arkiv för zoologi* 7, 1–60. <https://doi.org/10.5962/bhl.part.1270>.

**View This Item Online:** <https://www.biodiversitylibrary.org/item/30233>

**DOI:** <https://doi.org/10.5962/bhl.part.1270>

**Permalink:** <https://www.biodiversitylibrary.org/partpdf/1270>

**Holding Institution**

MBLWHOI Library

**Sponsored by**

MBLWHOI Library

**Copyright & Reuse**

Copyright Status: NOT\_IN\_COPYRIGHT

This document was created from content at the **Biodiversity Heritage Library**, the world's largest open access digital library for biodiversity literature and archives. Visit BHL at <https://www.biodiversitylibrary.org>.