

Arktische Tardigraden

von

Professor Dr. F. Richters

in Frankfurt a. M.

Mit Tafel XV und XVI.

Die nachfolgenden Untersuchungen sind an Material angestellt, welches Herr A. H. WENDT in Frankfurt a. M. mir von einer Vergnügungsreise mit der „Oihonna“ nach Spitzbergen im August 1903 mitbrachte ¹⁾.

Auf gemeinschaftlichen Spaziergängen im Taunus hatte ich meinen Freund darauf aufmerksam gemacht, wie man nach meinen mehrjährigen Erfahrungen Moosproben zum Studium der Tardigraden auszuwählen habe, und ich glaube, daß ich es diesem Umstande mit zu danken habe, daß eine Quantität Moos, die in einer Zehntel-Cigarrenkiste Platz finden konnte, mir eine so reiche Ausbeute gab. Wem der Wunsch geäußert wird, von einem Ausfluge Moose mitzubringen, der wird sicherlich nach möglichst großen, in die Augen fallenden Moospolstern greifen; diese enthalten aber meistens gerade wenig oder gar keine Tardigraden. Vergegenwärtigen wir uns, daß die Bärtierchen in erster Linie sich von Chlorophyll ernähren (ich habe nur ein einziges Mal einen Macrobioten ein Rädertierchen aussaugen sehen) und daß sie zu dem Chlorophyll durch Anbohren der Zellen mit ihren stilettförmigen Zähnen gelangen, so wird es uns von vornherein klar sein, daß Moose mit sehr derben Blättern, wie die *Polytrichum*-Arten, die *Dicranien*, *Racomitrien* u. a. sie haben, schwer oder gar nicht für die zarten Stilette der Bärtierchen zugänglich sein werden. Dagegen dürfen wir in zarten Laubmoosen, z. B. in dem häufigen *Hypnum cupressiforme*, vor allem aber in den weichen Lebermoosen (*Frullanien* habe ich besonders schätzen lernen) von vornherein gute Ausbeute erwarten. Ich habe gefunden, daß die dünnsten Moosdecken an Felsen und Bäumen in der Regel die meisten Tardigraden enthalten. Auf einem Felsblock bei Nieder-Ems im Taunus fand ich eine einfache Schicht der *Frullania tamarisci*; ein Stück davon von Pfenniggröße enthielt außer all den Callidinen, Nematoden und Protozoen zahlreiche Exemplare von *Milnesium tardigradum*, *Macrobiotus tetradactylus*, *Macrob. oberhäuseri* und *Echiniscus blumi*; aus einem Quadratcentimeter Rasen von *Hypnum cupressiforme* (vom Lipstempel im Taunus), der nur $\frac{1}{3}$ cm dick war, isolierte ich bis zu 52 Macrobioten verschiedener Arten; aus einer Quantität Moos (*Grimmia sulcata*) von Klaas Billen-Bay, an der Westküste von Spitzbergen, von 0,26 g Trockengewicht erhielt ich 92 Exemplare *Macrob. coronifer*, 7 *Milnesium tardigradum*, 6 *Macrob. hufelandi*, 16 *Echiniscus blumi*. Solch reiche Ausbeute habe ich in dicken Moospolstern nie gefunden. Auf der Erde oder in der Nähe staubiger Landstraßen gewachsene Moose erschweren nicht nur durch den vielen mineralischen Staub, der sich in den Polstern befindet, das Sammeln der Moosbewohner, sondern die Moos-Tierwelt zieht auch entschieden solche Rasen vor, deren Grundlage wesentlich aus organischem Detritus besteht. Wenn meine Vorgänger im Studium der arktischen Tardigraden es nur

1) Eine vorläufige, kurze Mitteilung hierüber erschien im „Zoolog. Anzeiger“, 1903.

zur Feststellung von 10¹⁾ Arten brachten und ich nunmehr 19 Arten konstatieren kann, von denen 14 für das arktische Gebiet, 9 für die Wissenschaft neu sind, so bin ich geneigt, anzunehmen, daß den Forschern Moosmaterial vorlag, das nach botanischen Rücksichten gesammelt war.

Unsere Kenntnisse von der geographischen Verbreitung der Tardigraden sind nur sehr dürftig; kurzweg anzunehmen, wie mir das schon im Gespräch mit Fachgenossen begegnet ist, daß sie Kosmopoliten seien, sind wir durch nichts berechtigt; das muß erst durch Beobachtungen festgestellt werden, und die liegen, wie SCHAUDINN in *Fauna arctica*, Bd. II, Lief. I, p. 187 gezeigt hat, erst in sehr geringer Zahl vor.

Für 3 Arten hat sich, nach meinen Beobachtungen, eine recht weite Verbreitung ergeben: *Milnesium tardigradum*, das bisher nur aus Frankreich, Deutschland und vom Monte Rosa in 11138 Fuß Höhe bekannt war, fand ich in Bellaggio, in Preanger, Java (leg. G. DUBOIS) und jetzt in Norwegen und Spitzbergen; *Macrobotus hufelandi*, der in Frankreich, Deutschland, Spitzbergen beobachtet war, bei Moskau (leg. ZICKENDRAHT), Lugano und French-Paß auf Neu-Seeland (leg. SCHAUINSLAND); auf Possession-Inland (Crozet-Gruppe unweit Kerguelen, leg. VANHÖFFEN). *Macrob. intermedius*, den PLATE in Chile entdeckt und auch bei Marburg in einem Exemplar gefunden hatte, konstatierte ich, außer an verschiedenen Orten Deutschlands, auf Possession-Inland (leg. VANHÖFFEN) und jetzt in Norwegen und auf Spitzbergen. *Macrob. oberhäuseri* kennen wir jetzt von Bellaggio bis Spitzbergen; *Macrob. ornatus* vom St. Gotthard bis Spitzbergen; *Echiniscus victor* und *arctomys* vom Monte Rosa bis Spitzbergen; *Macrob. macronyx* aus Mittel- und Nordeuropa und Grönland; *Echiniscus testudo*, *spinulosus* und *blumi* aus Mittel- und Nordeuropa; alle anderen Arten nur von ganz beschränkten Verbreitungsgebieten.

Eins der interessantesten Resultate dieser Untersuchungen ist die Auffindung von Parallelförmigen mit reduzierten Apparaten der Nahrungsaufnahme bei 7 Arten der Gattung *Macrobotus*²⁾. Die Sache ist nicht neu. DOYÈRE hat, am häufigsten bei *M. hufelandi*, aber auch selten bei *Emydium* (*Echiniscus*) *testudo*, *Milnesium tardigradum* und *Macrob. oberhäuseri* Individuen gefunden, bei denen keine Zahnträger vorhanden waren, und und deren, zu kleinen Kalknadeln reduzierte Zähne unregelmäßige und zwecklose Bewegungen ausführten (Beobachtungen, die ich aus eigener Erfahrung bestätigen kann), ja sogar Exemplare, denen alle Perforations- und Saugorgane fehlten, die zwischen der Mundöffnung und dem Magen nur einen einfachen Schlund hatten. DOYÈRE erblickte in diesen Bildungen Anomalien, denen er keinen systematischen Wert beilegte. „Wenn der Grad der Vereinfachung der Nahrungsaufnahme-Apparate immer derselbe wäre“, so sagt er, „dann würde man ohne Zweifel hierauf bestimmte Gruppen basieren aber wenn man eine Anzahl Individuen antrifft, die von dieser Monstrosität befallen sind, so wird man alle Grade, von der vollständigen Ausbildung bis zum völligen Schwunde beobachten“, und das veranlaßte ihn, diese Rückbildungen nicht als Art- oder Gattungsmerkmale aufzufassen.

PLATE dagegen hat geglaubt, solche rückgebildete Formen, die mit einer gewissen Konstanz unter Kolonien von *M. hufelandi* bei Marburg auftraten, als neues Genus ansprechen zu müssen; er hat die Gattung *Doyeria*, die Art *simplex* genannt.

Nachdem sich nun durch die vorliegenden Untersuchungen gezeigt hat, daß unter den arktischen Macrobiotiden 7 Arten, nämlich: *hufelandi*, *tetradactylus*, *coronifer*, *granulatus*, *echinogenitus*, *crenulatus* und *intermedius* solche Simplexformen (ich möchte so den PLATE'schen Artnamen verwenden) bilden, so ist damit wohl die Gattung *Doyeria* hinfällig geworden.

1) GOËS gibt noch *Macrobotus dujardini* DOY. an; diese Art hat aber, sicherlich weil sie nicht hinreichend definiert worden war, bereits keine Aufnahme mehr in die Arbeiten von PLATE und LANCE gefunden.

2) Auch der von mir während des Druckes dieser Zeilen in den von VANHÖFFEN am Gaußberg, 66° 50' 5" s. Br. gesammelten Moosen aufgefundene *Macrobotus*, den ich als *Macrob. antarcticus* beschreiben werde, hat eine Simplexform.

Man erkennt die Simplexformen auf den ersten Blick an dem viel weiter nach hinten gelagerten Schlundkopf. Die Chitineinlagerungen desselben sind zurückgebildet, am häufigsten aber fehlen sie ganz; die Zahnträger fehlen; die Zähne sind zu kleinen, geraden, nach vorn konvergierenden Stiften reduziert, die das Mundrohr nicht erreichen.

Die Unterschiede zwischen diesen Simplexformen und den vollständig ausgebildeten sind weder Alters- noch Geschlechtsunterschiede. Bei manchen Arten sind die Simplexformen entschieden häufiger als die so seltenen Männchen, von denen mir aus dem ganzen Spitzbergen-Material überhaupt nur 3 Exemplare zu Gesicht gekommen sind. Ich habe Simplexformen mit zum Legen fertigen Eiern gesehen. Es sind auch keine Lokalrassen; die *Macrob. hufelandi simplex* von Spitzbergen sehen genau so aus wie die aus Deutschland. Im übrigen scheinen die Simplexformen sich ebenso zu nähren wie die normalen Individuen; ich fand in ihrem Magen dieselben braungelben Massen (in Verdauung begriffenes Chlorophyll) wie bei den vollständig ausgebildeten. Bei 2 *Macrobotus*-Arten habe ich einen Unterschied in der Gestalt der Eier der Simplex- und der normalen Form feststellen können. Bei *M. echinogenitus* kommt die Simplexform aus den kleinsten Eiern von 80 μ ; in 3 Fällen habe ich in solchen Eiern Simplexembryonen beobachtet, nie die beiden größeren Formen des *echinogenitus*; dagegen habe ich in 15 Fällen nie eine Simplexform in den 90 resp. 130 μ großen *echinogenitus*-Eiern gesehen, vielmehr enthielten diese stets vollständig entwickelte Exemplare. Bei *M. hufelandi simplex* habe ich zweimal fertig ausgebildete Eier (ich komme darauf gleich noch einmal zurück) im Tiere beobachtet; dieselben (Taf. XVI, Fig. 23) unterscheiden sich wesentlich von den gewöhnlichen *hufelandi*-Eiern (Taf. XVI, Fig. 22); sie haben eine viel größere Zahl, aber viel kleinere Haftapparate; bei *hufelandi* zählt man am Rande 21—27, bei *hufelandi simplex* u. a. 38. Solche Eier hatte ich schon lange vorher in *hufelandi*-Kolonien beobachtet, und später fand ich wiederholt, daß sie zu der Zahl der gewöhnlichen *hufelandi*-Eier etwa in demselben Häufigkeitsverhältnis standen, wie die erwachsenen Individuen der beiden Formen.

Daß wir die Simplexformen kurzweg als Monstrositäten bezeichnen, bringt uns in ihrer Erkenntnis nicht weiter. Pathologischer Natur sind die Abweichungen in ihrem Körperbau entschieden nicht. Es sind offenbar Parallelförmigkeiten, wie wir sie bei gesellig lebenden Hymenopteren: Bienen, Hummeln, Ameisen, aber auch bei anderen Tieren als Zwergweibchen oder Zwergmännchen finden, über deren Bedeutung wir bei den Bärtierchen aber wohl noch lange im Dunkeln bleiben werden, weil wir das Leben dieser lichtscheuen Tierchen nicht beobachten können, ohne sie auf das empfindlichste zu stören. Wie selten sieht man ein Bärtierchen fressen! Die Begattung hat noch niemand gesehen.

Auch diese Untersuchungen haben wieder die hohe Bedeutung der Eier für die Charakterisierung der *Macrobotus*-Arten bestätigt. Ganz nahe verwandte Arten haben grundverschieden gestaltete Eier: *hufelandi* und *echinogenitus*, *coronifer* und *granulatus*. Die Eier sind so typische Gebilde, daß man an ihnen häufig leichter das Vorkommen einer Art erkennt als an den erwachsenen Tieren; in 2 Fällen wurde mir das Vorkommen neuer Arten schon vorher durch neue Eier, die ich beobachtete, angedeutet; bei Untersuchung von Moosen von Possession-Insel zeigte mir ein Ei mit voller Sicherheit das Vorkommen von *Macrob. intermedius* an; die erwachsenen Tiere fand ich erst viel später.

Unerklärlich ist mir, weshalb ich, trotzdem mir viele Hunderte eierträchtiger *Macrobotus*-Weibchen durch die Finger gegangen sind, nur in 2 Fällen, nämlich bei den oben erwähnten *M. hufelandi simplex*, Eier mit deutlich erkennbaren Haftapparaten in den Weibchen beobachtet habe. Nur in diesem einen Fall konnte ich die Zugehörigkeit der Eier auf diesem Wege feststellen; in allen anderen Fällen habe ich diesen Zweck dadurch erreicht, daß ich Eier, deren Embryo kurz vor dem Ausschlüpfen stand, durch Druck mit

dem Deckglas sprengte. Aus dem Zusammenvorkommen gewisser Eier mit gewissen Macrobioten auf die Zusammengehörigkeit zu schließen, ist eine gewagte Sache.

In Rasen der fast schwarzgrünen *Grimmia salcata* von Klaas Billen-Bay, die neben einer orangegelben *Physcia* gewachsen waren, fand ich, zu meiner nicht geringen Ueberraschung, einen *Macrobiotus* mit eigelben Blutkörperchen (Taf. XV, Fig. 8). An der *Physcia*, die von *Milnesium tardigradum*, *Macrob. oberhäuseri*, *hufelandi*, *tetradactylus*, und *Echiniscus blumi* in sehr zahlreichen Exemplaren bewohnt war, fand sich nicht ein einziges Stück des gelben Macrobioten, während die *Grimmia* (vgl. p. 495) geradezu gespickt voll davon war. Die Vermutung einer Beziehung zwischen der Farbe der Nährpflanze und der Farbe der Blutkörperchen war daher von vornherein ausgeschlossen; übrigens fand ich auch später denselben Macrobioten als Bewohner eines lichtgrünen Moooses bei Tromsö.

Bei mikrochemischer Untersuchung des gelben Farbstoffes ergab sich, daß derselbe in Chloroform löslich ist und daß er durch Salpetersäure erst grasgrün, dann blaugrün, dann hellgelb gefärbt wird und endlich verschwindet. Dadurch ist derselbe als ein Lutein charakterisiert. Die Luteine sind gelbe Farbstoffe, die im Eigelb, im Corpus luteum der Säugetiere, in den Corpora adiposa der Frösche, im Fettgewebe vieler Tiere (z. B. Roßfett) im Blutserum, also in Stoffreservoirien vorkommen. Durch das Vorkommen desselben in den Blutkörperchen eines Tardigraden wird daher ein Licht auf deren Bedeutung geworfen. „Sie stellen“, wie schon PLATE zeigte, „eine Art Fettkörper dar, dessen Zellen isoliert sind, anstatt zu einem Gewebe verbunden zu sein“. Daß die sogenannten Blutkörperchen in der That Stoffreservoirien sind, sieht man am besten daran, daß dieselben vor der Eiproduktion ihr größtes Volumen haben, daß sie nach der Eiablage sehr zusammengeschrumpft sind. Durch Nahrungsenthaltung kann man ebenfalls bei Macrobioten und Milnesien die Blutkörperchen deutlich an Masse schwinden sehen.

Echiniscus blumi und *merokensis* gaben Gelegenheit, einmal wieder an DOYÈRE's Entdeckung, daß *Echiniscus testudo* eine Metamorphose durchmacht, zu erinnern. Wie *testudo* haben die beiden oben genannten Arten auch zweikrallige Junge, die außerdem in ihren Anhängen von den Erwachsenen abweichen; bei *blumi* konnte ich sogar zwei Jugendstadien nachweisen.

Aufzählung der gefundenen Arten.

Gattung: *Echiniscus*.

Echiniscus arctomys EHRBG.

- | | | |
|------|------------------------------|--|
| 1853 | <i>Echiniscus arctomys</i> , | EHRENBURG, Verh. Akad. Wiss. Berlin, p. 326, 363, 500. |
| 1854 | „ | „ EHRENBURG, Mikrogeologie, Atlas, tab. 35b. |
| 1897 | „ | „ SCOURFIELD, Proc. Zool. Soc. London, p. 791. |
| 1901 | „ | „ SCHAUDINN, Fauna arctica, Bd. II, p. 293. |

Gelege, welche ich im Taunus fand, von 128—144 μ Länge, enthalten 2 oder 4 Eier. Meine größten Exemplare aus dem Spitzbergengebiet messen, wie die vom Monte Rosa, 225 μ .

Fundorte: Spitzbergen, Murmanküste, Monte Rosa, Deutschland.

Echiniscus testudo DOY.

- | | | |
|------|-----------------------------|--|
| 1840 | <i>Echiniscus testudo</i> , | DOYÈRE, Ann. Sc. nat., Sér. 2, T. XIV, p. 322. |
| 1901 | „ | „ SCHAUDINN, Fauna arctica, Bd. II, p. 292. |

Fundorte: Spitzbergen, Bären-Insel, Frankreich.

Echiniscus spitzbergensis SCOURFIELD

- 1897 *Echiniscus spitzbergensis*, SCOURFIELD, Proc. Zool. Soc. London, p. 791, tab. 45, fig. 1—3.
 1901 " " " " SCHAUDINN, Fauna arctica, Bd. II, p. 292.

Fundorte: Spitzbergen, Ryk-Ys-Inseln, Lappland.

Echiniscus blumi nov. sp.

(Taf. XV, Fig. 1.)

Diese Art wurde zuerst von mir auf einer gemeinschaftlichen Exkursion mit meinem nunmehr verstorbenen Freunde, Oberlehrer J. BLUM, nach Nieder-Ems im Taunus, Oktober 1902, aufgefunden. Sie war in der Klaas Billen-Bay, zumal an einer orangegelben *Physcia*-Flechte recht häufig; bei Nieder-Ems bewohnte sie *Frullania tamarisci*. Lateral 4 Fäden: einer oberhalb und vor dem 1. Beinpaar, einer dahinter, einer über dem 2., einer über dem 3. Beinpaar; dorsal über dem dritten Faden ein Faden und über dem vierten Faden ein Dorn. Von den 4 Krallen des 4. Beinpaares (Taf. XV, Fig. 2) sind die beiden inneren mit einem abwärts gerichteten, krummen, die äußeren mit einem aufwärts gerichteten, geraden Dorn versehen. 0,4 mm; Gelege 2—4 Eier. Die Art zeigt eine ausgeprägte Metamorphose. Exemplare von etwa 120 μ sind zweikrallig, die Krallen entsprechen durch einen krummen, abwärts gerichteten Dorn den inneren der Erwachsenen; nur 3 laterale Fäden, der zweite der Erwachsenen fehlt; die dorsalen Anhänge vorhanden; ein 192 μ großes Exemplar ist vierkrallig, hat aber auch nur 3 laterale Fäden; ein 336 μ großes ist im Vollbesitz aller Anhänge.

Fundort: Klaas Billen-Bay (Spitzbergen).

Echiniscus wendti nov. sp.

(Taf. XV, Fig. 3.)

Wegen des einzigen, lateralen, fadenförmigen Anhanges über dem 1. Beinpaar auf den ersten Blick *arctomys* sehr ähnlich; der Faden ist aber mehr als doppelt so lang wie bei *arctomys*; ohne dorsale Anhänge; ferner hat das 4. Beinpaar eine quere Dornenfalte, die *arctomys* fehlt, und die inneren Krallen des 4. Beinpaares tragen kräftige, abwärts gerichtete Dornen (in der Zeichnung nicht angegeben, weil in Ansicht von oben, nur bei Pressung des Tieres sichtbar), während bei *arctomys* alle Krallen dornlos sind; das 4. Beinpaar trägt nahe der Basis außen einen kleinen Zapfen. 0,24 mm; Gelege 4 Eier.

E. arctomys und *wendti* könnten wegen der Dürftigkeit ihrer Anhänge und wegen ihrer Kleinheit in den Verdacht kommen, Jugendformen zu sein; da ihre Gelege aber bekannt sind, so wissen wir sicher, daß es sogen. gute Arten sind.

Fundorte: Merok, Smerenburg (Spitzbergen).

Echiniscus oihonnae nov. sp.

(Taf. XV, Fig. 4.)

Von den lateralen Anhängen sind 1, 2, 3 Haare; 2 am kürzesten, 3 am längsten; 4 ein krummer Dorn; 5 ein Haar; oberhalb 3 ein dorsales Haar, oberhalb 4 ein kurzer Dorn; die Hinterecken der Segmente tragen kurze Dornen wie bei *spinulosus*; 4. Beinpaar mit kräftiger Dornenfalte; innere Krallen des 4. Beinpaares mit abwärts gekrümmtem Dorn, äußere dornlos; 0,3 mm; Gelege 5 Eier; alte Exemplare tiefbraun.

Fundorte: Merok, Smerenburg.

***Echiniscus merokeusis* nov. sp.**

(Taf. XV, Fig. 5.)

Die Jungen von 132 μ sind zweikrallig; die Krallen haben einen nach unten gekrümmten Dorn; sie haben keine dorsale und nur 2 laterale Fäden; einen oberhalb vor dem 1. Beinpaar, einen weit hinten am Endsegment. Sie stimmen hierin mit den von DOYÈRE beschriebenen Jungen von *testudo* überein, die sich von ersteren wohl durch die Krallen unterscheiden werden, da die Krallen bei den erwachsenen *testudo* dornenlos sind.

Tiere von 192 μ sind schon vierkrallig und haben 4 laterale und 2 dorsale Anhänge; je einen lateralen Faden oberhalb vor dem 1. Beinpaar, über dem 2., dem 3. Beinpaar und einer weit hinten auf dem Endsegment; über dem zweiten lateralen ein dorsaler Faden, über dem dritten Beinpaar ein dorsaler Dorn. Das 4. Beinpaar hat eine Dornenfalte; die Krallen des 4. Beinpaars sind wie die von *blumi*: die inneren mit abwärts gerichtetem, krummem Dorn, die äußeren mit aufwärts gerichtetem, geradem Dorn; 324 μ .

Fundort: Merok, Smerenburg.

Gattung: *Milnesium*.***Milnesium tardigradum* Doy.**1840 *Milnesium tardigradum*, DOYÈRE, Ann. Sc. nat., Sér. 2, T. XIV, p. 283, tab. 13, fig. 1.1854 .. *alpigenum*, EHRENBURG, Mikrogeologie, Atlas, tab. 35 b.1889 .. *tardigradum*, PLATE, Zool. Jahrb., Bd. III, Morph. Abtlg., p. 538.

Das von EHRENBURG am Monte Rosa gefundene *Milnesium* soll sich von DOYÈRE's *tardigradum* durch 6 Mundpalpen statt 3 unterscheiden; der Unterschied ist hinfällig, denn DOYÈRE's Abbildung zeigt zwar, wie leicht verständlich, 3, im Text aber heißt es: 6. Ferner soll *alpigenum* an den „Steighaken“ 3, *tardigradum* aber am vorderen 3, am hinteren 2 Dornen haben. So schwer es mir auch fällt, den feinen Beobachter DOYÈRE eines Beobachtungsfehlers zu verdächtigen, so möchte ich in diesem Fall doch annehmen, daß er sich geirrt hat. Sein Zeichner deutet an dem nach dem Text zweikralligen Steighaken unverkennbar den dritten Dorn an, den ich bei allen *Milnesien* von Bellaggio, Mittel- und Norddeutschland, Norwegen, Spitzbergen und Preanger stets so angetroffen habe, wie EHRENBURG es bei seinem *alpigenum* abgebildet hat. Es ist daher für mich zweifellos, daß wir bis jetzt nur eine *Milnesium*-Art kennen, *Milnesium tardigradum* Doy.

Die mir aus dem Spitzbergengebiet vorliegenden Stücke erreichen fast die Länge von 1 mm. Zahlreiche Gelege mit 3–15 Eiern.

Fundorte: Spitzbergen, Norwegen, Frankreich, Monte Rosa (in 11 138 Fuß Höhe), Bellaggio, Deutschland, Preanger (Java).

Gattung: *Macrobotus*.***Macrobotus oberhäuseri* Doy.**1840 *Macrobotus oberhäuseri*, DOYÈRE, Ann. Sc. nat., Sér. 2, T. XIV, p. 286, tab. 14, fig. 11.

An den sepiabraunen Längs- und Querbinden und der fast fadenförmig verlängerten einen Kralle an allen Beinpaaren leicht von allen anderen Macroboten zu unterscheiden; die mir vorliegenden Stücke sind augenlos; einige zeigen eine Andeutung von dem von PLATE, Fig. 24 abgebildeten Höcker am Hinterbein. Die Cuticula der ganzen hinteren Körperhälfte stark gekörnelt. Länge ca. 320 μ .

Fundorte: Spitzbergen, Norwegen, Frankreich, Deutschland, Bellaggio.

Macrobotus tetradactylus GREEFF

1866 *Macrobotus tetradactylus*, GREEFF, MAX SCHULTZE, Arch. f. mikr. Anat., Bd. II, p. 119.

Durch hohe Transparenz ausgezeichnet; Augenflecke deutlich; Schlundkopf oval; Chitineinlagerungen: ein ganz winziges Körnchen neben dem Mundrohr, 2 Stäbchen, von denen das zweite kürzer, ein kleines Körnchen; Krallen kräftig, bis 15 μ , nur an der Basis sich berührend; das eine Krallenpaar des 4. Beinpaares ist kräftiger als das andere; die Krallen der Vorderbeine kleiner als die der hinteren.

Die ovalen, glatten, 60–75 μ großen Eier werden in einer abgestoßenen Cuticula abgelegt; ich fand im Spitzbergengebiet Gelege von 1, 2, 4 und 6 Eiern; in Deutschland auch 8.

Ein Gelege von 2 Eiern ist dadurch auffällig, daß das alte Tier sich noch in der Cuticula befindet, während in den Eiern schon deutliche, gekrümmt liegende Embryonen erkennbar sind. An der stark reduzierten Größe der Blutkörperchen von Macroboten und Milnesien nach der Eiproduktion kann man erkennen, wie die Stoffreservoir der Tiere durch diesen Vorgang erschöpft sind, und es ist daher von vornherein wahrscheinlich, daß die Tiere in der Regel schleunigst nach der Eiablage die abgestoßene Cuticula verlassen, um wieder der Ernährung obliegen zu können, die innerhalb derselben unmöglich ist. Da an Brutpflege schwerlich zu denken ist, so haben wir es hier sicherlich nur mit einem durch besondere Umstände herbeigeführten Ausnahmefall zu thun.

Fundorte: Spitzbergen, Norwegen, Deutschland; besonders häufig auf den Gräbern der Walfänger bei Smerenburg.

Macrobotus intermedius PLATE

1889 *Macrobotus intermedius*, PLATE, Zool. Jahrb., Bd. III, Morph. Abtlg., p. 535.

Eine der weitverbreitetsten Arten. Augenlos oder mit kleinen Augenflecken; Schlundkopf rundlich; Chitineinlagerungen: ein winziges Körnchen neben dem Mundrohr, 3 kurze Stäbchen resp. Körnchen; Krallen wie bei *hufelandi*. Die Exemplare aus dem Spitzbergengebiet sind auffällig klein; schon 180 μ große Weibchen sind eierträchtig; gewöhnlich enthält das Ovarium 2 in Entwicklung begriffene Eier.

Die 45 μ großen Eier erinnern an die von *hufelandi*; die Haftapparate haben aber keinen becherförmigen Teil, sondern bestehen gleichsam nur aus dem Fuß des Eierbeckers. Eine Abbildung derselben wird im Bericht der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft 1904 erscheinen.

Fundorte: Spitzbergen, Norwegen, Chile, Marburg, Taunus, Gelnhausen, Possession-Insel (Crozet-Gruppe).

Macrobotus ornatus RICHTERS

1900 *Macrobotus ornatus*, RICHTERS, Ber. Senckenbg. Natf. Ges., p. 41, tab. 6.

1901 " " SCHAUDINN, Fauna arctica, Bd. II, p. 194.

Bei Smerenburg in einem fast schwarzen, mit grauen Flechten durchwachsenen Moos recht häufig. Auf dem Feldberg im Taunus traf ich den *ornatus* sowohl in *Hypnum cupressiforme* wie auf handgroßen Steinen, die nur mit einer dünnen Krustenflechte bedeckt waren, an.

An den Querreihen von langen Stacheln am Hinterrande jedes Segmentes leicht zu erkennen; Länge 150 μ . Wie SCHAUDINN auf der Bären-Insel, fand ich in Norwegen und Spitzbergen nur die Varietät *spinosissima*, die weniger als der *spinifer* des Taunus auf die Bezeichnung *ornatus* Anspruch hat.

Fundorte: Smerenburg, Bären-Insel (leg. SCHAUDINN), Norwegen, Taunus, Amsteg (leg. SATTLER).

Macrobotus hufelandi C. SCHULTZE

1834 *Macrobotus hufelandi*, C. A. S. SCHULTZE, OKEN, Isis, 1834, p. 708, tab. 12.

1889 " " PLATE, Zool. Jahrb., Bd. III, Morph. Abt., p. 535, tab. 20.

1897 " " SCOURFIELD, Proc. Zool. Soc. Lond., p. 790.

SCHAUDINN „fand diese Art in fast allen Moosproben meist in beträchtlicher Menge“. SCOURFIELD sagt: „This well-known species was by far the most abundant, occurring in nearly all the mosses examined“. Aus SCOURFIELD'S Beschreibung der Eier: „Eggs covered with conical projections, sharp-pointed, not blunt as figured by PLATE“, geht aber mit Sicherheit hervor, daß er keine *hufelandi*- (sondern zweifellos *echinogenitus*-)Eier gesehen hat. Er hat, wie alle bisherigen Beobachter, *hufelandi* nicht von der folgenden Art unterschieden. Ich habe *hufelandi* in Norwegen wie in Spitzbergen angetroffen, aber nicht gerade in hervorragend großer Menge.

Augenflecke deutlich; Zähne säbelförmig, Zahnträger vorhanden; Schlundkopf (Taf. XVI, Fig. 14) oval; Chitineinlagerungen: drei; kräftig; ein langer Stab, bei manchen Individuen in der Mitte wie gebrochen, ein halb so langer und ein zartes, sehr kurzes Stäbchen resp. Körnchen; die Krallen bilden in der Mitte verwachsene Doppelhaken; Länge ca. 600 μ .

DOYÈRE hat die Eier gut, aber nur bei schwacher Vergrößerung abgebildet. GREEFF'S Abbildung, die im Text als *hufelandi*, in der Tafelerklärung als *schultzei* gilt, ist nicht sehr sorgfältig gemacht; die Haftapparate auf der Oberfläche sind auf dieser Zeichnung anders gestaltet als die am Rande.

Bei stärkerer Vergrößerung zeigen die bis 84 μ großen *hufelandi*-Eier (Taf. XVI, Fig. 22) einen sehr zierlichen Bau; ihre Haftapparate möchte ich mit umgestülpten Eierbechern oder Liqueurgläschen vergleichen; an der Basis sind dieselben von einem Kranz feinsten Leisten umgeben; am Rande zählt man etwa 21–27 solcher Gebilde.

Durchweg kommen gleichzeitig 4 Eier zur Reife. DOYÈRE fand gelegentlich 11 Eier gleichzeitig in der Entwicklung; ich besitze ein Präparat mit 15. DOYÈRE sagt: „l'animal les abandonne isolément“. Das ist wohl nicht immer der Fall, denn ich habe häufig Gelege von 3 oder 4, einmal auch von 8 Stück, mit den Haftapparaten aneinander hängend gefunden. Ein einziges Mal traf DOYÈRE die Eier in einer abgestoßenen Cuticula an; auch unter dem Material von Spitzbergen fand ich ein solches Gelege von 2 Eiern, und außer diesem habe ich noch einen derartigen Fall beobachtet.

Was den Bau der Krallen betrifft, so bemerkt PLATE: „Sehr häufig zeigt die eine Kralle noch einen zarten Nebenhaken, der parallel mit der Hauptkralle läuft“. Nach meinen Beobachtungen fehlt derselbe bei *hufelandi* (er kommt auch bei anderen Arten vor) nie (Taf. XV, Fig. 6); er ist sogar nicht in der Einzahl vorhanden, sondern er ist paarig; es stehen von diesen äußerst zarten Gebilden zwei so dicht nebeneinander, daß man bei seitlicher Betrachtung den zweiten nie sieht. Er tritt erst in die Erscheinung, wenn man den längeren Ast der Doppelkralle mehr oder weniger von vorn besieht; dann zeigen sich die Enden der Nebenhaken über dem kräftigen Ende der Hauptkralle als zwei feine Strichelchen.

Unter den Kolonien von *M. hufelandi* trifft man fast immer, in Deutschland wie in Spitzbergen, Individuen mit reduzierten Nahrungsaufnahme-Apparaten von der Art, wie ich es in der Einleitung dieser Mitteilung beschrieben habe.

In einer sehr volkreichen Kolonie in einem *Frullania dilatata*-Rasen vom König Wilhelms-Weg im Taunus fand ich bei mehreren Zählversuchen etwa 1 Simplexform auf 30 normale; gelegentlich mögen sie noch häufiger vorkommen. Ich habe diese Stücke bis vor kurzem in meinen Beobachtungslisten mit PLATE als *Doyeria simplex* geführt, selbst noch in dem, dem „Zoologischen Anzeiger“ Anfang Oktober 1903 eingelierten Manuskript über „Nordische Tardigraden“, in dem ich aber auch schon auf das Vorkommen ähnlicher Formen bei *M. granulatus* hinwies. Ich war um so mehr geneigt, *Doyeria* für ein zu Recht bestehendes Genus zu halten, weil sich die Eier dieser Form in Deutschland wie in Spitzbergen so gut von gewöhnlichen *hufelandi*-Eiern unterscheiden, wie sonst nur Eier generell verschiedener Tiere. Der

Typus der Eier der Simplexform (Taf. XVI, Fig. 23) ist zwar ganz der der *hufelandi*-Eier, die Zahl der Haftapparate aber ist viel größer, am Rande etwa 38 gegenüber bis 27 bei *hufelandi*; dagegen sind die Haftapparate viel kleiner; zumal ist der Fuß der Liqueurgläschen kleiner als bei *hufelandi*. Sehr hervorheben möchte ich, daß, während bei der folgenden Art die Simplexform stets aus den kleinsten Eiern kommt, bei *hufelandi* die Simplexform, soweit ich bis jetzt beobachten konnte, gelegentlich größere Eier hat als die normale Form; ich maß Simplexeier von 72–90 μ , während ich kein normales Ei über 84 μ antraf; diese Größen sind gemessen ohne die Haftapparate.

Fundorte: Spitzbergen, Norwegen, Frankreich, Deutschland, Moskau, Lugano, French Pass (Neuseeland) Possession-Inland (Crozet-Gruppe).

Macrobotus echinogenitus nov. sp.

Dem *hufelandi* sehr ähnlich; die Krallen eines Krallenpaares an der Basis verwachsen, V-förmig (Taf. XV, Fig. 7), während die Krallen von *hufelandi* einen in der Mitte verwachsenen Doppelhaken bilden.

Die Eier dieses Tardigraden (Taf. XVI, Fig. 24 und 25), äußerst zierliche Sterne, beobachtete ich zuerst 1899 am Lipstempel im Taunus, dann auf der Hallgarter Zange im Rheingau, dann bei Bernbach unweit Weilburg a. Lahn. In großer Zahl, (ich habe etwa 60 konserviert), traf ich sie in einer Moosprobe von Smerenburg, zusammen mit zahlreichen Macrobioten, die man auf den ersten Blick für *M. hufelandi* hätte halten mögen, wirkliche *hufelandi*, auch ein typisches Ei derselben, im übrigen noch eine zahlreiche Gesellschaft von *Macrob. tetradactylus* und *Diphaseon spitzbergense*. Da die beiden letzteren ihre Eier in cuticulis ablegen, so stand fest, daß jene zahlreichen, sternförmigen Eier und die Hauptmenge der Macrobioten in Beziehung stehen mußten.

Die Eier sind mit zwiebelkuppelförmigen, sehr fein gekörnten Stacheln besetzt (vergl. SCOURFIELD'S Beschreibung der *hufelandi*-Eier); die Zahl der Stacheln ist sehr wechselnd; man zählt am Umkreis 10–17. Sehr verschieden ist ihre Größe. Die Eier aus dem Taunus, von denen ich seiner Zeit leider nur eine kleinere Anzahl konservierte, messen sämtlich ca. 66 μ , die von Spitzbergen 75–130 μ . Bei Betrachtung einer größeren Zahl derselben fiel mir auf, daß man der Größe nach 3 Sorten unterscheiden kann: solche von ca. 80 μ , 90 μ (Fig. 24) und 130 μ (Fig. 25). In 18 Eiern war der Embryo so weit gereift, daß ich ihn teils im Ei auf den Bau des Schlundkopfes untersuchen, teils durch leisen Druck mit dem Deckglas die Eihülle sprengen und den Embryo zum Austritt bringen konnte. Da ergab sich nun die bemerkenswerte Tatsache, daß aus den 3 Eisorten des *echinogenitus* 3 leicht zu unterscheidende Varietäten desselben hervorkommen. In 6 Fällen kamen aus den größten Eiern stets Macrobioten, bei denen jede Reihe der Chitineinlagerungen im Schlundkopf (Taf. XVI, Fig. 15) aus 3 größeren Stäbchen, die gleichen Abstand voneinander haben, und einem oft nur punktförmigen Körnchen besteht. Die Krallen sind sehr kräftig; bei einem Embryo im Ei maß die größere Kralle bereits 10 μ , bei Erwachsenen bis 27 μ ; die beiden Krallen eines Paares bilden einen starken Winkel zu einander, gelegentlich fast einen rechten (Form a). In 9 Eiern von 90 μ , der häufigsten Größe, fand sich eine Varietät mit 2 größeren, relativ dickeren und einer körnchenförmigen Chitineinlagerung des Schlundkopfes (Taf. XVI, Fig. 16); die beiden größeren sind untereinander gleich groß, zum Unterschied von *hufelandi*, bei dem die erste doppelt so lang wie die zweite ist (Taf. XVI, Fig. 14). Die Krallen sind weniger kräftig und bilden einen spitzeren Winkel gegeneinander (Form b). Die kleinsten Eier (3 Fälle beobachtet) erzeugen eine dritte Form mit reduzierten Nahrungsaufnahme-Apparaten; der Schlundkopf, der bei den beiden anderen Varietäten oval, ist hier kugelförmig und viel weiter nach hinten gelagert, enthält gar keine oder nur durch ganz feine Leisten angedeutete Chitineinlagerungen; die Zahnträger fehlen, und die säbelförmigen Messer der beiden anderen

Formen sind durch kurze, gerade Zahnrudimente vertreten. Das kräftigste Exemplar dieser Simplexform mißt 650 μ , die große Kralle 18 μ .

Es ist mir nicht zweifelhaft, daß DOYÈRE den *echinogenitus* bereits beobachtet hat; seine Abbildung der Chitineinlagerungen Pl. XIV, Fig. 5' giebt genau die Verhältnisse meiner Form a wieder. Auch PLATE hat sicherlich den *echinogenitus* vor sich gehabt, als er seine Fig. 2, Taf. XX, zeichnete; hier bildet er 3 größere und eine kleinere Einlagerung ab, während die danebenstehende Fig. 4, 2 große und eine kleine zeigt. Seine Abbildung des Eies von *M. hufelandi*, Taf. XXII, Fig. 28 weicht ganz von DOYÈRE'S Zeichnung ab, ist aber auch dem sternförmigen Ei des *echinogenitus* auf den ersten Blick nicht gerade sehr ähnlich. Ich habe aber, allerdings nur ein einziges Mal, ein *echinogenitus*-Ei gefunden, dem die Zipfel fehlen und das dem PLATE'schen Bilde sehr nahekommt. Es ist mir daher nicht unwahrscheinlich, daß das gewöhnliche, sternförmige *echinogenitus*-Ei bis zu jener von PLATE beobachteten Form variieren kann¹⁾. Unter dieser Annahme werden mir auch 2 Eier verständlich, die ich vor Jahren im Köpperner Thal im Taunus fand; sie sind himbeerförmig; sie tragen am Umkreis 17 halbkugelige Höcker, gerade wie die größten Eier der Form a, 17 Stacheln; eine Abbildung derselben wird im Bericht der Senckenbergischen Gesellschaft 1904 erscheinen. Wahrscheinlich sind auch diese Eier zu *echinogenitus* gehörig. Gelegentlich erhält man Präparate, bei denen die Chitineinlagerungen nicht wie gewöhnlich in der Ruhe paarweise an den Ecken eines Dreieckes, sondern einzeln an den Ecken eines Sechseckes, gleichmäßig im Lumen des Schlundkopfes verteilt, stehen (Fig. 17). Das Zustandekommen dieses Bildes ist nach BASSE'S Untersuchungen an Querschnitten des Schlundkopfes leicht verständlich. Das Lumen des Schlundkopfes ist infolge der Dreizahl der in demselben enthaltenen, kräftigen Muskeln dreistrahlig; es gleicht dem Lumen einer Arterie, an deren Grunde, wo die 3 taschenförmigen Ventile liegen. Auch der Vergleich mit einer Orange mit 3 Fruchtkammern ist angebracht; ein Schlundkopfmuskel hat durchaus die Gestalt einer solchen Fruchtkammer. Nahe der inneren Kante sind jederseits Chitinstäbchen aufgelagert, derart, daß die Chitinstäbchen zweier benachbarter Muskeln in der Ruhe paarweise nebeneinander liegen. Kontrahieren sich aber die Muskeln, so erweitern sich die 3 Strahlen des Lumens, und die Chitinstäbchen rücken auseinander.

Die Eier des deutschen *echinogenitus* sind wesentlich kleiner als die von Spitzbergen, nur 66 μ ; das ausschlüpfende Junge mißt 208 μ , große Kralle 8 μ ; die Erwachsenen 512 μ ; im Taunus beobachtete ich bis jetzt nur die Form a.

Fundorte: Spitzbergen, Norwegen, Taunus.

Macrobotus coronifer nov. sp.

(Taf. XV, Fig. 8.)

Das auffälligste Merkmal dieser Art ist ihre eigelbe Farbe bei auffallendem Lichte. Unter dem Mikroskop, bei durchfallendem Lichte, sind die Tiere mehr ockergelb, und man erkennt leicht, daß lediglich die Blutkörperchen es sind, die die Färbung bedingen. Ich fand diese Art zuerst in großer Menge in einer Moosprobe (*Grimmia sulcata*) von Klaas Billen-Bay; innerhalb kaum 2 Stunden konnte ich 92 Exemplare, sowie eine größere Zahl Eier dieser Art isolieren, und wiederholt habe ich Freunden das Vergnügen gemacht, Tiere, die monatelang im Trockenschlaf gelegen hatten, in einer Viertelstunde durch Befeuchten ins Leben zurückzurufen. Die Eier von Klaas Billen-Bay enthielten leider nur Dotter; als ich aber ein in Tromsö gefundenes gelbes Ei dem Druck eines Deckglases aussetzte, kam ein prachtvoll gelb gefärbter *coronifer* hervor.

¹⁾ Eine Zwischenform mit stumpfen Zapfen lernte ich während des Druckes dieser Zeilen von WHITFIELD bei Dover kennen.

Bei Konservierung in Formol und Arsen-Glycerin nehmen die Tiere ein schönes Goldgelb an, das aber früher oder später verblaßt; in Kanadabalsam scheint, soweit ich bis jetzt beurteilen kann, die Farbe besser zu halten.

Augenflecke stark entwickelt; Zähne säbelförmig; Zahnträger vorhanden; Schlundkopf fast kugelig (Taf. XVI, Fig. 18); die Chitineinlagerungen desselben bestehen, von vorn gerechnet, aus einem kugeligen Körnchen und 2 kurzen Stäbchen, jedes etwa anderthalbmal so lang wie breit. Die Krallen (Taf. XV, Fig. 9) bilden sehr lange Doppelhaken, beim ausschlüpfenden Tier 21μ , beim Erwachsenen 27μ lang; die auf der Rückenseite des großen Astes stehenden Nebenhaken sind sehr stark entwickelt; vor der Basis eines jeden Doppelhakens trägt das Bein einen Halbkranz von 10 feinen, nach vorn gerichteten Dornen. Daß es wirkliche Dornen sind, nicht bloß Riefeln der Cuticula, wie bei *crenulatus*, erkennt man deutlich bei seitlicher Betrachtung. Das Tier kann die Doppelhaken strumpftartig in das Innere hereinziehen, dann stehen die Dornen auf dem Vorderrand der Beine, und diese erinnern dann auffällig an die Beine gewisser Raupen.

Die Eier (Taf. XVI, Fig. 26) sind gelb (es leuchtet der gelbe Embryo durch die hyaline Eihaut) und, abweichend von allen bisher bekannten Macrobiotus-Eiern, die frei abgelegt werden, oval; ihr großer Durchmesser beträgt 176μ ; sie sind mit einem Pelze äußerst spitz auslaufender, offenbar nicht sehr steifer Dornen ausgestattet, die eine raue Oberfläche haben.

M. coronifer ist der größte bis jetzt bekannte *Macrobiotus*; er übertrifft den *macronyx* noch etwas in der Länge; ich maß Exemplare bis 1072μ . — Von dieser Art kommen Simplexformen vor.

Fundorte: Klaas Billen-Bay, Tromsö.

Macrobiotus granulatus nov. sp.

Dem *coronifer* ähnlich; Blutkörperchen farblos; Augenflecke deutlich; Zähne säbelförmig; Zahnträger vorhanden; Schlundkopf (Taf. XVI, Fig. 20) relativ klein, länglich; die Chitineinlagerungen desselben bestehen aus einem Körnchen, 2 Stäbchen, die etwa doppelt so lang wie breit, und wiederum einem Körnchen. Außer der normalen Form Simplexformen.

Die Krallen (Taf. XV, Fig. 10) haben dieselbe Größe, 27μ , und denselben Bau wie bei *coronifer*; sie haben ebenfalls vor ihrer Basis Halbkranze von 10 Dornen. Das 4. Beinpaar ist mit zarten Körnchen bedeckt, die zumal am Rande des Beines leicht zu beobachten sind, während die Hinterbeine von *coronifer* völlig glatt sind.

Höchst charakteristisch ist der Bau der Eischale. Die 160μ großen Eier (Taf. XVI, Fig. 27) sind kugelförmig und mit Gebilden bedeckt, die durch ihre Form etwa an Gewürznägeln erinnern. Ihre Basis ist ein wenig verdickt und das obere Ende in 3–5 nach oben und außen gerichtete abgerundete Zapfen geteilt. Ob ein nur mit fingerförmigen Zapfen besetztes Ei das eines Simplexindividuums ist, konnte ich nicht entscheiden. — Länge $0,8 \text{ mm}$.

Fundort: Merok.

Macrobiotus crenulatus nov. sp.

Eine dem *hufelandi* nahestehende Form, die mir in über 30 Exemplaren, worunter auch Simplexindividuen, vorliegt.

Der Schlundkopf ist genau so wie bei *hufelandi*, die Krallen (Taf. XV, Fig. 11), bis 12μ , ebenfalls. Vor der Basis jedes Doppelhakens aber, wo bei *coronifer* und *granulatus* Kränzchen von 10 Dornen stehen, ist bei dieser Art eine, bei jungen Tieren glatte, bei erwachsenen Tieren zierlich geriefelte, mondsichel-förmige Leiste. Dieselbe bildet, wenn das Tier die Krallen einzieht, den Vorderrand der Fußsohle. Es

ist augenfällig, daß wir hier bei diesen 3 genannten Arten für dieselbe Funktion zwei verschiedene Anpassungen haben. — Länge 0,6 mm.

Leider hatte ich keine Gelegenheit, die reifen Eier dieser Art zu beobachten; bei dem trächtigen Tier sind stets 2 Eier gleichzeitig in Entwicklung.

Fundort: Smerenburg.

Gattung: *Diphascion*.

Diphascion chilense PLATE

1899 *Diphascion chilense*, PLATE, Zool. Jahrb., Bd. III, Morph. Abt., p. 529, 537, tab. 22, fig. 25.

PLATE unterschied die Gattung *Diphascion* von *Macrobotus* durch die Ausbildung des von der Mundöffnung bis zum Schlundkopf führenden Rohres. Während bei *Macrobotus* „Mundrohr und Schlundkopf dicht aufeinander folgen“, ist bei *Diphascion* „Mundrohr und Schlundkopf durch einen kurzen Schlund verbunden“. Nach meinen Beobachtungen an Stücken von *Diph. chilense* aus dem Taunus möchte ich von einem geraden Mundrohr und einem gekrümmten Schlundrohr reden, wie das auch PLATE'S Abbildung zeigt. Im übrigen kann ich PLATE'S Angaben bestätigen und seine Frage, „ob die große Dottermasse wirklich nur zu einem Ei gehörte“, dahin beantworten, daß das sehr wohl der Fall sein konnte, denn ich fand ein Exemplar des *Diph. chilense* von 208 μ Länge, aus dem Taunus, das sich gehäutet hatte, noch neben seinem 50 μ großen Ei; eine Abbildung dieses Exemplars wird im Bericht der Senckenbergischen Gesellschaft 1904 erscheinen.

Fundorte: Tromsö, Chile, Taunus.

Diphascion spitzbergense nov. sp.

Diesen Tardigraden, den ich in großer Zahl bei Smerenburg fand, muß ich wegen seiner Bildung des Mund- und Schlundrohres als *Diphascion* bezeichnen. Sein relativ weites Mundrohr und kräftiger Schlund unterscheiden sich sehr von den betreffenden, zarten Organen des *chilense*. Augenflecke fehlen; die Zähne sind gerade, sehr zart und ohne Zahnträger (auffällig den Simplexformen der Macroboten ähnlich); der Schlundkopf (Taf. XVI, Fig. 21) fast cylindrisch; die Chitineinlagerungen bilden zwei lange, feine Leisten. Jedes Bein (Taf. XV, Fig. 13) mit einem Doppelhaken, dessen Aeste nahe dem Grunde verwachsen sind und einem Paar getrennter Krallen. Länge 0,4 mm. Ein Gelege, welches ich beobachtete, enthielt in einer Cuticula 2 Eier.

Vier der mir vorliegenden Exemplare sind in verschiedenem Grade mit parasitischen Protozoen infiziert (Taf. XV, Fig. 12); eins gleicht einem mit Stücken Würfelzucker erfüllten Hautsack. Das Tier war beim Anfeuchten nicht mehr ins Leben zurückgekehrt, während weniger infizierte Tiere sich trotz ihrer Parasiten munter bewegten. Die infizierten *Diphascion* lebten in Gesellschaft verschiedener Arten von Macroboten; keiner derselben zeigte eine Infektion; nur *Diphascion* war von den Schmarotzern befallen, von denen Dr. STEPELL-Greifswald, dem ich dieselben zur näheren Untersuchung übergab, vermutet, daß sie einer neuen Gattung angehören. Die *Macrobotus intermedius* (im Ber. der Senckenberg. Nat. Gesellschaft 1902 steht versehentlich *tetradactylus*) die ich am Altkönig mit *Nosema* infiziert fand, hatten ebenfalls keine Schmarotzer an die *Macrob. hufelandi*, *tetradactylus*, *ornatus* und *Diphascion chilense*, mit denen sie in Gesellschaft lebten, abgegeben.

Tabellarische Zusammenstellung der arktischen Tardigraden-Arten.

Name der Art	Arktisches Vorkommen	Sonstiges Vorkommen
a) Durch vorliegende Untersuchung festgestellt:		
<i>Echiniscus arctomys</i> EHRBG. ¹⁾	Merok (Norweg.), Smerenburg (Sp.)	Monte Rosa, Deutschland
„ <i>testudo</i> DOY. ¹⁾	Klaas Billen-Bay (Sp.)	Frankreich
„ <i>spitzbergensis</i> SCOURF. ¹⁾	Klaas Billen-Bay, Sassen-Bay (Sp.), Ryk-Ys-Inseln, Lappland	
„ <i>blumi</i> nov. sp.	Klaas Billen-Bay	Taunus
„ <i>acuti</i> nov. sp.	Merok, Smerenburg	
„ <i>othunnæ</i> nov. sp.	Merok, Smerenburg	
„ <i>merokensis</i> nov. sp.	Merok	
<i>Milnesium tardigradum</i> DOY.	Klaas Billen-Bay, Merok, Smerenburg	Frankreich, Deutschland, Monte Rosa, Bellaggio, Preanger (Java)
<i>Macrobotus hufelandi</i> SCH. ¹⁾	Klaas Billen-Bay, Smerenburg, Tromsø, Merok	Frankreich, Deutschland, Moskau, Lugano, Neu-Seeland, Possession-Insel (Crozet-Gruppe)
„ „ <i>simplex</i>	Klaas Billen-Bay, Smerenburg	Frankreich, Deutschland
„ <i>oberhäuseri</i> DOY.	Klaas Billen-Bay, Merok	Frankreich, Deutschland, Bellaggio
„ <i>tetradyctylus</i> GREFF	Klaas Billen-Bay, Smerenburg, Nordkap, Hammerfest	Deutschland
„ „ <i>simplex</i>	Klaas Billen-Bay	
„ <i>ornatus</i> RICHTERS ¹⁾	Smerenburg, Bären-Insel, Merok	Taunus, Amsteg
„ <i>cornifer</i> nov. sp.	Klaas Billen-Bay, Tromsø	
„ „ <i>simplex</i>	Klaas Billen-Bay	
„ <i>granulatus</i> nov. sp.	Merok	
„ „ <i>simplex</i>	Merok	
„ <i>echinogentus</i> nov. sp.	Merok, Smerenburg	
„ „ <i>simplex</i>	Merok, Smerenburg	
„ <i>crenulatus</i> nov. sp.	Smerenburg	
„ „ <i>simplex</i>	Smerenburg	
„ <i>intermedius</i> PLATE	Merok, Klaas Billen-Bay	Chile, Taunus, Marburg, Possession-Insel (Crozet-Gruppe)
„ „ <i>simplex</i>	Klaas Billen-Bay	
<i>Diphaseon chilense</i> PLATE	Tromsø	Chile, Taunus
„ <i>spitzbergense</i> nov. sp.	Smerenburg	
b) Bereits vorher beobachtet:		
<i>Echiniscus victor</i> EHRBG.	Schwedisch Vorland, Ryk-Ys-Inseln	Monte Rosa, Deutschland
„ <i>spinulosus</i> DUJ.	Great-Insel	Paris, Marburg
„ <i>spiculifer</i> SCHAUDINN	Great-Insel	
<i>Macrobotus macronyx</i> DOY.	Spitzbergen	Grönland, Frankreich, Deutschland
„ <i>tuberculatus</i> PLATE	Spitzbergen	Marburg

Die Gesamtzahl der bekannten Tardigraden-Arten beträgt 38²⁾. Von diesen sind bekannt: aus Deutschland 26, aus dem arktischen Gebiet 24, aus Frankreich 10 (DENIS LANCE, Thèses présentées à la Faculté des sciences de Paris, 1896), aus der Schweiz 8, aus Amerika 4, aus Java 2, von Possession-Insel 2, aus Rußland 1, aus Neu-Seeland 1.

Das zeigt zur Genüge, wie gering unsere Kenntnisse von den Tardigraden hinsichtlich ihrer geographischen Verbreitung sind. Und wie einfach ist es doch, das Material zu sammeln, durch welches die Lücken in unserem Wissen über diese interessante Tiergruppe ausgefüllt werden können! Es bedarf keiner Glasgefäße und keiner Konservierflüssigkeiten; es ist nur nötig, die gesammelten Moospolster luft-

1) Ebenfalls schon vorher in Spitzbergen beobachtet.

2) Bei dieser Angabe ist gerechnet: *Macrob. schultzei* als augenlose Varietät des *hufelandi*, *Doyeria simplex* als Simplexform von *hufelandi*; *Macrob. americana* PACKARD = *tetradyctylus* GREFF; *Milnesium alpigenum* EHRBG. = *tardigradum* DOY.; unberücksichtigt blieben die nicht hinreichend definierten Arten: *Macrob. dujardini* DOY., *Echiniscus suillus* EHRBG. und *altissimus* EHRBG.

trocken werden zu lassen, weil feuchte schimmeln, und sie, nicht übermäßig fest in Papier eingewickelt, mit Fundortangabe in ein Couvert oder Kästchen zu stecken. Wünschenswert ist, daß diese dicht schließen, damit einerseits Staubläuse und Milben abgehalten werden, andererseits damit der feine Staub, der bei längerem Transport aus den Moosproben fällt, nicht verloren geht; wie leicht verständlich, enthält dieser gerade einen großen Teil der Moosbewohner.

Meinem Freunde WENDT bin ich um so mehr für Beschaffung des Spitzbergen-Materials zu Dank verpflichtet, weil eine Untersuchung der arktischen Tardigraden eine geradezu notwendige Vorstudie für eine Untersuchung der antarktischen war, zu der mir Material von der deutschen Südpolar-Expedition in nächster Zeit Gelegenheit bieten wird.

Tafel XV.

- Fig. 1. *Echiniscus blumi* nov. sp., 0,4 mm.
„ 2. Krallen des 4. Beinpaares des *Ech. blumi*.
„ 3. *Echiniscus wendti* nov. sp., 0,24 mm.
„ 4. „ *oikoumae* nov. sp., 0,3 mm.
„ 5. „ *merokensis* nov. sp., 0,32 mm.
„ 6. Krallen des *Macrobotus hufelandi*.
„ 7. „ „ „ *echinogenitus* a.
„ 8. *Macrobotus coronifer* nov. sp.
„ 9. „ „ „ 4. Beinpaar.
„ 10. Krallen des *Macrobotus granulatus* nov. sp.
„ 11. „ „ „ *crenulatus* nov. sp.
„ 12. *Diphyscon spitzbergense* nov. sp., mit parasitischen Protozoen infiziert.
„ 13. Krallen des *Diphyscon spitzbergense* nov. sp.
-

5



6



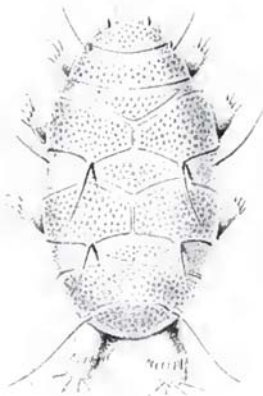
10



11



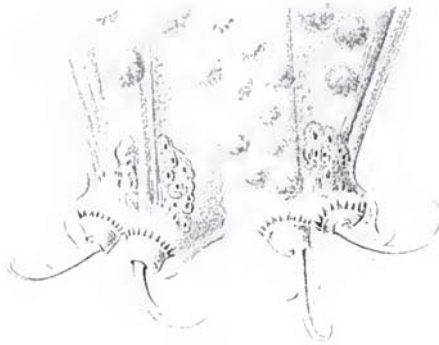
3



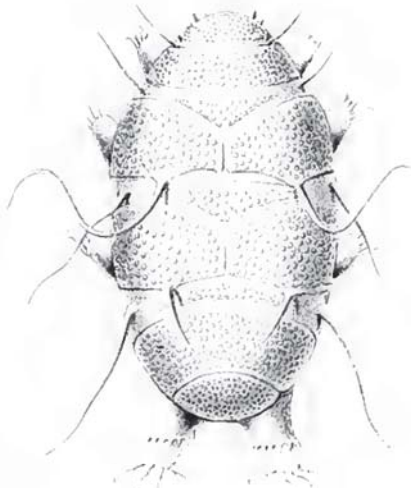
8



9



1



12



2



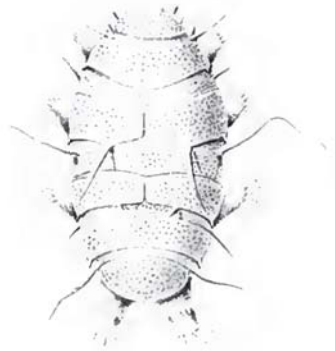
7



15

14

4



Tafel XVI.

Tafel XVI.

Fig. 14. Schlundkopf des *Macrobotus hufelandi*.

- „ 15. „ „ „ *echinogenitus a.*
- „ 16. „ „ „ *echinogenitus b.*
- „ 17. „ „ „ *echinogenitus a* bei kontrahierten Schlundkopfmuskeln.
- „ 18. „ „ „ *coronifer.*
- „ 19. „ „ „ *coronifer simplex.*
- „ 20. „ „ „ *granulatus.*
- „ 21. Nahrungsaufnahme-Apparat von *Diphascon spitzbergense.*
- „ 22. Ei des *Macrobotus hufelandi.*
- „ 23. „ „ „ *hufelandi simplex.*
- „ 24. „ „ „ *echinogenitus b.*
- „ 25. „ „ „ *echinogenitus a.*
- „ 26. „ „ „ *coronifer.*
- „ 27. „ „ „ *granulatus.*

14



15



16



17



18



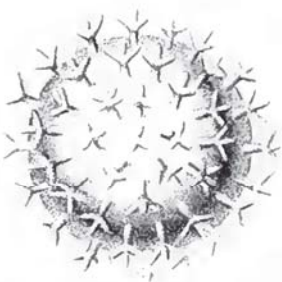
19



20



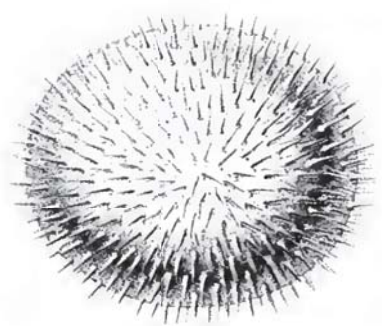
27



21



26



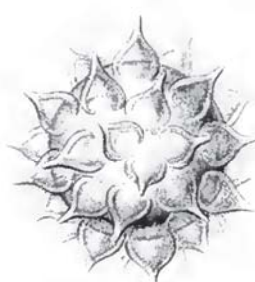
22



23



24



25

