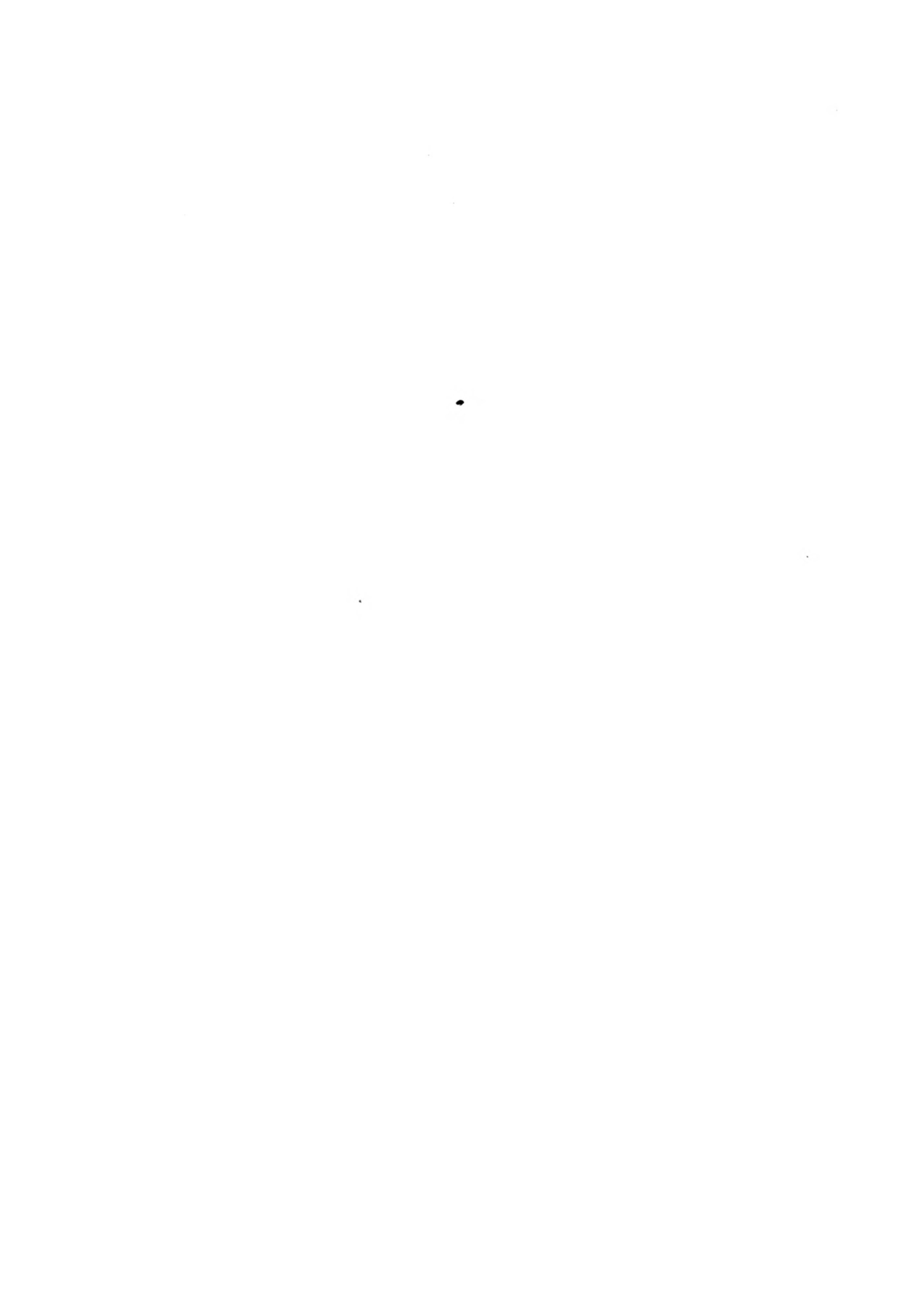


Die Tardigraden.

Von

Dr. F. Schaudinn

in Rovigno.



Die zoologische Forschung hat wenige Organismengruppen so stiefmütterlich behandelt wie die drolligen, plumpen Komiker des Moosrasens, die „Moosschweinchen“, wie man mit RICHTERS richtiger statt Bärentierchen sagen könnte, die Tardigraden. Seit den alten Arbeiten von DOYÈRE, C. A. S. SCHULTZE, M. SCHULTZE und GREEFF hat nur PLATE sich eingehender mit diesen interessanten Tieren beschäftigt und mit seiner Monographie erst den eigentlichen Grundstock der Tardigradenforschung errichtet. Wenn wir dank seiner und seiner Vorgänger Bemühungen auch einiges über die Anatomie und wenigens über die Formenfülle dieser rätselreichen Gruppe wissen und durch die neuesten Untersuchungen von ERLANGER und RICHTERS auch etwas über die Entwicklung und Biologie erfahren haben, so fehlen noch vollständig eingehendere Untersuchungen über die Verbreitung dieser Tiere, und sicher wird noch manches Neue und Ueberraschende auf diesem Gebiet gefunden werden. Die Fähigkeit der Bärentiere, einzutrocknen und in kontrahiertem, asphyktischem Zustande zu warten, bis wieder günstige Lebensbedingungen eintreten, sichert zwar den Tardigraden ebenso wie den Protozoen eine weite Verbreitung. Mit dem Staube können sie durch den Wind fortgeführt werden; Zugvögel transportieren sie über die Meere, kurz dieselben Verbreitungswege, die wir bei den kosmopolitischen Süßwasser-Protozoen kennen, stehen auch ihnen offen. Aber noch viel weniger, als wir bei den Protozoen des Süßwassers wirklich sicher wissen, ob auch nur die Mehrzahl derselben Kosmopoliten sind, wissen wir es bei den Tardigraden. Wissenschaftliche Expeditionen bringen äußerst selten Tardigraden mit, und so haben wir denn seit den alten Angaben EHRENBURG's, der dieselben Tardigraden auf den höchsten Spitzen der Alpen und auf den fernsten Inseln des Eismeeres fand, wenig Neues über die Verbreitung dieser Tiere erfahren. Außer von Europa (und hier auch nur hauptsächlich Frankreich und Deutschland) kennt man noch einige Formen aus Chile (PLATE), eine unsichere Art aus Nordamerika (PACKARD) und einen nicht näher bestimmten *Macrobotus* aus Feuerland (CERTES). Ferner sind aus Grönland (VANHÖFFEN) und Spitzbergen (SCOURFIELD, RICHARD) einige Tardigraden beschrieben worden, doch sind, soweit mir bekannt, hiermit die Angaben über die geographische Verbreitung derselben erschöpft.

Merkwürdigerweise ist gerade das Spitzbergengebiet dasjenige, aus dem wir nächst Deutschland und Frankreich die meisten Tardigraden kennen. Durch EHRENBURG, GOËS, SCOURFIELD und RICHARD sind folgende 7 Arten angegeben worden:

- 1) *Echiniscus victor* EHRBG.
- 2) „ *arctomys* EHRBG.
- 3) „ *spitsbergensis* SCOURFIELD
- 4) *Macrobotus macronyx* DUJ.
- 5) „ *hufelandi* C. SCHULTZE
- 6) „ *tuberculatus* PLATE
- 7) „ *dujardini* DOYÈRE

Während der Fahrt des Dampfers „Helgoland“ um Spitzbergen wurden Süßwasser- und Schlammproben aus Tümpeln, Bächen und Seen bei gelegentlichem Landaufenthalt gesammelt und teilweise gleich untersucht, teilweise konserviert und für die spätere Untersuchung aufgehoben. Fast alle diese Proben enthielten außer Protozoen, Nematoden und Rotatorien auch zahlreiche Bärentierchen. Ebenso fanden sich in Moosproben, die an verschiedenen Stellen bei den Landexkursionen gesammelt und teils trocken, teils konserviert mitgenommen wurden, Tardigraden. Die Untersuchung der Bärentierchen wird, wie schon die älteren Beobachter, besonders DOYÈRE, betonten, dadurch sehr erleichtert, daß diese kleinen Tiere unter ungünstigen Bedingungen bewegungslos werden und in einen scheinbaren Zustand übergehen. Während DOYÈRE und GREEFF diesen Zustand dadurch herbeiführten, daß sie den Tieren den Sauerstoff entzogen, indem sie dieselben in ausgekochtes Wasser brachten und die Luft auf der Oberfläche durch eine Oelschicht abschlossen, hat PLATE in seiner trefflichen Tardigraden-Monographie eine noch einfachere und bessere Methode angegeben, um eine tiefe Asphyxie mit größter Sicherheit herbeizuführen. Sie besteht in der langsamen Wasserentziehung und dann plötzlicher Wasserzufuhr. „Bewahrt man das Moos nach dem Einsammeln erst eine bis mehrere Wochen trocken auf, womöglich in einem geheizten Zimmer in der Nähe des Ofens, so kann man sicher sein, daß die Tiere von Beginn der Wassereinwirkung an sich in vollständiger Erstarrung befinden und aus dieser nur dann erwachen, wenn sie unter dem Deckglase beunruhigt werden“ (PLATE). Die experimentell-physiologische Prüfung dieser interessanten Lähmungserscheinungen ist noch nicht versucht worden; vielleicht sind die Lähmungen durch die abnormen plötzlichen Turgorveränderungen in den Zellen bedingt; ich erinnere hierbei an die neueren Experimente der Mediziner, die auch Anästhetisierungen einzelner Organe durch starke Wasserinjektionen herbeiführen. Ich kann die Angaben PLATE's für die moosbewohnenden Tardigraden vollständig bestätigen. Unsere Moosproben waren in Blechbüchsen mehrere Monate trocken aufgehoben, und bei der Untersuchung in frischem Wasser waren die Tardigraden alle gelähmt, aber wohl erhalten. Eine ganze Anzahl erlangte schon nach 2–3 Tagen wieder die Bewegungsfähigkeit, wenn man das Wasser abgoß und das Moos nur feucht ließ. Der *Macrobotus macronyx* des Süßwassers verträgt aber weder das langsame noch das schnelle Eintrocknen; nach meinen Beobachtungen stirbt er stets ab, und nur die Eier sind widerstandsfähig; wenn man daher in Aufgüssen von getrockneten Süßwasser-Schlammproben nach einiger Zeit *Macrobotus* findet, so stammen diese stets aus den eingetrockneten Eiern her. Wie lange die Eier die Eintrocknung vertragen, ferner ob hierbei die Entwicklung gehemmt wird, und viele andere damit zusammenhängende physiologische Fragen sind noch zu lösen, und ich beabsichtige an anderem Orte darauf zurückzukommen.

Auch v. ERLANGER (Zur Morphologie und Embryologie eines Tardigraden [*Macrobotus macronyx* DUJ.], in: Biolog. Centralbl., V. 15, 1895, p. 777) beobachtete, daß *Macrobotus macronyx* nach dem Austrocknen nicht wieder auflebt, hatte aber mit den Eiern noch keine Versuche gemacht.

Als die bequemste Methode, die Tardigraden aus den Moos- und Erdproben herauszusammeln und in Menge für die Untersuchung und Konservierung zu erhalten, hat sich mir das Centrifugieren bewährt. Die trockenen Pflanzenteile werden grob zwischen den Fingern zerrieben. Das grobe Pulver wird dann in ein großes Gefäß mit Wasserleitungswasser geschüttet und nun gründlich umgerührt, geschüttelt und gequirlt. Mit Hilfe der Centrifuge werden sodann die leichteren von den schwereren Partikeln gesondert. Die Pflanzengewebe, die meist noch lufthaltig sind und daher obenauf schwimmen, werden abgeschöpft, während der Bodensatz, der neben den Kieselsteinchen und sonstigen erdigen Teilen auch die gesamte Fauna des Moosrasens enthält, zur Untersuchung gelangt oder gleich in der Centrifuge konserviert und gefärbt wird.

Für die Tardigraden hat sich als Konservierungsmittel heißer Sublimat-Alkohol (2 Teile konzentrierte wässrige Sublimatlösung + 1 Teil Alcohol absolutus) sehr gut bewährt; auch in 10-proz. Formalinlösung waren die an Ort und Stelle konservierten Bären-tierchen gut erhalten, doch hatte die Färbefähigkeit gelitten.

Die meisten Autoren klagen über die Schwierigkeit, die unversehrten Tardigraden gut durchzufärben. Mir ist dies nicht aufgefallen, mein Sublimatmaterial färbte sich in alkoholischem Alaunkarmin (40-proz. Alkohol) und in GRENACHER'S Hämatoxylin (verdünnt) bei 24-stündiger Einwirkung ausgezeichnet, ohne daß es notwendig war, die Tiere anzustechen.

Für die Untersuchung der ungefärbten Tiere eignet sich als Einschlußmittel am besten essigsaurer Kali, in Wasser gelöst. Man sieht hierbei die für die Bestimmung wichtigen Klauen und Mundwerkzeuge am deutlichsten. Glycerin ist etwas weniger günstig, aber auch noch zu empfehlen. Die gefärbten Tiere werden in Canadabalsam eingeschlossen, und ich habe im Gegensatz zu PLATE auch hier nicht unter Schrumpfungsercheinungen zu leiden gehabt. Vielleicht ist die sorgfältige und langsame Entwässerung mit Hilfe der Centrifuge für das günstigere Resultat verantwortlich zu machen; unter dem Deckglas und in der Uhrschale ist es sehr schwierig, die Objekte gut zu entwässern. Ich kann daher die Centrifuge für alle Untersuchungen kleiner Objekte nicht warm genug empfehlen.

Im folgenden gebe ich zunächst eine ausführliche Liste der Stationen, an welchen Süßwasseruntersuchungen vorgenommen und Moosproben gesammelt wurden. Bei den späteren Bearbeitungen der Protozoen und anderer kleiner Süßwassertiere wird dann nur auf diese Liste verwiesen werden.

Liste der Stationen, an welchen Süßwasser- und Moosproben gesammelt wurden.

- I. Hammerfest. — 9. Juni. Moos von einem Nest von *Turdus iliacus*, das zwischen Steinen und einer feuchten Felsenspalte auf einem Berge in der Nähe der Stadt gesammelt wurde (trocken aufbewahrt).
- II. Bären-Insel, Südseite. — 12. Juni.
 - a) Moosproben von den Brutplätzen des Vogelberges am Südhafen (trocken aufbewahrt).
 - b) Süßwasserprobe aus einem Teich auf dem Plateau der Insel am Fuße des Vogelberges. Dieser Teich, der ca. 50 m lang und 20 m breit war, bei einer Tiefe von ca. 20 cm, verdankte seine Entstehung dem geschmolzenen Schnee. Der Boden desselben war ca. 5 cm hoch mit grünem Schlamm bedeckt, der eine reiche Mikrofauna barg. Wassertemperatur 2,5° C. Luft 3° C. Schlamm wurde frisch mikroskopiert.
 - 1) Schlamm in 10-proz. Formalinlösung konserviert.
 - 2) „ „ Sublimat-Alkohol konserviert.
 - 3) „ trocken aufgehoben.
 - c) Süßwasserproben aus zwei Seen, die, am Fuße des Hochplateaus der Insel, am Uebergang in das nördlich gelegene, mit Seen bedeckte Flachland derselben gelegen, von einem starken Gebirgsbach (Schneeschnelze) gespeist, verbunden und durchflossen wurden. Länge des größeren Sees ca. 1500 m, Breite 500 m. Tiefe an manchen Stellen bis zu 4 m. Temperatur wie bei b. Schlamm arm an Tieren; frisch mikroskopiert.
 - 1) Schlamm in 10-proz. Formalinlösung.
 - 2) „ „ absolutem Alkohol.
 - 3) „ trocken aufgehoben.

- d) Teich auf der ersten Terrasse des Vogelberges. Länge ca. 500 m, Breite ca. 300 m, Tiefe über 5 m. Von zahlreichen Möwen bevölkert. Reiche Schlammfauna; viele Copepoden und Mückenlarven wurden an der Oberfläche beobachtet. Frisch mikroskopiert.
- 1) Plankton in 10-proz. Formalinlösung.
 - 2) Schlamm „ „ „ „
 - 3) „ „ Sublimat-Alkohol.
 - 4) „ trocken aufbewahrt.
- e) Verschiedene Proben aus Schneewasserbächen mit üppiger Algenvegetation. Fauna sehr arm.
- 1) Konserviert in Alcohol absolutus.
 - 2) „ „ 10-proz. Formalinlösung.
 - 3) Trocken aufgehoben.
- III. Storfjord, Cap Lee am Eingang in die Walther-Thymen-Straße. — 18. Juni. Moosprobe, am flachen Strande von sumpfigem Untergrunde gesammelt (trocken aufbewahrt).
- IV. Storfjord, in der Nähe der Hassenstein-Bucht auf Edge-Land. — 22. Juni. Moosprobe aus einem sumpfigen Felsethal (zur Hälfte trocken aufbewahrt, die andere Hälfte in Sublimat-Alkohol konserviert).
- V. Berentine-Insel in der Deevie-Bai. — 24. Juni. Moosprobe am Rande einer kleinen Schmelzwasserlache (trocken aufbewahrt).
- VI. Ross-Insel. — 2. Juli. Kleine Gesteinstückchen, mit Flechten bewachsen, und Erde aus Felsenspalten (in Sublimat-Alkohol konserviert).
- VII. Jena-Insel. — 27. Juli bis 1. August. Zahlreiche Moos- und Süßwasserproben.
- a) Roter Schnee auf der Fläche einer aufgerichteten Treibeisscholle, bestehend aus *Sphaerella nivalis*. Zwischen den roten Zellen tummelten sich verschiedene Infusorien, Rotatorien (Philodinäen) und Tardigraden.
 - 1) Konserviert in 10-proz. Formalinlösung.
 - 2) „ „ Sublimat-Alkohol.
 - 3) „ „ $\frac{1}{2}$ -proz. Osmiumsäure, Nachbehandlung mit Pikrokarmen, Aufbewahrung in Alkohol + Glycerin 1 : 1.
 - b) Süßwasser-Schlammproben aus den Seen auf dem Plateau der Insel.
 - 1) Konserviert in 10-proz. Formalinlösung.
 - 2) „ „ Sublimat-Alkohol.
 - 3) „ „ Alcohol absolutus.
 - 4) Trocken aufbewahrt.
 - c) Moosproben aus den sumpfigen Niederungen am Fuße des Gebirges (trocken und in Sublimat-Alkohol konserviert).
 - d) Bodenprobe aus einem Schneebach mit üppiger Algenvegetation (konserviert in Sublimat-Alkohol).
- VIII. Abel-Insel. — 2. August. Mehrere kleine Schmelzwassertümpel wurden untersucht.
- a) Zwei Grundproben aus Süßwassertümpeln.
 - 1) Sublimat-Alkohol-Konservierung.
 - 2) Formalin, 10-proz. Lösung.
 - b) Moosprobe, trocken aufbewahrt.

- IX. Schwedisch-Vorland. — 3. August. Mehrere an Algen reiche Süßwassertümpel wurden untersucht.
- a) Zwei Bodenproben aus Süßwassertümpeln.
 - 1) Konserviert in Sublimat-Alkohol.
 - 2) „ „ 10-proz. Formalinlösung.
 - b) Mehrere Moosproben (trocken aufbewahrt).
- X. Great-Insel (Storö). — 7. August. Es wurden drei größere Süßwasserteiche (Schmelzwasser eines Gletschers) untersucht. Auf diesen Seen wurden zahlreiche Taucher (*Colymbus septentrionalis* L.), auch mit Dunenjungen, beobachtet. Die Mikrofauna dieser Gewässer war arm.
- a) Schlammprobe konserviert mit Sublimat-Alkohol.
 - b) „ „ „ 10-proz. Formalinlösung.
 - c) „ getrocknet aufbewahrt.
 - d) Moos und Gras vom Ufer der Seen und aus Felsspalten, teils konserviert in Sublimat-Alkohol, teils getrocknet.
- XI. Festeiskante auf 81° 32' n. Br., 20° 53' ö. L. — 11. August. Lufttemperatur — 1,2° C. Roter Schnee auf dem Festeis. Ebenso wie auf Station VII wurden zwischen den roten einzelligen Algen, Diatomeen, Infusorien (aber als Cysten) Rotatorien (ebenfalls kontrahiert) und *Macrobotus* erbeutet; die Bären-tierchen waren lebendig und krochen, wie der Schnee im Laboratorium zum Schmelzen kam, lebhaft umher.
- a) Roter Schnee, konserviert in Sublimat-Alkohol.
 - b) „ „ „ in 10-proz. Formalinlösung.
- XII. Insel im Eingang des Helis-Sundes. — 16. August. Ein Süßwassertümpel, der hoch auf dem Plateau der Insel lag, wurde befischt.
- a) Schlamm in Sublimat-Alkohol konserviert.
 - b) „ getrocknet.
- XIII. Küste von Ostspitzbergen am Helis-Sund. — 16. August. Süßwasserteich und kleiner, daraus entspringender Bach mit üppiger Algenvegetation. Eine Probe konserviert in Sublimat-Alkohol.
- XIV. Küste von Edge-Land an der W.-Thymenstraße (Bucht östlich vom Mt. Middendorf). — 17. August.
- a) Roter Schnee auf einer Treibeisscholle mit Infusoriencysten, aber ohne Philodinäen und Tardigraden, konserviert in Sublimat-Alkohol.
 - b) Algen aus einem kleinen Gießbach, konserviert in Sublimat-Alkohol.
- XV. Ryk-Ys-Inseln. — 19. August. Auf der größeren Insel (der südlichen) wurde ein ca. 200 m langer und etwa 1 m tiefer Teich untersucht.
- a) Schlammproben aus diesem Teich.
 - 1) Konserviert mit Sublimat-Alkohol.
 - 2) „ „ Formalin.
 - 3) Trocken aufgehoben.
 - b) Verschiedene Moosproben, trocken aufbewahrt.
- XVI. Jeredike (Port Wladimir) an der Murmanküste.
- a) Torftümpel. Grundprobe konserviert in Sublimat-Alkohol.
 - b) Moosprobe (trocken aufbewahrt).

Aufzählung der gefundenen Arten.

Gen. *Echiniscus* C. SCHULTZE

Echiniscus victor EHRENBERG

- 1853 *Echiniscus victor*, C.F.: G. EHRENBERG, in: Verh. Akad. Wiss. Berlin, p. 326, 363, 500.
 1854 „ *victor*, CHR. G. EHRENBERG, Mikrogeologie, Atlas: Taf. 356.
 1889 „ *victor*, L. H. PLATE, in: Zool. Jahrb., Anat., V. 3, p. 531.

Diese Form wurde von EHRENBERG zuerst auf dem Monte Rosa in 11138 Fuß Höhe gefunden, ist aber auch in Deutschland im Moose nicht selten.

Ich fand 4 Exemplare im Moos von Station IXb und 2 auf Station XVb. 2 von den ersten wichen dadurch von der Beschreibung EHRENBERG's und PLATE's ab, daß der kleine laterale Faden an der Basis des langen über dem 1. Bein fehlte und daß der sonst lange laterale Faden über dem 4. Bein sehr kurz und fast dornartig dick war. Da wir die Variationen dieser Anhangsgebilde bei dieser Art nicht kennen, habe ich diese Differenzen nicht für genügend zur Begründung einer besonderen Varietät erachtet. Die Länge der beobachteten Tiere schwankte zwischen 0,2–0,3 mm.

Echiniscus spinulosus DOYÈRE

- 1840 *Echiniscus spinulosus*, DOYÈRE, in: Ann. Sci. nat., Sér. 2 V. 14, p. 311.
 1889 „ *spinulosus*, L. H. PLATE, in: Zool. Jahrb., Anat., V. 3, p. 531.

Dieser Tardigrade war bisher aus der Umgebung von Paris und von Marburg bekannt.

In 10 Exemplaren wurde diese leicht kenntliche Art auf der Great-Insel (Station Xd) erbeutet, und zwar fand ich 8 davon im konservierten Material und 2 aus dem getrockneten Moos. Die Dornen auf der Unterseite der beiden mittleren Krallen der Beine waren nur an dem hinteren Beinpaar als kleine Höcker wahrzunehmen.

Echiniscus testudo DOYÈRE

- 1840 *Echiniscus testudo*, DOYÈRE, in: Ann. Sci. nat., Sér. 2 V. 14, p. 322.
 1889 „ *testudo*, PLATE, in: Zool. Jahrb., Anat., V. 3, p. 532.

Fundort: Paris, Marburg.

Diese Art war nicht selten; zahlreiche junge und alte Individuen, sowie Eier in den abgelegten Häuten fanden sich auf der Bären-Insel (Station IIa). Mehr vereinzelt wurden sie beobachtet auf Station I (2 Exemplare), IV (5 Exemplare), VIIc (6 alte, 2 junge), XVb (ziemlich reichlich, namentlich Eier).

Echiniscus spitsbergensis SCOURFIELD

- 1897 *Echiniscus spitsbergensis*, J. D. SCOURFIELD, in: Proceed. Zool. Soc. London, p. 791, t. 45, f. 1–3.

Fundorte: Spitzbergen (Ice-Fjord, Advent-Bai) [SCOURFIELD].

Ich fand diese von SCOURFIELD wohl charakterisierte Form nur 2mal in wenigen Exemplaren, Station XVb (Ryk-Ys-Inseln) 5 Individuen und Station XVI (Jeredike, Port Wladimir) 7 Exemplare. Die Tiere von der lappländischen Küste zeigten die Dornen an den medianen Krallen besonders deutlich und zwar an allen Füßen, auch waren bei denselben die Tuberkel des Panzers besonders deutlich und erhaben entwickelt.

Echiniscus arctomys EHRENBERG

- 1853 *Echiniscus arctomys*, CHR. G. EHRENBERG, in: Verh. Akad. Wiss. Berlin, p. 326, 363, 500.
 1854 „ *arctomys*, CHR. G. EHRENBERG, Mikrögeologie, Atlas: Taf. 356.
 1889 „ *arctomys*, L. H. PLATE, in: Zool. Jahrb. Anat., V. 3, p. 532.
 1897 „ *arctomys*, J. D. SCOURFIELD, in: Proceed. Zool. Soc. London, p. 791.

Fundorte: Monte Rosa in 11138 Fuß Höhe (EHRENBERG), Deutschland (PLATE, RICHTERS), Spitzbergen (SCOURFIELD).

In unserem Material war diese kleine Art recht häufig. Station I (vereinzelt), II a (selten), III (häufig), VII c (selten), VIII b (selten), IX b (10 Exemplare), XV b (sehr häufig), XVI b (häufig). Als neuer Fundort kann also zu Spitzbergen noch die Murmanküste hinzugefügt werden.

Die Größe dieser Art schwankt zwischen 0,15 und 0,25 mm. Die beiden einzigen lateralen Fäden fand ich bei manchen größeren Individuen bis auf kleine Stummel abgestoßen.

Echiniscus spiculifer n. sp.

Auf Station X d (Great-Insel) fand ich eine kleine *Echiniscus*-Art, die sich an *Echiniscus arctomys* anschließt. Bei ihr fehlen auch die beiden lateralen Fäden über dem 1. Beinpaar, sie besitzt überhaupt keine Anhänge. Die 9 Rückenschilder sind ebenso angeordnet wie bei den beiden vorigen Arten, aber dicht mit feinen, starken Stacheln besetzt, die in der Mitte der Platten am stärksten entwickelt sind, gegen die Ränder kleiner werden, aber immer scharf und spitz bleiben; sie sind kegelförmig, 4—8 μ hoch, an ihrer Basis 3—5 μ breit und stehen überall senkrecht zur Oberfläche, was dem Tier bei starker Vergrößerung das Aussehen eines Igels verleiht. Zwischen den Stacheln hatte sich allerlei brauner Detritus angehäuft, der die Tiere wie mit einer Kruste überzog. Leider fand ich nur 3 Exemplare, und es gelang mir nicht, die innere Organisation an einem gefärbten Präparat zu studieren. Die Augen sind mit braunrotem Pigment versehen. Die Mundcirrhen sind außerordentlich klein und kaum wahrzunehmen, den kleinen Taster, der bei anderen Arten zwischen denselben steht, habe ich überhaupt nicht finden können. Die Beine tragen je 4 gleichartige Krallen; an dem 4. Beinpaare sitzt an der unteren basalen Seite aller 4 Krallen ein kleiner, perlenartiger Höcker. Die Länge der 3 Individuen betrug 0,12, 0,18, 0,19 mm, daher dürfte diese Art wohl eine der kleinsten unter den Tardigraden sein.

Gen. *Macrobiotus* C. SCHULTZE*Macrobiotus macronyx* DUJARDIN

- 1838 *Macrobiotus macronyx*, DUJARDIN, in: Ann. Sci. nat., Sér. 2 V. 10, p. 189.
 1889 „ *macronyx*, L. H. PLATE, in: Zool. Jahrb., Anat., V. 3, p. 534.
 1897 „ *macronyx*, E. VANHOFFEN, Die Fauna und Flora Grönlands, in: DRYGALSKI, Grönland-Expedition der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, p. 175.
 1898 *Macrobiotus macronyx*, J. RICHARD, in: Mém. Soc. zool. France, Année 1898, p. 196.

Fundorte: Im arktischen Gebiet wurde diese wahrscheinlich kosmopolitische Art bisher in Grönland (VANHOFFEN) und Spitzbergen (RICHARD) konstatiert.

Ich fand dieselbe in großen Mengen in allen Süßwasserproben; während sie in unseren Gewässern nur selten massenhaft auftritt, ist sie in den Proben aus Spitzbergen neben den Rotatorien geradezu als Charaktertier zu bezeichnen, und es ist von besonderem Interesse, daß selbst am Rande des ewigen Eises

auf rotem Schnee noch der *Macrobotus* des Süßwassers gefunden wurde, dieselbe Art, welche auch in den Alpen (cf. ZSCHOKKE, p. 191) bis in die höchsten Schneeregionen hinaufgeht. Das einzige Barentier, das bisher aus dem subantarktischen Gebiet bekannt geworden ist, dürfte auch vielleicht mit dem *Macrobotus macronyx* zu identifizieren sein. CERTES (1889, p. 47) fand nämlich in einer Süßwasserschlammprobe aus Feuerland einen Tardigraden, den er für identisch mit der Art DUJARDIN's hält. So dürfte *Macrobotus macronyx* zu den Organismen gehören, welche sowohl in vertikaler als horizontaler Richtung die weiteste Verbreitung haben.

Aus unserer Sammlung enthielten folgende Proben *Macrobotus macronyx*: II b, c, d; VII a, b; VIII a; IX a; X a, b, c; XI a, b; XII a, b (Eier, aus welchen nach 10 Tagen *Macrobotus* auskrochen); XIII, XV a; XVI a.

Macrobotus hufelandi C. SCHULTZE

- 1834 *Macrobotus hufelandi*, C. A. S. SCHULTZE, in: OKEN's Isis, p. 708.
 1889 " *hufelandi*, L. H. PLATE, in: Zool. Jahrb., Anat., V. 3, p. 535.
 1897 " *hufelandi*, J. D. SCOURFIELD, in: Proceed. Zool. Soc. London, p. 790.

Dieser gemeinste Tardigrade des Moosrasens wurde schon von SCOURFIELD in Spitzbergen gefunden.

Ich fand diese Art in fast allen Moosproben meist in beträchtlicher Menge. Station I, II a, III, IV, V, VII c, VIII b, IX, X d, XV b, XVI b.

Macrobotus tuberculatus PLATE

- 1889 *Macrobotus tuberculatus*, L. H. PLATE, in: Zool. Jahrb., Anat., V. 3, p. 536.
 1897 " *tuberculatus*, J. D. SCOURFIELD, in: Proceed. Zool. Soc. London, p. 790.

Diese Art wurde zusammen mit der vorigen von SCOURFIELD in der Advent-Bai in Spitzbergen gefunden.

Von unseren Proben enthielten sie vereinzelt: VII c, VIII b, X d. Auch die von SCOURFIELD beschriebene Varietät, bei der jeder Tuberkel 2 Höcker besitzt und ferner eine solche mit 3—4 Höckerchen habe ich je einmal (Station X d) beobachtet. Ob dies konstante Merkmale sind, vermag ich nicht zu entscheiden.

Macrobotus ornatus RICHTERS

- 1900 *Macrobotus ornatus*, F. RICHTERS, in: Ber. Senckenb. Nat. Ges., p. 41.

Diesen interessanten Tardigraden, den RICHTERS bei Frankfurt fand und in seiner verdienstvollen Arbeit über die Fauna des Moosrasens ausführlich beschrieben hat, fand ich in wenigen Exemplaren auf der Bären-Insel (Station II a), und zwar gehörten dieselben alle der Var. *spinosissima* an. Alle 5 von mir beobachteten Individuen, deren Länge zwischen 0,2 und 0,28 mm schwankte, waren Weibchen, das Ovarium enthielt schon je 2 recht weit entwickelte Eier; ich kann somit die Angabe von RICHTERS, daß diese Art ein Gelege von 2 Eiern besitzt, bestätigen; auch ein in der abgelegten, stacheligen Haut gefundenes Gelege bestand aus 2 Eiern.

Es sind nunmehr 11 Tardigraden-Arten aus dem Spitzbergengebiet bekannt:

1. *Echiniscus victor* EHRENBERG
2. „ *spinulosus* DOYÈRE
3. „ *testudo* DOYÈRE
4. „ *spitsbergensis* SCOURFIELD
5. „ *arctomys* EHRENBERG
6. „ *spiculifer* SCHAUDINN
7. *Macrobotus macronyx* DUJARDIN
8. „ *hufelandi* C. SCHULTZE
9. „ *tuberculatus* PLATE
10. „ *ornatus* RICHTERS
11. „ *dujardini* GOËS

Ueber circumpolares Vorkommen einer der Arten ist bisher nichts bekannt geworden; ebensowenig wissen wir über das Vorkommen von Tardigraden im antarktischen und subantarktischen Gebiet. Die Angabe von CERTES, daß ein Tardigrade, der vielleicht mit *Macrobotus macronyx* identisch ist, in Feuerland lebt, ist zu unsicher, um die Bipolarität dieser Art zu begründen.

Litteratur.

- CERTES, A., Protozoaires. In: Mission scientifique du Cap Horn 1882—83, V. 6, 1889, Appendice.
- DOVÈRE, Mémoire sur les Tardigrades. In: Ann. Sci. nat., Sér. 2 V. 14, 1840; V. 17, p. 193.
- DUJARDIN, F., Mémoire sur un ver parasite . . ., sur le Tardigrade et sur les Systolides. In: Ann. Sci. nat., Sér. 2. V. 10, p. 189, 1838.
- Observations zoologiques, II. In: Ann. Sci. nat., Sér. 3 V. 15, p. 161, 1857.
- EHRENBERG, CHR. G., Das organische kleinste Leben über dem ewigen Schnee der höchsten Centralalpen. In: Verh. Akad. Wiss. Berlin, 1853, p. 326, 363.
- Ueber neue Anschauungen des kleinsten nördlichen Polarlebens. Ibid. p. 530.
- Mikrogeologie, Berlin 1854, Atlas taf. 35 B.
- Das unsichtbar wirkende Leben der Nordpolarzone. In: Die zweite deutsche Nordpolarfahrt 1869—70, V. 2, Abt. 1. p. 437—464, Leipzig 1874.
- ERLANGER, R. VON, Zur Morphologie und Embryologie eines Tardigraden (*Macrobotus macronyx* Duj.). In: Biol. Centralbl., V. 15, p. 772, 1895.
- GOES, A., in: O. TORELL und A. NORDENSKJÖLD, Die schwedischen Expeditionen nach Spitzbergen etc., übers. von L. PASSARGE, Jena 1869.
- GREEFF, R., Ueber das Nervensystem der Bärtierchen. In: Arch. mikr. Anat., V. 1, p. 161, 1865.
- Untersuchungen über den Bau und die Naturgeschichte der Bärtierchen. I. Die Macroboten. In: Arch. mikr. Anat., V. 1, p. 100, 1866.
- PACKARD, A. S., jr., Discovery of a Tardigrade (*Macrobotus americanus*). In: Americ. Natural., V. 7, p. 740—741, 1873.
- PLATE, L. H., Beiträge zur Naturgeschichte der Tardigraden. In: Zool. Jahrb., Anat., V. 3, 1889.
- RICHARD, J., Sur la faune des eaux douces explorées en 1898 pendant la campagne du yacht Princesse Alice (Lofoten, Spitzberg, Ilis Beeren, Hope, de Barents et Faroer). In: Mém. Soc. zool. France, Année 1898.
- RICHTERS, FERD., Beiträge zur Kenntnis der Fauna der Umgegend von Frankfurt a. M. In: Ber. Senckenb. Nat. Ges., 1900, p. 21—44, taf. 3—6.
- SCHULTZE, C. A. S., Ueber *Macrobotus hufelandii*. In: OREN's Isis, 1834, p. 708.
- *Echiniscus bellermanni*, Berlin 1840.
- *Echiniscus creplini*, Greifswald 1861.
- SCOURFIELD, J. D., Contribution to the Non-marine Fauna of Spitzbergen. Part I. Preliminary Notes and Reports on the Rhizopoda, Tardigrada, Entomostraca etc. In: Proceed. Zool. Soc. London, 1897.
- VANHOFFEN, ERNST, Die Fauna und Flora Grönlands. In: DRYGALSKI, Grönland-Expedition der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin 1892—94, V. 2, Berlin 1897.
- ZSCHOKKE, F., Die Tierwelt der Hochgebirgsseen. In: Denkschr. Schweiz. naturf. Ges., V. 37, 1900.