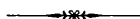


Inhaltsübersicht.

	Seite
I. Einleitung	55
II. Historischer Ueberblick	57
III. Literaturverzeichnis	60
IV. Bemerkungen zur Nomenklatur und Systematik	62
V. Schlüssel zur Bestimmung der auf der Hauptinsel Sumatra vorkommenden Formenkreise	72
VI. Systematischer Teil	73
VII. Betrachtungen zur Zoogeographie	139
a) Die individuelle Variation	139
b) Zoogeographische Variation	144
c) Phylogenetische Fragen	149
VIII. Verbreitung im sumatranischen Inselkomplex	152

Abgeschlossen: M ü n c h e n , im Juni 1923.



Beitrag zur Kenntnis der Moostierwelt der preussischen Rheinlande.

I. Systematisch beschreibender Teil.

(Mit 26 Textfiguren).

Von

P Dr. phil. G. Rahm, O. S. B.

Vorwort.

Die vorliegende Arbeit wurde im April 1917 im Zoologischen Institut der Universität Bonn begonnen. Es zeigte sich bald, daß ich mir in der Auswahl des Stoffes eine gewisse Beschränkung auferlegen mußte. Obwohl anfangs alle tierischen Bewohner der Moosrasen untersucht und soweit dies möglich auch bestimmt wurden, beschränkte sich die genauere Untersuchung und systematische Eingliederung der beobachteten Tiere später nur auf die Gruppen der Nematoden und Tardigraden. Soweit die Zeit es erlaubte wurden auch die Rotatorien, Milben und Coleopteren berücksichtigt; erstere Gruppe verdient die meiste Aufmerksamkeit, da sie als eine Biocoenose eine Lebensgemeinschaft, im engeren Sinne bezeichnet werden kann.

Die Arbeit ist systematisch-faunistischen Inhaltes und lag schon im Mai des Jahres 1920 fertig vor. Physiologische Arbeiten und die un-

günstigen Zeitverhältnisse zwangen den Verfasser die Arbeit zunächst liegen zu lassen. So mußte die Arbeit entsprechend dem inzwischen neu erschienenen Schrifttum einer gründlichen Umänderung und Verbesserung unterzogen werden. Als im Jahre 1921 die grundlegende Arbeit M i c o l e t z k y s im Archiv für Naturgeschichte erschien, glaubte Verfasser von einer Veröffentlichung der Nematodenfauna ganz absehen zu sollen. Auf Drängen seiner Freunde entschloß er sich schließlich doch zu einer Herausgabe, besonders da sich die allgemeine Lage in Deutschland zu bessern beginnt und über die Moostierwelt in den Rheinlanden noch keine Veröffentlichung vorliegt.

Beabsichtigt war auch dem systematisch beschreibenden Teil einen biologisch-physiologischen Teil folgen zu lassen. Da aber dann die Drucklegung der Arbeit sich noch weiter verzögert hätte, wurde vorläufig nur ein zusammenfassender Bericht darüber als Anhang beigelegt. Kleinere biologische und physiologische Beiträge wurden in den verflossenen Jahren vom Verfasser veröffentlicht.

Einwirkung extremer Temperatur auf die Moosfauna. Sitzungsbericht der niederrheinischen Ges. f. Natur- und Heilkunde. Bonn. 1919. p. 21—24. — Physiologische Versuche bei niedriger Temperatur. Naturw. Wochenschrift. 1920. p. 619—620. — Einwirkung sehr niedriger Temperatur auf die Moosfauna. Kryo-Biologie. Akademie van Wetenschappen. 1921. Amsterdam. 1—13. — Biologische und physiologische Beiträge zur Kenntnis der Moosfauna. Inaugural-Dissertation. In Zeitschrift für allgemeine Physiologie. Jena. 1921. p. 1—34. — Weitere physiologische Versuche mit niedrigeren Temperaturen. Amsterdam. 1922. p. 192—194. — Das physiologische Kälteproblem. Verh. d. Deutschen Zool. Ges. Jena. 1922. p. 85—87. — Grenzen des Lebens bei hohen und tiefen Temperaturen. Umschau. 1923. p. 385—388. — Das Kälteproblem, ein Beitrag zur allgemeinen Physiologie des Todes. Zeitschrift für die gesamte Kälte-Industrie. Dissen T. W. 1924. p. 15—17. — Weitere physiologische Versuche mit niedrigeren Temperaturen. Ein Beitrag zur Lösung des Kälteproblems. Verh. der Deutschen Zool. Ges. Jena. 1924. p. 106—111. Nouvelles expériences physiologiques aux basses températures. Rapport présenté au 4^e Congrès international du Froid, Londres, juin 1924. p. 581—591. 667—670. Gibt es einen Stillstand des Lebens, ohne daß der Tod eintritt. Umschau 1924. p. 987—992.

E: sei mir gestattet, auch an dieser Stelle meinen verehrten Lehrern, Prof. Dr. Hesse und Prof. Dr. Voigt in Bonn, von denen die erste Anregung zu der vorliegenden Arbeit ausging und die mich zu jeder Zeit mit Rat und Tat unterstützten, dankbar zu gedenken. Oberlehrer J. Nießen, Hofgärtner C. Brasch aus Brühl und Lehrer Andres aus Bonn übernahmen die Bestimmung der Moosarten. Allen, auch denen, die mir Moosproben zusandten, die Druckbogen durchsahen, sei für die Mühe, die sie sich unterzogen, herzlichst gedankt.

Maria-Laach, im Januar 1924.

Einleitung.

Wie schon im Vorwort erwähnt wurde, bilden die Tiergruppen der Nematoden, Tardigraden und Rotatorien zusammen eine Biocönose, eine Lebensinheit. Wahrscheinlich muß man auch noch manche Protozoen sowie die Milben, die sich im Moos aufhalten, zu dieser Biocönose rechnen. Im weiteren Sinne gehören dazu alle Tiere, die sich im Moos aufhalten, sei es nun, daß sie sich vom Moose ernähren oder den vorhin erwähnten Tieren im Moose nachstellen. Nach Heinis (1) gehören hierzu auch die sogenannten bryoxenen-Formen. Er versteht darunter:

„1. Tiere, die nur während einer bestimmten Entwicklungsperiode an die Existenz der Moosrasen gebunden sind (Larven von Lauf- und Rüsselkäfern, Dipteren, Myriopoden),

2. die zufällig auf aktivem oder passivem Wege in die Moosrasen gelangen, dort Unterschlupf und Schutz suchen oder ihr Leben abschließen (Käfer, Arachniden, Myriopoden, Mollusken usw.).“

In der vorliegenden Arbeit wurden der Hauptsache nach die bryophilen Formen berücksichtigt, d. h. alle Tiere, die ihre ganze Entwicklung in den Moosrasen durchmachen, sich beständig darin aufhalten und sich ernähren von

1. der Moospflanze,
2. dem organischen Detritus,
3. anderen Tieren.

Zur ersten Gruppe gehören nach meinen Beobachtungen ausschließlich nur die Echiniscus-Arten. Die Tardigraden schlechthin, wie Heinis (l. c.) angibt, sind nach meinen Erfahrungen Allesfresser.

Zur zweiten Gruppe rechnet Heinis die Infusorien, Rotatorien und Nematoden. Doch sowohl von Infusorien wie Rotatorien und vor allen Dingen den Nematoden ernähren sich eine große Anzahl vom Fleische ihrer Mitbewohner; sie wären also auch der dritten Gruppe zuzuzählen.

Viele Arten, die der zweiten Gruppe anzugehören scheinen, ernähren sich, sobald eine Gelegenheit sich bietet, auch von anderen Tieren. Fleischfresser sind die Amöben, Gamasiden, manche Rotatorien, gewisse Nematoden bes. die *Mononchus*-Arten, *Artiscon tardigradum* und viele Macrobioten-Arten.

I. Teil.

A. Arbeitsweise.

Es mögen zunächst einige kurze Bemerkungen über das Sammeln der Tiere und die Art der Aufbewahrung und das Fixieren vorausgeschickt werden.

Die Moosrasen, die untersucht wurden, entstammen den verschiedenartigsten Oertlichkeiten. Es wurden sowohl Moose an ganz trockenen, der Sonne ausgesetzten Stellen als auch Wasser- und feuchte Waldmoose gesammelt. Von den später genauer zu bezeichnenden

Oertlichkeiten wurden zu den verschiedensten Jahreszeiten Moosproben genommen und, um sie vor Staub und Milben zu bewahren, lufttrocken in Papierdüten gut verschlossen bei Zimmertemperatur aufbewahrt. Um möglichst bald einen Ueberblick über die Zusammensetzung der Tierwelt im Moosrasen zu erhalten, empfiehlt Schaudinn folgende Zentrifugiermethode. Die Moose werden zuerst grob zwischen den Fingern zerrieben, kommen dann in ein Gefäß mit Leitungswasser, werden gründlich umgerührt, geschüttelt und gequirlt. Mit Hilfe der Zentrifuge werden die leichten Partikeln von den schweren gesondert. Ich benutze gewöhnlich eine Protozoenzentrifuge, die mit der Hand bedient wird. Man spart bei dieser Methode viel Zeit und Arbeit. In verhältnismäßig kurzer Zeit lassen sich viele Moosproben untersuchen. Unentbehrlich ist eine gute Stehlupe, wie sie von der Firma Zeiß in Jena schon lange im Handel ist oder noch besser eine Binokularlupe, wie sie alle bedeutenden optischen Firmen liefern. Ich benutze seit Jahren ein Binokular-Mikroskop mit Porroschen Prismen der Firma Winkel in Göttingen. Ein ausgezeichnetes Instrument für diese Voruntersuchung ist auch die von der Firma Leitz in den Handel gebrachte Stehbinokularlupe. Man vermag damit bei gewöhnlichem Licht ein weites Gesichtsfeld zu überschauen und gewinnt so rasch einen Ueberblick über die Zusammensetzung der Tierwelt in den Moosrasen.

Schaudinn empfiehlt ferner den Bodensatz in der Zentrifuge, der die Tiere enthält, gleich zu konservieren und zu färben. Ich habe damit sehr schlechte Erfahrungen gemacht; einmal weil die Konservierung wie auch die Färbmethode bei den einzelnen Tiergruppen überaus verschieden ist, ferner weil jedes Tier eine gesonderte Behandlung beansprucht, sofern man Wert darauf legt, schöne Dauerpräparate zu erhalten. Nur so gelang es mir, Dauerpräparate herzustellen, die auch heute noch (beiläufig nach 7 Jahren) gut zu gebrauchen sind, und welche die allerdings nicht geringe Mühe und den Zeitaufwand, den diese Zubereitung erfordert, reichlich lohnen.

Sind die Tiere unter dem Binokular als brauchbar erkannt, so werden sie zwecks weiterer Untersuchung mit einer feinen Feder oder einem weichen Pinsel aus dem Gefäß auf den Objektträger überführt. Große Vorsicht ist geboten, daß beim Auflegen des Deckgläschens die Tiere nicht zerquetscht werden. Um diesen Uebelstand zu vermeiden, bediente ich mich mit sehr gutem Erfolge einiger Haare, die dem Präparat zugefügt werden. Da diese meist etwas dicker sind als die zu untersuchenden Tiere, werden diese vor Schaden bewahrt. Ferner hat man auch den Vorteil, der bei der Bestimmung gewisser Tiere von nicht zu unterschätzendem Wert ist, die Versuchsobjekte zwecks genauerer Beobachtung unter dem Deckgläschen hin- und herdrehen zu können, ohne befürchten zu müssen, daß ein Schaden entsteht.

Um größere Tiere, vor allem die bryoxenen Formen in größerer Menge gesondert zu erhalten, bediente ich mich öfters des Berlese'schen Sammelapparates, der im Mikrokosmos, Jahrg. 9, Heft II, p. 225 bis 227, empfohlen wird; eine gute Abbildung und Beschreibung des

Apparates findet man ebendort. Auf diese Weise gelang es mir, stets eine Menge Insekten und Larven sowie zahlreiche Milben in kurzer Zeit aus den verschiedensten Moosrasen auszusondern.

B. Fixierung und Aufbewahrung.

1. Nematoden.

a) *Fixierung*. Zur Abtötung dieser Tiere empfiehlt *de Man* (2) (p. 6) in seinem Hauptwerk ein einfaches Verfahren, das ich immer mit befriedigendem Erfolg anwandte. Ueber einem Bunsenbrenner wird der Objektträger kurz erwärmt. Die Tiere strecken sich dann fast immer, was für die Messungen von großem Vorteil ist (vgl. dagegen *Paul Horn* (3) (p. 69). Man wird bald nach einiger Uebung selbst herausfinden, wie lange man den Objektträger erwärmen darf. Eine allgemeine Regel läßt sich nicht aufstellen; das hängt ganz von dem Wärmegrad der Flamme und auch von der Größe und Stärke der Tiere ab.

b) *Aufbewahrung*. Anfangs benutzte ich ein von *de Man* (l. c., p. 7) angegebenes Gemisch als Einschlußmittel. Es besteht aus 2 Teilen Glycerin und $1\frac{1}{2}$ Teilen Essigsäure. Später verwandte ich die von *André* und *Menzel* angegebene Flüssigkeit: 80 Teile Aqua destillata, 10 Teile Glycerin, 10 Teile 40prozentiges Formol. Anfangs war ich mit dem Erfolg auch recht zufrieden. Heute, nach 6—7 Jahren, sind nur wenige Präparate zu gebrauchen. Es scheint überhaupt noch kein Einschlußmittel bekannt zu sein, das Präparate von dauerndem Wert liefert. *De Man* ist, wie ich nach einer Besprechung mit ihm erfuhr, auch mit seinen Präparaten keineswegs zufrieden. Zuweilen bediente ich mich auch des von *Oudemans* zum Konservieren der Milben empfohlenen Gemisches: 87 Teile 70prozentigen Alkohol, 5 Teile Glycerin, 8 Teile Eisessig. Doch auch diese Flüssigkeit ist als Einschlußmittel für Dauerpräparate nicht zu empfehlen. Ich erhielt bei Nematoden durchweg ungünstige Ergebnisse.

2. Tardigraden.

a) *Fixierung*. Sind die Tiere auf den Objektträger übertragen, so versucht man vorsichtig mit etwas Fließpapier das Wasser abzusaugen. In dem Augenblick, in dem die Tiere sich strecken, bringt man den Objektträger rasch über einen Bunsenbrenner, bis das Eiweiß gefällt ist. Hierauf durchspüle man das Präparat mit Aqua destillata. *Richters* gibt ein anderes Verfahren an. Ich habe jedoch auf die hier angegebene Weise so gute Ergebnisse zu verzeichnen gehabt, daß in den Präparaten auch heute noch alle Einzelheiten deutlich zu erkennen sind, sofern nur das Einschlußmittel geeignet ist.

b) *Aufbewahrung*. Als Einschlußflüssigkeit bewährte sich ein Gemisch, das ich mir selber herstellte und an vielen Präparaten erprobte. Es gleicht der Zusammensetzung nach dem oben angegebenen von *Oudemans* empfohlenen Mittel zur Konservierung von Milben. Ich nahm aber nicht so viel Eisessig, weil dieser manche Teile im Innern der Tardigraden bes. die Zahnträger angreift. Das Gemisch ist wie

folgt zusammengesetzt: 90 Teile 70prozentigen Alkohol, 8 Teile Glyzerin, 2 Teile Eisessig. Das Präparat wurde hierauf mit einem Lackring umschlossen. Ich bin mit dem Erfolg sehr zufrieden. Gefärbt habe ich die Tiere meist nicht, da viele von ihnen im Leben schon gefärbt sind und infolge ihrer Durchsichtigkeit alle inneren Organe gut erkennen lassen. Ich besitze Präparate von *Artiscon*, die das gesamte Muskel- und Nervensystem in tadelloser Weise unter dem Mikroskop auch heute noch nach fast 7 Jahren so schön zur Anschauung bringen, daß ich von einem noch gut gelungene Photos anfertigen konnte. Schaudinn (4) gibt eine gute Färbungsart an (p. 188—189). Als Einschlußmittel bediente ich mich zuweilen auch der Glyzerin-Gelatine. Die Tiere verlieren aber viel von ihrer Frische. Zudem erfordert dieses Verfahren viel Zeit und Geduld; die oben angegebene führt jedenfalls rascher und sicherer zum Ziele.

3. Rotatorien.

a) *Fixierung*. Ohne auf die von vielen Biologen erprobten und eingehend beschriebenen Methoden näher einzugehen, beschränke ich mich darauf, eine von mir häufig angewandte anzugeben. Sie ist recht einfach, zeitigt auch nach einiger Uebung schönen Erfolg. Es ist dieselbe, die schon oben bei den Nematoden und Tardigraden angegeben wurde. Die Tiere werden auf dem Objektträger über einem Bunsenbrenner kurz erwärmt. Man möge darauf achten, daß man die Tiere in dem Augenblick der Wärme aussetzt, in dem sie das Räderorgan entfaltet haben. Die Tiere strecken sich übrigens auch nachher noch ein wenig, wenn man von der Seite gleich ein wenig Wasser zufließen läßt. Um gute Präparate zu erhalten, ist wie schon bei den vorhin besprochenen Tieren auch hier einige Uebung erforderlich. Bald wird man die Zeitdauer der Erwärmung gut abschätzen können.

b) *Konservierung und Färbung*. Mit Osmiumsäure erhielt ich lediglich gute Präparate. Als Einschlußmittel benutzte ich Glyzerin-Gelatine. Recht schöne brauchbare Präparate erhält man durch Färbung mit Alaun-Karmin, das ich 12 Stunden lang einwirken ließ. Weiter differenziert wurde dann in Ammoniak-Alkohol; schließlich wurden sie nach der bekannten Methode in Glyzerin-Gelatine eingebettet. Sind die Tiere überfärbt, so kann man leicht nachträglich mittels Salzsäure-Alkohol die Färbung abschwächen. Eine sehr gute Konservierungs- und Färbungsmethode gibt N. de Zograf (5) (p. 245 bis 246 an). Vgl. ferner: Martini, E. Ueber die Präparation von Rädertieren in toto in: Int. Rev. Hydrobiol. 1924. 12. p. 36—47. Des Raumangels wegen sei nur kurz darauf hingewiesen.

4. Protozoen.

Diese Gruppe konnte leider nur recht oberflächlich berücksichtigt werden. Fixiert wurden die Tiere ebenfalls durch Erwärmen über einem Bunsenbrenner. Einwirkung von Osmiumsäure lieferte lediglich gute Präparate.

5. Milben.

Konservierung. Nach den Willmannschen Angaben konservierte ich diese Tiere in folgendem Gemisch: 35 Teile 95prozentigen Alkohol, 45 Teile Nelkenöl, 20 Teile Eisessig. Später bediente ich mich auch der von Oudemans empfohlenen Flüssigkeit, die schon oben angegeben wurde.

Alle anderen Tiere wie Käfer, Insektenlarven, Poduriden usw. wurden in 70prozentigem Alkohol aufbewahrt.

C. Untersuchungsgebiet. Einteilung der Fundorte.

Der besseren Uebersicht wegen teile ich das Untersuchungsgebiet in verschiedene Gruppen. Bei den einzelnen Gruppen sollen dreierlei Moosarten unterschieden werden: 1. solche, die an ganz trockenen Standorten wie Dächern, Mauern und sonnigen Felsen usw. gefunden wurden, 2. solche, die an schattigen und feuchten Stellen wuchsen, 3. solche, die von einem sehr feuchten Standort stammen, der immer oder wenigstens zeitweise vom Wasser überflutet war.

Das Gebiet erstreckte sich über die nähere und weitere Umgebung der Stadt Bonn, den Kottenforst, das große Cent und das Vorgebirge bis Brühl, die Stadt Köln, das Gebiet der Erft und Swist, Worringen, Zons, Crefeld, Kempen, Xanten, Calcar, Cleve. Auf der rechten Rheinseite Beuel, Siegmündung, Mondorf, Troisdorf, Siegburg, Königsforst, Ratingen, Emmerich. Vom gebirgigen Teil seien genannt: Das Bergische Land von Bergisch-Gladbach bis Doktorsdhunn, Altenberger Dom, Sengbachtalsperre. Im Süden das Bröhlthal bis Felderhoferbrück, Hennef, Siebengebirge, Honnef, Erpel und Wiedbachtal, Altenkirchen, Marienstadt. Auf der linken Rheinseite oberhalb Bonn bis nach Andernach, Laacher-See-Gegend, Maifeldgau, Nette- und Brohlthal, Vixt-bachtal und Ahrgegend, Hohe-Acht, Nürburg, Daun, Eifelmaare, Kochemer Krampen, Bitburg, St. Vith, Gerolstein, Schleiden, Münster-eifel, Urfttalsperre, Maria-Wald, Montjoie, Hohes Venn, Aachen, Stolberg, Vichttal, Düren.

Es soll selbstverständlich die hier folgende Aufzählung nicht den Anspruch auf eine auch nur entferntere Vollzähligkeit machen, sondern nur ein bescheidener Beitrag zu einer später erscheinenden Arbeit über alle Moosbewohner sein, die im Gebiete aufgefunden werden. Mit Absicht wurden Proben von den verschiedensten Oertlichkeiten gesammelt, um so einen Ueberblick über die Zusammensetzung der Tiere in den Moosrasen zu gewinnen. Im ganzen wurden etwa 800 Moosproben untersucht.

D Beschreibung der Gattungen und Arten.

1. Nematoden.

Genus: *Alaimus*.

1. *Alaimus primitivus* de Man. Nur ein ausgewachsenes 1 mm großes ♀. Die Verhältniszahlen betragen: $\alpha = 45$, $\beta = 4$, $\gamma = 14^*)$. —

*) Es soll in der Beschreibung der Arten die Reihenfolge beibehalten werden, die de Man festgelegt hat. Die Verhältniszahlen beziehen sich auf:

Das Tier war noch nicht geschlechtsreif; trotzdem darf ich wohl mit ziemlicher Sicherheit schließen, daß es der von de Man (2) beschriebenen Art gleichzusetzen ist. Die Verhältniszahlen stimmen mit den Angaben de Man's (2) überein. De Man fand zwar bei nur 0,8 mm langen ♀♀ schon eine entwickelte Geschlechtsöffnung mit teilweise ausgebildeten Genitalien. Bütschli (11) (p. 122) will bei 1,7 mm großen Weibchen noch keine entwickelten Geschlechtsorgane bemerkt haben. Die von Menzel (6) (p. 43) beschriebenen Tiere (6 geschlechtsreife ausgewachsene ♀) erreichten nur eine Länge von 0,7—0,76 mm. Micoletzky (25) macht darauf aufmerksam, daß vorliegende Art in der Erde kleiner bleibt als im Süßwasser; nach ihm „das gewöhnliche Verhalten“ — Fundort. a. Diese Art wurde sowohl im Erdboden wie im Süßwasser angetroffen. Nähere Angaben bei Micoletzky (25), der sie jedoch zu den eigentlichen Erdbewohnern rechnet, „die nur hie und da im Süßwasser angetroffen werden“ Er fand sie am häufigsten im Waldhumus, im Wiesengelände und im Moosrasen, seltener in Sumpf und Moor. Sie ist auch nach meinen Beobachtungen sehr selten und wurde nur einmal im trockenen Moosrasen gefunden. — Besondere Bemerkungen: Die Bewegungen des Tieres sind sehr träge.

Genus: *Monohystera* Bast.

2. *Monohystera vulgaris* de Man. var. *macrura* 13 ♀♀, davon nur eines geschlechtsreif. Größe: 0,4—0,7 mm. $\alpha = 30-33$, $\beta = 4,5$ bis 6, $\gamma = 2^{1/2}-3,1$. Der Darm erschien bei durchfallendem Lichte schwärzlich. Das Kopfende war abgesetzt und trug sechs kleine Borsten. Die kreisförmigen Seitenorgane lagen weit vom Vorderende entfernt. De Man gibt als Entfernung vom Mundende die dreimalige Körperbreite an. Die Vulva lag in der Körpermitte. Ueber die Varietät siehe Micoletzky (25). — Fundort: b. *Marchantia polymorpha* L. Geographische Verbreitung (siehe 25). — Bemerkungen: ♂ unbekannt. Ob das von Hofmänner-Menzel aufgefundene ♂ zu dieser Art gehört, scheint noch fraglich zu sein (vgl. 25, p. 174).

3. *Monoh. dispar* Bast. (= *crassa* Bütschli). 10 geschlechtsreife ♀♀. Die Vulva lag im Anfang des letzten Körperdrittels. Größe: 0,7—1,1 mm. $\alpha = 20-30$, $\beta = 4^{1/2}-5$, $\gamma = 5^{1/2}-7^{1/2}$. Die Kutikula

Verhältnis der Körperlänge zur mittleren Körperdicke = α ; Verhältnis der Körperlänge zur Länge des Oesophagus = β ; Verhältnis der Körperlänge zur Länge des Schwanzes = γ . Diese von de Man aufgestellte Formel wurde der schwierigen neuen Formel, die auf den Amerikaner Cobb zurückgeht, vorgezogen.

Bemerkungen: Die Buchstaben a, b, c sollen die vorhin genannten Moosgruppen angeben. a = von trockenen Stellen, b = von schattigen Stellen und c = von sehr feuchten Stellen. Die Zahlen in () weisen auf das Schrifttum am Ende.

ist glatt ohne Borsten, der Darm bei durchfallendem Lichte schwarz. Der Schwanz trägt ein kurzes kegelförmiges Ausführungsröhrchen am Ende. Ein Ei maß $70/20\ \mu$. De Man (2) beobachtete nur $0,8\ \text{mm}$ große ♀♀. Bastian (8) gibt indessen $1,1\ \text{mm}$ als Größe der ♀ an. Micoletzky gibt von 407 Exemplaren als Länge im Durchschnitt $0,5\ \text{mm}$ an (25). — Fundorte: a und b. *Grimmia*, *Brachythecium*, *Marchantia polymorpha* L. Bisher fand sich die Art nur im Süßwasser und in „sehr feuchter Erde“ (25). — Bemerkungen Geschlechtsreife Tiere traf ich nur im Oktober. ♂ noch unbekannt. Nach Micoletzky (25) hermaphrodit.

4. *Monoh. filiformis* Bastian (= *rustica* Bütschli). 26 geschlechtsreife ♀♀. Die Vulva bei Beginn des letzten Körperdrittels. Größe: $0,570-0,750$. $\alpha = 25-31$, $\beta = 5-5\frac{1}{2}$, $\gamma = 5,9-6,25$. — 5 ♂♂. Größe. $0,65-0,7$. $\alpha = 30-33$, $\beta = 5\frac{1}{2}-6$, $\gamma = 4,9-5$. De Man (2) beobachtete bereits die eigentümliche Erscheinung, daß die in der freien Erde lebenden Tiere nie größer als $0,7\ \text{mm}$ wurden, während die ♀♀, die er im Schlamm auf dem Boden eines Süßwassergrabens fand, die Länge von $1\ \text{mm}$ erreichten. Der einzige Unterschied bestand darin, daß die Süßwasserformen in der Mitte des Körpers infolge der stärkeren Entwicklung der Geschlechtsorgane dicker waren. Der holländische Nematodenkenner vermutet, daß die Tiere im vorgerückten Alter der geschlechtlichen Entwicklung wegen in den Schlamm hineinkriechen. Ich kann mich dieser Ansicht nicht anschließen. Die Tiere, die ich im Moos und in der freien Erde fand, erreichten allerdings nur eine Größe von $0,7\ \text{mm}$. Im Schlamm des Gemündenermaares traf ich aber mehrere geschlechtsreife ♀♀, die auch nur eine Länge von $0,6\ \text{mm}$ erlangt hatten. Ein $0,507\ \text{mm}$ großes ♀ trug schon ein $36/18\ \mu$ großes reifes Ei im Uterus. Dieser Fund stimmt mit den Angaben R. Menzels (6) (p. 44) gut überein, der bei einem $0,5\ \text{mm}$ großen ♀ ein Ei fand, das $30\ \mu$ maß. Nach Micoletzky (25) sind die erdbewohnenden Formen stets kleiner, plumper und langschwänziger als die Süßwasserbewohner.

Die auf der Kutikula hin und wieder zerstreut auftretenden Börstchen sind nicht immer gut wahrzunehmen. Viel deutlicher treten die sechs um den Mund stehenden Borsten hervor. Die kreisförmigen Seitenorgane zeigten bei den von mir untersuchten Tieren manchmal gut den zentralen Fleck. Bei einem ♀ war der Gefäßporus deutlich zu sehen; er lag nahe beim Beginn des Darmes am Ende des Oesophagus. Bei den ♂♂ stimmte der Bau der Spikula mit den Angaben de Mans (2) (p. 42) überein. Es gelang mir, bei 3 ♂♂ eine postanale Papille nachzuweisen; sie liegt ziemlich nahe beim After (etwa $10\ \mu$ entfernt). — Fundort: a. Tortella, *Grimmia*, Tortula, Hypnum. — Bemerkungen: In den Moosen fand ich diese Art nur in der Abteilung a, also auf trockenem Boden. Sie kommt aber auch im Schlamm unserer Süßwasserseen vor, so z. B. im Weinfeldemaar (vgl. hierzu Micoletzky [25]: „Sie hält bezüglich der Feuchtigkeits-

ansprüche die Mitte zwischen der vorigen Art und *villosa*“). Geschlechtsreife ♀♀ erhielt ich im Januar, Februar und Oktober. Die Tiere sind ziemlich lebhaft.

5. *Monoh. simplex* de Man. 20 meist geschlechtsreife ♀♀. Die Vulva befand sich auf $\frac{3}{7}$ der Gesamtlänge vom Hinterende entfernt. Größe: 0,300—0,507 mm. $\alpha = 29$ —40, $\beta = 4$ — $4\frac{3}{4}$, $\gamma = 3,25$ —4,25. Die auf der Kutikula zerstreut stehenden Börstchen waren meist recht gut zu sehen. Schon 0,303 mm große Tiere waren geschlechtsreif. Die Maße der Eier betrugen im Durchschnitt 30/15 μ . Menzel (6) (p. 45) fand ein 0,43 mm großes geschlechtsreifes ♀. — Fundort: a. Barbula, Grimmia, Tortula. — Bemerkungen: Geschlechtsreife Tiere traf ich Januar, Februar und März an. Das ♂ ist noch unbekannt. Nach de Man (2) (p. 42) ist diese Art in Holland sehr häufig. Menzel (6) traf in der Schweiz nur ein ♀ an. Bei uns im Gebiet scheint die Art sich im Trocknen wohl zu fühlen. Ich sammelte sie nur aus Moosen der Gruppe al. — NB. *Monoh. spec.* in einem Tortula-Moos, das ich von dem Bollwerk in Andernach durch die Freundlichkeit des Herrn Archivars Weidenbach erhielt, fand ich ein 0,5 mm großes ♀, dessen Aeußeres so ziemlich mit *M. simplex* übereinstimmte. Die Verhältniszahlen betrugen für $\alpha = 45$, $\beta = 4,75$, $\gamma = 4$. Nur die Seitenkreischen waren im Gegensatz zu allen übrigen untersuchten Tieren dieser Gruppe sehr weit nach vorn gerückt. Da ich nur dies eine Tier in dem untersuchten Moose antraf, soll hier nur die Tatsache vermerkt werden, ohne das Tier einer bestimmten Art anzugliedern. Vielleicht handelt es sich um eine Varietät von *simplex*.

6. *Monoh. agilis* de Man. 60 geschlechtsreife ♀♀. Die Vulva lag zwei Drittel der Gesamtlänge vom Hinterende entfernt. Größe: 0,940—1,320 mm. $\alpha = 31$ —36, $\beta = 5$ —8, $\gamma = 6,9$ —9. Bei 0,8 mm großen ♀♀ war noch keine Vulva vorhanden. — Fundorte: a, b und c. Hypnum, Polytrichum. — Bemerkungen: Geschlechtsreife Tiere wurden im Februar, März und April angetroffen. ♂♂ habe ich nicht beobachtet. Die Bewegungen der Tiere sind äußerst lebhaft. Ich möchte die Art mit de Man (2) als „ziemlich häufig“ bezeichnen. Mícolitzky (25) fand sie „ziemlich selten und nur wenig verbreitet“.

7. *Monoh. villosa* Bütschli. Nur 8 geschlechtsreife ♀♀. Die Vulva lag ein Fünftel der Gesamtlänge vom Hinterende entfernt. Größe: 0,985 mm. $\alpha = 39$, $\beta = 4,8$, $\gamma = 6,5$. Die von Bütschli (11) beschriebenen Tiere waren größer, 1,2 mm. Menzel (6) (p. 45) traf auf der Steinalp ein ♀ von nur 0,75 mm Größe an, das aber bereits eine Vulva zeigte. — Fundort: a. Grimmia pulvinata Smith. — Bemerkungen: Die vorliegenden Stücke gehören sämtlich der typischen Form, nicht der Varietät an (25).

8. *Monoh. macrocephala* nov. sp. (s. Zeichnung I). 10 geschlechtsreife ♀♀. Die Vulva lag hinter der Körpermitte, ungefähr vier Neuntel vom Hinterende entfernt. Größe: 0,873—1,41 mm. $\alpha = 26$ —30, $\beta = 3,75$ —4,75, $\gamma = 6\frac{1}{2}$ —7,25. Tiere von nur 0,630 mm Größe besaßen noch keine Vulva. Bei 0,873 mm großen Tieren war

dagegen immer eine Vulva vorhanden. Diese Art ist nicht sehr schlank gebaut und verjüngt sich nur ein wenig nach dem Vorderende zu. Die Kutikula ist glatt und trägt ziemlich lange Borsten, besonders am Vorderende. Das Kopfende ist nicht abgesetzt und zeigt keine Lippenbildung. Um den Mund stehen einige (wahrscheinlich sechs) kleine Borsten. Die Seitenorgane waren kreisrund und lagen in geringer Entfernung vom Mundende. Der Oesophagus schwillt nach dem Darm zu ein wenig an, trägt aber keinen echten Bulbus. Der Darm erscheint bei durchfallendem Lichte dunkelbraun. Die Vulva liegt etwa vier Neuntel der Körperlänge vom Hinterende entfernt. Ich konnte vier Eier im Uterus feststellen, darunter ein reifes von $50/30\ \mu$ im Durchmesser. Die Geschlechtsröhre des ♀ ist einseitig. Der Schwanz verjüngt sich ziemlich rasch und läuft zugespitzt aus mit einem kegelförmigen Ausführungsgang. Die Entfernung der Vulva vom Schwanzende ist stets größer als die Schwanzlänge.

Borsten um den Mund

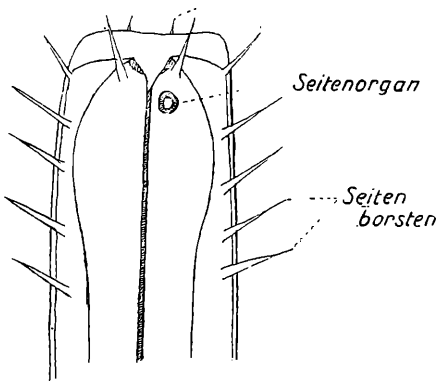


Fig. 1. Vorderende von *Monohystera macrocephala* n. sp. Vergr. $\frac{1}{193}$.

bis zum Schwanz stets größer als die Schwanzlänge. — Fundort: a. Barbula, Tortula, Grimmia. — Bemerkungen: Geschlechtsreife Tiere fand ich im Februar und August. Die Art heftet sich gern mit dem Hinterende an und schlängelt das Vorderende hin und her. Ich schlage vor, diese Art *M. macrocephala* zu nennen, wegen des breiten Vorderendes.

9. *Monoh. bulbifera* de Man. Ein geschlechtsreifes ♀. Die Vulva lag hinter der Körpermitte etwa drei Siebtel vom Hinterende. Größe $0,270\text{ mm}$. $\alpha=20$, $\beta=5$, $\gamma=9$. Obwohl die Zahl γ größer ist als es de Man (2) (p. 44) angibt, glaube ich doch mit Sicherheit, diese Art vor mir gehabt zu haben. Bei kleineren, d. h. jungen Tieren, ist die Zahl öfters kleiner, also der Schwanz im Verhältnis kürzer. Ob diese Art überhaupt zu den Monohysteren zu rechnen ist, bleibt immer noch zweifelhaft. De Man schlug 1888 vor, sie *Terschellingia* zu nennen und reihte sie bereits in seinem Hauptwerk nur mit Vor-

behalt in die Familie der Monohysteren ein. Sie unterscheidet sich nämlich von allen echten Monohysteren durch einen gut ausgebildeten Bulbus am Ende des Oesophagus. De Man fand diese Art auch nur ein einziges Mal im September 1877; seitdem ist sie noch von Steiner mehrmals in Moospolstern gefunden worden; Steiner (10) (p. 230). Nach de Man (6) (p. 44) liegt die Vulva abweichend von meinen Beobachtungen in der Körpermitte. Doch Steiner (10) gibt auch die Lage der Vulva „hinter der Körpermitte“ an. — Fundort: b. *Funaria hygrometrica* Sibth., *Polytrichum commune* L. — Bemerkungen: Das Tierchen war im Monat Februar geschlechtsreif. Seitenkreischen konnte ich nicht wahrnehmen.

Genus: *Tripyla* Bastian.

10. *Tripyla setifera* Bütschli. 47 geschlechtsreife ♀♀. Die Vulva lag ein wenig hinter der Körpermitte. Größe: 0,957—1,3. $\alpha = 30-34$, $\beta = 4,5-5$, $\gamma = 6,5-7$. ♀♀ von 0,957 mm Größe besaßen schon eine Vulva. Bei einem ♀ beobachtete ich zwei reife Eier im Uterus: Durchmesser 120/30 μ . — Fundort: a. Hypnum. — Bemerkung: Geschlechtsreife Tiere im März. Brakenhoff (7) traf diese Art zwischen Wurzeln von *Juncus supinus* auf einem Balken einer Stauvorrichtung an; Menzel (6) in Moosrasen hochalpin (noch 2820 m): Micoletzky (25) „vorwiegend im Waldhumus“.

11. *Trip. intermedia* Bütschli. 7 geschlechtsreife ♀♀. Die Vulva lag etwas vor der Körpermitte. Größe: 0,840—1,16 mm. $\alpha = 21-25$, $\beta = 4-4,33$, $\gamma = 6-7$. Die Lage der Vulva wird von den Nematodenforschern verschieden angegeben. Meine Angaben stimmen mit denen Bütschlis (11) (p. 52) überein. Menzel (6) (p. 47) sagt: „hinter der Körpermitte“; Hofmänner und Stefansky: „vor der Mitte“ — Fundort: a. Hypnum. — Bemerkungen: Geschlechtsreife Tiere im März. Diese Art wurde sowohl im Süßwasser (26, 27 und 28) als auch in der freien Erde und im Moosrasen beobachtet (25).

Genus: *Cyatholaimus* Bastian.

12. *Cyatholaimus tenax* de Man. 3 ♀♀, davon 2 geschlechtsreif. Größe: 0,300—0,390 mm. $\alpha = 21-25$, $\beta = 5-5\frac{1}{2}$, $\gamma = 5-6$. Von den Seitenorganen sagt de Man (2) (p. 56): sie sind vermutlich kreisförmig, in geringer Entfernung von der Mundöffnung gelegen.“ Nach Micoletzky (25) „deutlich hinter der Mundhöhle“. Ich konnte bei allen drei Tieren die Seitenorgane ziemlich gut beobachten. Sie sind verhältnismäßig groß, von kreisförmiger Gestalt und liegen nahe bei der Mundhöhle (nur 15 μ entfernt). — Fundort: a. (bei de Man c.) *Barbula*, *Tortula*, *Bryum capillare* L. — Bemerkungen: Geschlechtsreife Tiere im Januar und September. Die Bewegungen sind ziemlich lebhaft; die ♂♂ noch unbekannt.

Genus: *Mononchus* Bastian.

13. *Mononchus papillatus* Bastian (= *Bastiani* de Man). 223 ♀♀, meist mit Vulva und mit Eiern. Die Vulva lag bei Beginn des letzten Körperdrittels. Größe: 1,65—2,205 mm. $\alpha = 21$ —28, $\beta = 3,33$ —4, $\gamma = 13$ —17. Bei 0,96 mm großen Tieren war noch keine Vulva vorhanden. Ich beobachtete einmal zwei reife Eier im Uterus: Durchmesser 120/39 μ . Ich rechne die Tiere zu *M. papillatus* Bastian, obwohl die drei nahe verwandten Arten *M. papillatus* Bastian, *muscorum* Duj. und *spectabilis* Ditlevsen noch nicht genügend voneinander unterschieden sind. — Fundorte: a und b. *Barbula muralis*, Tortella, *Dicranella heteronella* Schimp., *Grimmia pulvinata* Smith., Tortula, *Orthotrichum*, Hypnum, *Brachythecium*, *Frullania*, *Marchantia polymorpha* L. — Bemerkungen: Wie de Man (2), traf auch ich geschlechtsreife Tiere nur im Winter an. Ich schließe mich der Ansicht Menzels (6) an, der p. 51 sagt, daß diese Art weit verbreitet zu sein scheint. An den verschiedensten Orten des Gebietes wurde sie festgestellt. Sie scheint leicht dem nematodenfangenden Schimmelpilz zum Opfer zu fallen. Die dem dorsalen Zahn gegenüberliegende Mundleiste war gezähnt. Im Süßwasser wurde diese Art noch nicht gefunden. Trotz der Menge der untersuchten Tiere waren ♂♂ nicht festzustellen. S. a. Micoletzky (25), Hermaphrodit? Cobb (29).

14. *Mononch. muscorum* Duj. (*Prionchulus* Cobb). 5 ♀♀, davon 3 geschlechtsreif. Die Vulva lag im Beginn des letzten Körperdrittels. Größe: 1,935—2,3 mm. $\alpha = 30$ —33, $\beta = 5,5$, $\gamma = 17$ —18,5. Diese Art ist von de Man und Menzel ziemlich ausführlich beschrieben worden. Es handelt sich bei den mir vorliegenden Stücken um typische *muscorum* Duj. ♀♀. Bei 1,455 mm großen Tieren war noch keine Vulva zu sehen. — Fundorte: a. *Barbula muralis*, *Grimmia pulvinata* Smith. et Tortula. — Bemerkungen: Geschlechtsreife Tiere im Juni. Die Art wurde auch im Süßwasser angetroffen, ist aber nach Micoletzky (25) Erdbewohner.

15. *Mononchus parvus* de Man. 8 meist geschlechtsreife ♀♀. Die Vulva lag ungefähr im Beginn des letzten Körperdrittels. Größe: 0,80—1,10 mm. $\alpha = 20$ —21, $\beta = 3,33$ —3,50, $\gamma = 14$ —15,75. Eine Geschlechtsöffnung war bei 0,945 mm großen Stücken schon vorhanden. Der schwach entwickelte Zahn befand sich im mittleren Abschnitt der Mundhöhle. Die Entfernung der Vulva zum After betrug etwa ein Sechstel der Körperlänge. Der Schwanz ist kurz, kegelförmig zugespitzt und unterscheidet sich von dem des *muscorum* Duj., der eine stumpfe Schwanzspitze besitzt. Die Lage des Zahnes in der Mundhöhle trennt *M. parvus* de Man von dem nahe verwandten *papillatus* Bastian. *M. parvus* de Man ist die kleinste *Mononchus*-Art. — Fundort: a. *Barbula*- und Tortula-Arten. Typischer Sandnematode vgl. de Man (2) und Brakenhoff (7) (p. 276). Micoletzky (25) fand die Art in trockenen Mähwiesen vor. — Bemerkungen: Geschlechtsreife Tiere im September. Nach Micoletzky (25) wenig verbreitet.

16. *Mononchus truncatus* Bastian. Mehrere nicht geschlechtsreife ♀♀. Größe: 1—1,1 mm. $\alpha = 18-20$, $\beta = 3-4$, $\gamma = 9$. Da der Zahn in der Mundhöhle nur schwach entwickelt war, stelle ich diese Tiere zu dem *M. truncatus* Bastian, der leider noch nicht gut unterschieden ist. Da indes die Tiere noch nicht geschlechtsreif waren, blieb mir ihre Zugehörigkeit immerhin zweifelhaft. — Fundort: Die Stücke fanden sich zwischen Sphagnum-Resten in der Uferzone des Schalkenmehrener Maares. Gefunden am 17. August 1919, vgl. auch Micoletzky's Angaben über das Vorkommen (25). Nur der Vollständigkeit halber seien sie hier erwähnt.

Genus: *Trilobus* Bastian.

17. *Trilobus gracilis* Bastian. Mehrere geschlechtsreife ♀♀. Die Vulva lag vor der Körpermitte. Größe: 1,5—2 mm. $\alpha = 38-40$, $\beta = 6-6,5$, $\gamma = 7-8$. — Fundort: Uferschlamm mit Sphagnum-Resten am Gemündener Maar. Gefunden am 17. August 1919. Nur der Vollständigkeit halber hier erwähnt. Nach Micoletzky (25) Süßwasserbewohner, „der aber Sphagnum-Moos vermeidet“ (p. 191).

18. *Trilobus dryophilus* nov. spec., s. Abbildung 2. 15 meist geschlechtsreife ♀♀. Die Vulva lag ein wenig hinter der Körpermitte. Größe: 0,534—0,002 mm. $\alpha = 17-24$, $\beta = 3-4$, $\gamma = 6-8$. Gleich hinter der trichterförmigen Mundöffnung war im Lumen des Oesophagus der zahnartige Vorsprung gut zu erkennen. Auch die charakteristischen zwei Drüsen am Ende des Oesophagus, die einen Bulbus vortäuschen, waren vorhanden. Die relativen Maße passen indessen auf keine der bekannten Arten. Die Vulva war bei 0,540 mm großen Tieren noch nicht vorhanden. 0,780 mm große Stücke trugen schon reife Eier. Durchmesser derselben: 129/35 μ . — Fundort: a. Barbula, Hypnum cupressiforme L., Orthotrichum, Racomitrium. — Bemerkungen: Es ist wohl das erste Mal, daß eine *Trilobus*-Art in trockenen Moosen angetroffen wurde. Alle andern Arten sind wasserliebende Tiere und bewohnen hauptsächlich das Süßwasser. Diese neue Art ist nahe verwandt mit *Tr. pellucidus* Bastian. Geschlechtsreife ♀♀ nur im Winter. Sollte diese Art nicht nur eine Anpassungsform von *pellucidus* an die veränderte Lebensweise sein, sondern sich als neu bewähren, so schlage ich vor, sie *dryophilus* zu nennen.

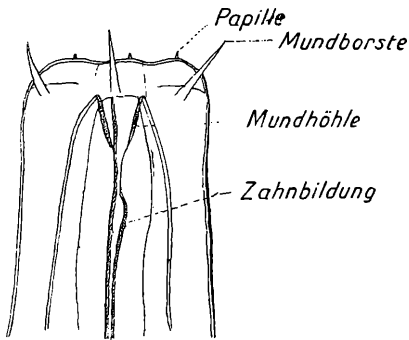


Fig. 2. Vorderende von *Trilobus dryophilus* n. sp. Vergr. $\frac{1}{400}$.

Genus: *Cephalobus* Bastian.

19. *Cephalobus Bütschlii* de Man (= *persegnis* Bütschli == *C. propinquus* de Man [37]). 5 ♀♀, doch nur eins geschlechtsreif. Die Vulva lag im Anfang des letzten Körperdrittels. Größe: 0,486 bis 0,645 mm. $\alpha = 22-26$, $\beta = 4-4,5$, $\gamma = 16$. De Man hält die Art, wie ich einer mündlichen Besprechung entnehme, aufrecht. Sie unterscheidet sich von *C. persegnis* Bast. nur durch die drei großen Lippen, s. auch Menzel (6) (p. 54). Bei 0,551 mm großen Tieren konnte ich noch keine Vulva wahrnehmen. — Fundorte: a und b. Tortula muralis Hedw., Bryum. — Bemerkungen: Geschlechtsreife Tiere im September. Das ♂ wurde von Linstow (12) zuerst gefunden. Ueber die Verwandtschaft von *persegnis*, *nanus*, *Bütschlii* und *dubius* s. Micoletzky (25) (p. 284 ff.).

20. *C. striatus* Bast. (= *bursifer* de Man). 4 geschlechtsreife ♀♀. Die Vulva lag ein wenig vor dem letzten Körperdrittel. Größe: 0,45—0,567 mm. $\alpha = 20-23$, $\beta = 3,80-4,50$, $\gamma = 11-13$. Eine bohnenförmige Geschlechtsanlage war schon bei 0,451 mm großen Tieren vorhanden. Nach de Man (2) (p. 93) fehlt 0,48 mm großen Stücken eine Geschlechtsöffnung noch vollständig. Ich konnte nur ein reifes Ei im Uterus beobachten. Der Durchmesser betrug: 60/18 μ . Der Schwanz ist am Ende verschmälert und erscheint keulenförmig angeschwollen. Bei starker Vergrößerung sieht man das kleine Spitzchen, das am Ende aufgesetzt ist. — Fundorte: a und b. Tortula muralis Hedw. und Marchantia polymorpha L. — Bemerkungen: Geschlechtsreife Tiere im Februar. Ueber die verschiedenen Schwanzformen s. Micoletzky (25) (p. 280 f.).

21. *C. elongatus* de Man. 4 ♂♂. Größe: 0,597—0,655 mm. $\alpha = 22-32$, $\beta = 4-4,75$, $\gamma = 16-18$. 10 ♀♀. Größe: 0,720 bis 0,900 mm. $\alpha = 30-33$, $\beta = 4$, $\gamma = 14$. Die ♀♀ waren fast alle geschlechtsreif. Die Vulva befand sich im Beginn des letzten Körperdrittels. Die 4 ♂♂ besaßen eine praeanaale und zwei postanaale Papillen. De Man (2) gibt fünf Papillen an. Vielleicht waren meine ♂♂ noch nicht ganz ausgewachsen. Bei einem 0,545 mm großen ♀ war noch keine Vulva zu sehen. — Fundorte: a und b. Tortula, Tortella, Barbula, Hypnum, Grimmia, Bryum, Marchantia polymorpha L. — Bemerkungen: Geschlechtsreife Tiere im Januar, Februar, September, Oktober und November. Vgl. auch Micoletzky (25), der interessante Einzelheiten über die Variationsbreite dieser Art mitteilt (p. 275).

22. *C. emarginatus* de Man. Nur ein geschlechtsreifes ♀. Die Vulva lag im Beginn des letzten Körperdrittels. Größe: 0,600 mm. $\alpha = 28$, $\beta = 4$, $\gamma = 14$. — Fundort: b. Hypnum cupressiforme L. — Bemerkungen: Geschlechtsreif im Januar. Von Schneider (9) wurde diese Art auch im Edebergsee festgestellt.

23. *C. vexilliger* de Man (*Acrobeles*). 5 reife ♀♀. Die Vulva lag im Beginn des letzten Körperdrittels. Größe: 0,231—0,558 mm.

$\alpha = 13-18$, $\beta = 3,20-4$, $\gamma = 10,75-14$. Das typische Kopfende unterscheidet diese Art von allen andern. Eine Vulva war schon bei 0,231 mm Körpergröße vorhanden. Ein reifes Ei sah ich im Uterus: $68/20 \mu$. — Fundorte: a und b. *Tortula muralis* Hedw., *Ceratodon purpureus* Brid. und *Bryum*. — Bemerkungen: Geschlechtsreife Tiere im Juli und September. Nach Menzel (6) hochalpin, von Micoletzky im Wüstensand eines Beduinendorfes gefunden (25) (p. 297).

24. *C. ciliatus* v. Linstow (*Acrobeles*). Nur ein nicht geschlechtsreifes ♀. Größe: 0,250 mm. $\alpha = 15$, $\beta = 4$, $\gamma = 10$. Wegen des charakteristischen Kopfendes stelle ich diese Art zu *ciliatus*, allerdings mit Vorbehalt, da mir nur ein Stück vorlag, welches noch nicht ausgewachsen war. — Fundort: a. *Tortella*. — Bemerkungen: Diese Art ist auch fäulnisliebend. De Man fand sie an faulenden Hyazinthenzwiebeln und Maupas züchtete sie in faulender Fleischlösung (25).

Genus: *Teratocephalus* de Man.

25. *T. terrestris* de Man (= *Angullula terrestris* Bütschli). 3 reife ♀♀. Die Vulva lag etwas hinter der Körpermitte. Größe: 0,234—0,462 mm. $\alpha = 31-35$, $\beta = 4$, $\gamma = 4-5$. Im Uterus nur ein reifes Ei: $56/14 \mu$. — Fundorte: a und b. *Brachythecium*, *Hypnum cupressiforme* L., *Frullania*. — Bemerkungen: Geschlechtsreife Tiere im April und Oktober. Brakenhoff (7) (p. 291) fand diese Art in einem Tümpel auf dem Stadtwerder bei Bremen. Im Süßwasser auch 'von Daday' (33), Micoletzky (25), Steiner (10) und Menzel (6) in 2830 m aufgefunden.

26. *T. crassidens* de Man. 2 reife ♀♀. Die Vulva lag nur ein wenig hinter der Körpermitte. Größe: 0,465—0,526 mm. $\alpha = 25$ bis 30, $\beta = 4-4,5$, $\gamma = 9$. Ein Ei im Uterus $21/6 \mu$. — Fundort: b. *Marchantia polymorpha* L., *Funaria hygrometrica* Sibth., *Polychtrichum*. — Bemerkung: Geschlechtsreife Tiere im Februar.

27. *T. micrurus* nov. spec., s. Abbildung 3. Diese Art dürfte wohl, wie ich nach persönlicher Rücksprache mit de Man entnehme, neu sein. Sie unterscheidet sich von *crassidens* de Man nur durch den überaus kurzen Schwanz. $\gamma = 19$. Leider traf ich nur ein reifes ♀ an dem Fundort an. Die Vulva lag ein wenig hinter der Körpermitte. Größe: 0,5 mm. $\alpha = 25$, $\beta = 4$, $\gamma = 19$. — Fundort: b. *Barbula*. — Bemerkungen: Ich schlage vor, diese Art *micrurus* wegen des sehr kurzen Schwanzes zu nennen. Die Schwanzlänge geht 19 mal in der Körperlänge auf. Das Vorderende stimmt mit de Mans Zeichnung für *crassidens* überein.

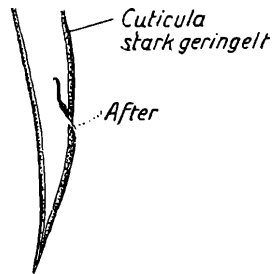


Fig. 3 *Teratocephalus micrurus* n. sp. Vergr. $\frac{1}{100}$.

Genus: *Plectus* Bastian.

28. *Plectus granulosus* Bast. 2 ♂♂. Größe: 0,810—1,1 mm. $\alpha = 35-40$, $\beta = 5$, $\gamma = 16$. 5 reife ♀♀. Größe: 0,40—1,00 mm. $\alpha = 30-35$, $\beta = 5$, $\gamma = 16-19$. Die Vulva lag ungefähr in der Mitte des Körpers. Bei keinem ♀ wurden indes reife Eier beobachtet. Obwohl die Tiere die von de Man (2) (p. 107) angegebene Körpergröße nicht erreichen, so glaube ich, doch die Art *granulosus* Bast. vor mir gehabt zu haben. Die ♂♂ besaßen alle die von de Man für die ausgewachsenen ♂♂ beschriebenen Papillen und die vier Ausführungsgänge der Drüsen. — Fundort: b. Bryum. — Bemerkungen: Geschlechtsreife Tiere im September. Micoletzky (25) lagen auch kleinere Exemplare vor als sie de Man beschreibt. Nach Micoletzky (25) einer der häufigsten Erdnematoden. Nach meinen Untersuchungen der Moosrasen kann ich dies nicht bestätigen.

29. *Pl. cirratus* Bast.? Zuerst möchte ich ein Tier beschreiben, dessen Zugehörigkeit mir zweifelhaft geblieben ist. Es handelt sich um ein ♂. Größe: 0,711 mm. $\alpha = 20$, $\beta = 4$, $\gamma = 10$. Das Äußere und die Verhältniszahlen stimmen mit *Pl. cirratus* Bast. ziemlich überein. Da mir aber das zugehörige ♀ unbekannt blieb, stelle ich dieses Tier nur mit Vorbehalt zu *cirratus* Bast. Die Zeichnung der Spicula, die de Man (2) Tafel 17, Fig. 68 c und d gibt, paßt zu dem von mir aufgefundenen Stück. Eine Papille war indes nicht wahrzunehmen. Vielleicht war das Tierchen noch nicht ganz ausgewachsen. — Fundort: a. Tortula muralis Hedw. — Bemerkung: Trotz des reichen Untersuchungsmaterials, das Micoletzky (25) (p. 219 ff.) vorlag, wurde von ihm kein ♂ entdeckt.

30. *Pl. parietinus* Bast. Etwa 90 ♀♀, meist geschlechtsreif. Die Vulva ein wenig vor der Körpermitte. Größe: 0,700—1,533 mm. $\alpha = 16-22$, $\beta = 4-5$, $\gamma = 9-14$. Die Borsten, die nach Bütschli sich am Schwanz und am ganzen Körper verstreut finden sollen, sind nicht immer gut zu sehen. Bei 0,819 mm großen Tieren war schon eine Vulva vorhanden, andererseits traf ich auch Stücke an, die bei 1,380 mm Körpergröße noch keine Vulva besaßen. Bei den meisten waren reife Eier vorhanden, fast immer zwei, bei einem vier. Durchmesser der Eier im Mittel $72/45 \mu$. Der Exkretionsporus lag im letzten Drittel des Oesophagus. — Fundorte: a und b. Tortula, Barbula, Bryum argenteum L., Orthotrichum, Ceratodon purpureus Brid., Bryum capillare L., Grimmia pulvinata Smith., Hypnum cupressiforme L., Schistidium apocarpum B. S., Frullania dilatata N. v. E. — Bemerkungen: Im März, April, August, September, Oktober geschlechtsreife Tiere. Das ♂ noch immer unbekannt. Eine der verbreitetsten Nematoden-Arten. Micoletzky (25) (p. 221) faßt *Pl. parietinus* nur als Form der als Stammart bezeichneten *Plectus cirratus* Bastian auf. Die folgende Art *Pl. rhizophilus* de Man wird von ihm als Varietät behandelt, wobei dann *Pl. parietinus* „der Stammart am nächsten und mit ihr viel inniger verknüpft ist als v. *rhizophilus*“.

Er fand *f. parietinus* verhältnismäßig selten, viel seltener als *cirratus* und *rhizophilus*. Ditlevsen (31) traf indes *Pl. parietinus* in Dänemark von allen *Plectus*-Arten am häufigsten an. In den von mir untersuchten Moosproben wurde *Pl. parietinus* wie *rhizophilus* in ziemlich gleicher Menge angetroffen.

31. *Pl. rhizophilus* de Man. 63 meist geschlechtsreife ♀♀. Die Vulva lag in der Mitte des Körpers oder ein wenig dahinter. Größe: 0,500—0,862 mm. $\alpha = 20-25$, $\beta = 4-4,75$, $\gamma = 7-9$. Ueber die Einziehung dieser Art und ihr Verhältnis zur Stammform *cirratus* vgl. Micoletzky (25) (p. 222 ff.). Die Vulva war schon bei 0,5 mm großen Tieren zu sehen. 0,660 mm große Stücke trugen reife Eier von $56/30 \mu$ Durchmesser. Ein ♀ wurde mit drei reifen Eiern im Uterus angetroffen. — Fundorte: a und b. Barbula, Tortella, Tortula, Orthotrichum, Grimmia pulvinata Smith., Brachythecium, Hypnum, Funaria hygrometrica Sibth., Polytrichum, Marchantia polymorpha L., Catharinea undulata W. et M., Dicranum. — Bemerkungen: Geschlechtsreife Tiere im Januar, Februar, August, Oktober, November. Das ♂ ist noch unbekannt. Wahrscheinlich pflanzen sich alle zur Art *Pl. cirratus* gehörigen Tiere parthenogenetisch oder hermaphroditisch fort (25) (p. 223). Nach *parietinus* die am weitesten verbreitete Nematodenart der Moosrasen. Ueber die weitere Verbreitung dieser, der vorhergehenden Art und der Stammform *cirratus* siehe Micoletzky (25) (p. 223 ff.).

32. *Pl. geophilus* de Man. 2 geschlechtsreife ♀♀ und 2 junge Tiere. Die Vulva lag ein wenig hinter der Körpermitte. Größe: 0,426—0,500 mm. $\alpha = 28-30$, $\beta = 3,50-3,75$, $\gamma = 12$. Alles stimmt gut mit de Mans (2) Beschreibung überein. — Fundorte: b und c. Bryum, Sphagnum, Aulacomium androgynum Schw. In c wohl nur zufällig hineingeraten, da das Tier bisher nur terrikol angegeben wurde. — Bemerkungen: Geschlechtsreife Tiere im September. Micoletzky (25) (p. 230) stellt diese Art als Varietät zu *Pl. parvus* Bastian.

33. *Pl. longicaudatus* Bütschli. Nur ein geschlechtsreifes ♀. Die Vulva befand sich in der Körpermitte. Größe: 0,450 mm. $\alpha = 25$, $\beta = 4$, $\gamma = 7$. — Fundort: b. Catharinea undulata W. et M. — Bemerkungen: Geschlechtsreif im November. Keine Eier im Uterus. Das zugehörige ♂ wurde von Micoletzky (25) (p. 226 ff.) aufgefunden und beschrieben.

34. *Pl. parvus* Bast. (= *Pl. fusiformis* de Man). 10 meist geschlechtsreife ♀♀. Die Vulva lag in der Körpermitte. Größe: 0,537—0,570 mm. $\alpha = 20-22$, $\beta = 4-4,5$, $\gamma = 10-12$. Ein reifes Ei befand sich im Uterus: $54/33 \mu$. — Fundorte: a und b. Tortula, Barbula, Orthotrichum. — Bemerkungen: Geschlechtsreife Tiere im März und September. ♂ noch unbekannt. Auch im Süßwasser verbreitet (25) (p. 229).

35. *Pl. communis* Bütschli. 3 geschlechtsreife ♀♀. Die Vulva in der Körpermitte. Größe: 0,5—0,73 mm. $\alpha = 14-16$, $\beta = 4$ bis

4,5, $\gamma = 8-8,5$. — Fundorte: a und b. Tortula, Barbula, Frullania. — Bemerkungen: Geschlechtsreife Tiere im April und September. ♂ noch unbekannt. Meist terrikol, selten im Süßwasserschlamme (25) (p. 232).

36. *Pl. auriculatus* Bütschli (= *Wilsonema auriculatus* Cobb). 12 geschlechtsreife ♀♀. Die Vulva lag ungefähr in der Körpermitte. Größe: 0,430—0,549 mm. $\alpha = 15-18$, $\beta = 4-4,66$, $\gamma = 13-14$. Die Vulva war bei 0,4 mm großen Tieren noch nicht vorhanden. Die Borsten, die Bütschli (11) auf Tafel 7 Fig. a und b abbildet, konnte ich bei den meisten Tieren wahrnehmen; sie stehen über den ganzen Körper verstreut. De Man (2) deutet sie auf Tafel 18 Fig. 76 bei dieser Art nicht an, wohl aber bei der folgenden. — Fundort: b. Bryum, Marchantia polymorpha L., Jungermanniaceen. — Bemerkungen: Geschlechtsreife Tiere im Februar und September. ♂ unbekannt. Nach de Man (2) „ziemlich häufig als Sandnematode“, nach Micoletzky (25) im untersuchten Gebiete „ziemlich selten“ (p. 242).

37. *Pl. otophorus* de Man (= *Wilsonema otophorum* Cobb). 8 geschlechtsreife ♀♀. Die Vulva lag nur ein wenig hinter der Körpermitte. Größe: 0,27—0,345 mm. $\alpha = 17-18$, $\beta = 3,50-4$, $\gamma = 8-9$. Eine Vulva war schon bei einem Stück von nur 0,250 mm Körperlänge vorhanden. — Fundorte: a, b und c. Tortula, Catharinaea, Sphagnum, Aulacomium. — Bemerkungen: Geschlechtsreife Tiere im September und Oktober. Nach Micoletzky (25) (p. 244) ist diese Art noch seltener als die vorhergehende. De Man (2) spricht sie als „nicht selten“ im Sandboden an. Menzel (6) traf sie noch in 2700 m.

Genus: *Rhabditis* Duj.

38. *R. Voigti* nov. spec., s. Abbildung 4. 8 geschlechtsreife ♀♀. Die Vulva liegt in der Mitte des Körpers oder ein wenig hinter der Mitte. Größe: 1,391—1,60 mm. $\alpha = 30-38$, $\beta = 5-6$, $\gamma = 8$ bis 8,80. Die Art ist nahe verwandt mit *brevispina* Claus, mit der sie auch die charakteristische Schwanzform gemeinsam hat. Die Kutikula ist glatt. Das Kopffende ist nicht abgesetzt, aber mit drei Lippen und drei Papillen versehen. Die Mundhöhle ähnelt sehr der von *brevispina*, ist gleich weit und mißt etwa den achten Teil der Entfernung der Mundöffnung bis zum Beginn des Darmes. Der Oesophagus besitzt einen gut ausgebildeten mittleren Bulbus und endet in einem ebensogut ausgebildeten, aber größerem Bulbus mit Zahnapparat. Der Gefäßporus mündet an dem obersten Rande des hinteren Bulbus. Die Lage der Vulva stimmt auch mit den Angaben de Mans (2) (p. 122) überein. Die Geschlechtsorgane sind paarig gleichmäßig angeordnet. Der Schwanz läuft spitz aus und ist nur wenig größer als bei *brevispina* Claus. Abgesehen von der Gesamtgröße und der Zahl α konnte ich also keinen wesentlichen Unterschied zwischen beiden Arten feststellen. Das Hauptunterscheidungsmerkmal liegt beim männlichen

Tiere. Ich traf 2 zugehörige ♂♂ an. Gesamtgröße: 0,96—1,020 mm. $\alpha = 17-19$, $\beta = 5,75$, $\gamma = 24$. Der Schwanz endigt in einer Bursa und trägt acht Papillen. Die Spicula wie *intermedia* de Man. — Fundort: b. Bryum album c. fr. Orthotrichum. — Bemerkungen: Geschlechtsreife Tiere im April. Da das Moos keine andern Nematoden beherbergte, glaube ich ziemlich sicher zu gehen, wenn ich die beiden ♂♂ derselben Art zurechne wie die 8 ♀♀. Es wäre allerdings auch der merkwürdige Fall denkbar, daß *brevispina* Claus zwei männliche Formen, eine freilebende und halbparasitäre, ausbildete. Dafür könnte auch der Umstand sprechen, daß bisher (nach Claus) fast immer

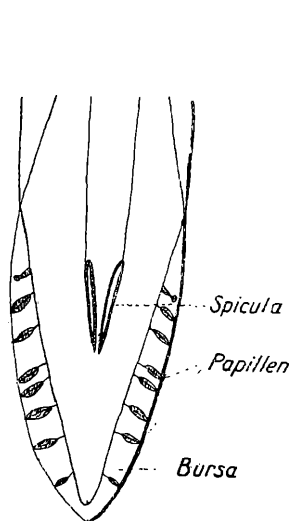


Fig. 4. Hinterende von *Rhabditis Voigti* n. spec. ♂ Vergr. $\frac{1}{100}$.

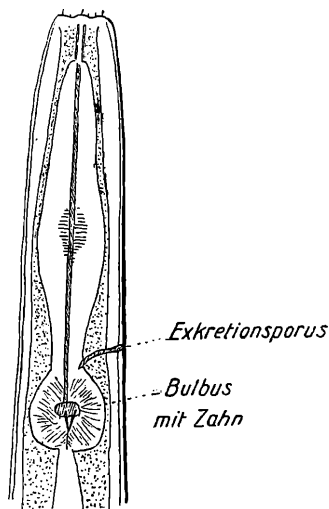


Fig. 5. Vorderende von *Rhabditis Herfsi* n. spec. Vergr. $\frac{1}{300}$.

nur ♀♀ gefunden wurden. Die freilebende männliche Form tritt nur dann auf, wenn es den ♀♀ nicht geglückt ist, mit den halbparasitären ♂♂ eine Kopula einzugehen. Da das Moos, in dem die Tiere gefunden wurden, mir von Herrn Prof. Dr. Voigt überbracht wurde, gestatte ich mir, diese Art, falls sie noch nicht beschrieben sein sollte, *R. Voigti* zu nennen.

39. *R. intermedia* de Man. 2 geschlechtsreife ♀♀. Die Vulva lag etwas hinter der Körpermitte. Größe: 0,50—0,625 mm. $\alpha = 18$ bis 20, $\beta = 4$, $\gamma = 14-15$. Ein ♂. Größe: 0,771 mm. $\alpha = 21$, $\beta = 5\frac{1}{2}$, $\gamma = 13$. Obwohl die Maße für das ♂ mit den Angaben de Mans (2) nicht ganz (p. 94) übereinstimmen, so kann doch kein Zweifel darüber bestehen, daß es sich bei der vorliegenden Art um *intermedia* de Man handelt. Die Gestalt des Schwanzes ist zu

charakteristisch. — Fundort: a. Tortella. — Bemerkung: Geschlechtsreif im Februar.

40. *R. Herfsi* nov. spec., s. Abbildung 5 und 6. 3 ♀♀, davon 2 geschlechtsreif. Größe: 0,6—0,7 mm. $\alpha=20-25$, $\beta=4,66$ bis 4,75, $\gamma=4,5-5$. Die Vulva lag etwas vor der Körpermitte. Die Tiere stimmen mit *R. filiformis* Bütschli sehr überein. Doch die Gestalt der Mundhöhle und des Oesophagus sprechen für *brevispina*, von der sie sich aber durch den langen Schwanz auf den ersten Blick unterscheiden. Um die Mundhöhle stehen sechs feine Borsten auf den sechs

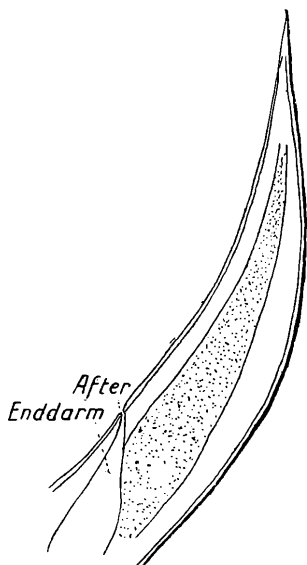


Fig. 6. Schwanz von *Rhabditis Herfsi* n. spec. Vergr. $\frac{1}{300}$.

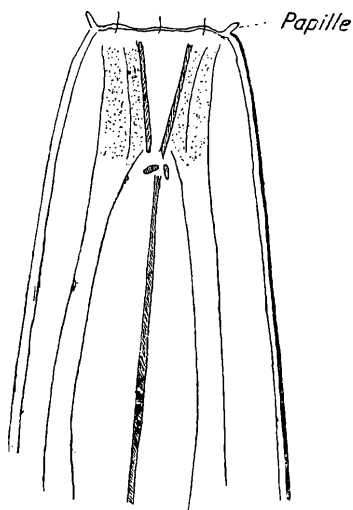


Fig. 7. Vorderende von *Rhabditis lacensis* n. spec. Vergr. $\frac{1}{200}$.

abgesetzten Lippen (s. Zeichnung). — Fundort: a. Bryum argenteum L. — Bemerkungen: Bei den im August gefangenen Tieren war wohl eine Vulva zu sehen, aber weder Eier noch Eierstock. Ich gestatte mir, diese Art, die sich in einem Moos vorfand, das mir Herr Dr. Herfs aus Düren mitbrachte, *R. Herfsi* zu nennen. ♂ unbekannt.

41. *R. lacensis* nov. spec., s. Abbildung 7 und 8. 10 meist geschlechtsreife ♀♀. Die Vulva lag etwa in drei Siebtel der Gesamtgröße vom Hinterende entfernt. Größe: 0,705—0,981 mm. $\alpha=18$ bis 22, $\beta=6-7$, $\gamma=6-7$. Das Kopfende wird von sechs mäßig entwickelten Lippen gebildet. Jede Lippe ist mit einem sehr feinen Börstchen besetzt, die nur bei sehr starker Vergrößerung zu sehen sind. An der Seite des Kopfes befinden sich zwei ziemlich weit hervorragende Papillen. Die Mundhöhle, anfangs weit, geht dann in ein enges Rohr über und ist etwa ein Sechstel der Entfernung von der

Mundöffnung bis zum Beginn des Darmes groß. Der Oesophagus ist ähnlich wie der bei *brevispina* Claus gebaut; an seinem vorderen Teile breit, zylindrisch, bildet dann einen ziemlich großen mittleren Bulbus, verjüngt sich hierauf bis zum hintern großen Bulbus mit Zahnapparat. Gefäßporus scheint am oberen Rande des hinteren Bulbus auszumünden. Die Geschlechtsorgane waren einseitig. Bei einem ♀ lagen 10 reife Eier im Uterus: ca. $12/14\ \mu$, mehrere dieser Eier waren schon in Teilung begriffen. Vielleicht liegt eine lebendgebärende Art

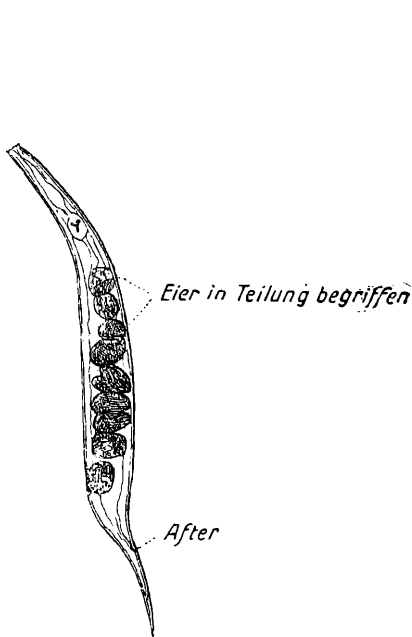


Fig. 8. *Rhabditis lacensis* n. sp.
Vergr. $\frac{1}{112}$.

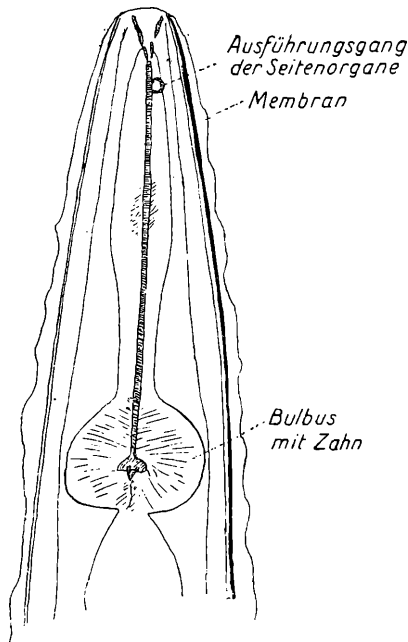


Fig. 9. *Diphtherophora rhabditiformis*
n. sp. Vergr. $\frac{1}{326}$.

vor. Der Schwanz verschmälert sich plötzlich hinter dem After und läuft in eine sehr feine Spitze aus, ähnlich wie bei *R. intermedia* de Man. — Fundort: b. *Marchantia polymorpha* L. — Bemerkungen: Geschlechtsreife Tiere traf ich im Februar. Ich schlage vor, diese Art *R. lacensis* zu nennen, da das Moos, in dem die Art wohnte, in der Nähe des Laacher-Sees gefunden wurde. ♂ unbekannt geblieben.

Genus: *Diphtherophora* de Man.

42. *D. rhabditiformis* nov. spec., s. Abbildung 9, 10 und 11. 6 ♀♀, davon 3 geschlechtsreif. Die Vulva lag zwei Fünftel vom Hinterende entfernt. Größe: 0,423—0,813 mm. $\alpha = 30-32$, $\beta = 4\frac{1}{2}$ bis 5, $\gamma = 9-11$. 3 ♂♂. Größe: 0,567—0,588 mm. $\alpha = 25-30$, $\beta = 4$

bis 4,33. $\gamma = 15-20$. Das Tier besitzt im Gegensatz zu *D. communis* de Man eine sehr schlanke Gestalt. Nach dem Vorderende zu verschmälert sich die Körperform beträchtlich. Am Bulbus, kurz vor Beginn des Darmes, maß ich $21\ \mu$ der Körperbreite, an der Mundhöhle nur $9\ \mu$. Das Kopfende selbst ist sehr einfach gebaut, ohne Lippen und ohne Borsten. Auch Papillen scheinen gänzlich zu fehlen. Ovale Seitenorgane konnte ich bei allen Stücken beobachten. De Man vergleicht die Mundhöhle mit einer Tasche (2) (p. 128). Bei der vorliegenden Art, die sich überhaupt in wesentlichen Stücken von *D. communis* de Man unterscheidet, ist die Mundhöhle ganz einfach gestaltet und sehr klein. Die chitinisierten Teile fehlen fast ganz bis auf die Verdickungsstreifen. Anfangs ziemlich breit, verjüngt sich die Mundhöhle bald. Der Oesophagus erinnert an *Rhabditis*; das ziemlich gleichmäßig wenig breite Lumen verschmälert sich im letzten Drittel und endet in einen echten Bulbus mit Zahnapparat. Der

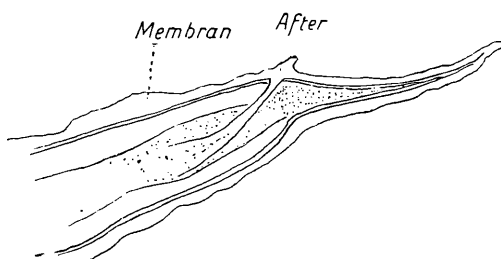


Fig. 10. Schwanz des *Diphtherophora rhabditiformis* ♀ n. spec. Vergr. $\frac{1}{280}$.

Schwanz des ♀ wird hinter dem After plötzlich dünner und läuft in eine haarfeine Spitze aus. Die weiblichen Geschlechtsorgane sind paarig symmetrisch. Eine Vulva war bei $0,423\text{ mm}$ großen Tieren noch nicht vorhanden. $0,592\text{ mm}$ große ♀♀ besaßen dagegen eine Vulva. Ein $0,813\text{ mm}$ großes ♀ trug ein reifes Ei im Uterus. Durchmesser: $33/27\ \mu$. — Die ♂♂ erreichen nicht die Größe der ♀♀. Das Vorderende unterscheidet sich nicht von dem der ♀♀. Der Schwanz der ♂♂ ist indes viel kürzer. Die Spicula sind verhältnismäßig groß ($15\ \mu$) ohne „akzessorische“ Stücke. Alle drei mir vorliegenden Stücke trugen fünf postanale Papillen (s. Zeichnung). Obwohl die Tiere ähnlich wie *D. de Man* sich in ihre Häutungsmembran einhüllen und diese Haut beständig mit sich herumtragen, zweifle ich doch, daß die vorliegende neue Art zur Gattung *D.* zu rechnen ist. Dagegen spricht z. B. die Schwanzform, die bei *Diphtherophora* plump ist, s. Micoletzky (25). Im Äußeren ähnelt sie viel mehr der Gattung *Rhabditis*. Ich bin mit de Man, dem ich diese Frage vorlegte, fast der Meinung, daß wir es mit einer ganz neuen Gattung zu tun haben. De Man glaubt übrigens, daß es sich bei *D. communis* de Man doch um eine bloße Häutungserscheinung handele. Bei der vorliegenden Art tragen indes junge und geschlechtsreife Tiere die Membran

beständig. — Fundort: b. *Marchantia polymorpha* L. — Bemerkungen: Geschlechtsreife Tiere im Februar. Der Name *rhabditiformis* wurde gewählt wegen der Ähnlichkeit, die diese Art mit der Gattung *Rhabditis* aufweist. Sollte es sich auch um eine neue Gattung handeln, so schlage ich vor, sie *Himatidiophila* zu nennen von *ηματίδιον* Kleidchen, weil die Tiere die Gewohnheit haben, sich in ihre alte Haut wie in ein Kleid einzuhüllen.

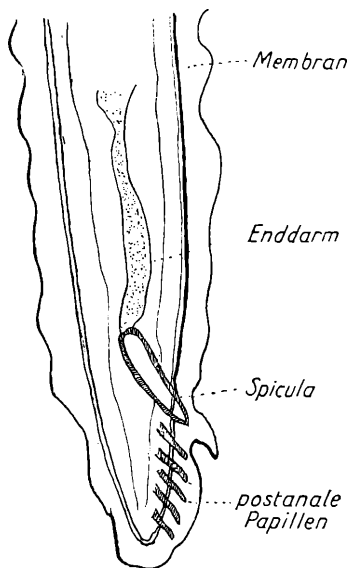


Fig. 11. Schwanz des *Diphtherophora rhabditiformis* ♂. n. spec. Vergr. $\frac{1}{328}$.

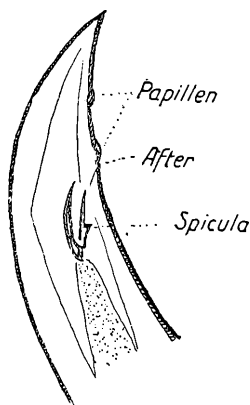


Fig. 12. Schwanzende des *Aphelenchus helophilus* de Man ♂. Vergr. $\frac{1}{408}$.

Genus: *Aphelenchus* Bastian.

43. *A. parietinus* Bastian (= *A. modestus* de Man). 2 ♂♂. Größe: 0,5—0,600 mm. $\alpha=32-34$, $\beta=8,5$, $\gamma=15$. Die Tiere stimmen mit der Beschreibung, die de Man (2) (p. 139) gibt, überein. Auch die Spicula passen gut zu den Angaben und zu der Zeichnung, die de Man (2) (Tafel 7 Fig. 24) gibt; vgl. auch Micoletzky (25) (p. 595). Akzessorische Stücke fehlen. Eine Papille in der Mitte des Schwanzes und eine Seitenpapille am Hinterende konnte ich indes nicht wahrnehmen. Nach Micoletzky (25) (p. 596) sind die Schwanzpapillen namentlich bei kleinen Individuen außerordentlich schwer nachweisbar. — Fundort: b. *Marchantia polymorpha* L. — Bemerkungen: ♀♀ habe ich nicht in dem Moos finden können. Vielleicht sind bei dieser Art im Gegensatz zu den meisten andern Arten der Nematoden die ♂♂ häufiger als die ♀♀ (vgl. auch Menzel [6] p. 68)]. Micoletzky (25) (p. 590) stellte allerdings von 185 beobachteten erwachsenen Tieren 135 ♀♀ und nur 55 ♂♂ fest.

44. *A. helophilus* de Man, s. Abbildung 12. Ein ♂. Größe: 0,795 mm. $\alpha = 50$, $\beta = 12$, $\gamma = 18$. 10 geschlechtsreife ♀♀. Größe: 0,630—0,890 mm. $\alpha = 55$ —63, $\beta = 12$ —13, $\gamma = 14$ —15. Die Vulva lag im Beginn des letzten Körperdrittels. Der kräftige Mundstachel war beim ♂ ein Siebentel, beim ♀ ein Sechstel der Entfernung von der Mundöffnung bis zum Darm lang. Da die Kenntnis des männlichen Schwanzes unvollständig blieb (vgl. de Man [2] [p. 140]) gebe ich eine kurze Beschreibung und Zeichnung desselben. Zwei seitliche postanale Papillen waren deutlich am Schwanzende zu erkennen. Der Gefäßporus mündet bei den ♂♂ und ♀♀ in geringer Entfernung hinter dem Oesophagusbulbus. — Fundorte: a und b. *Grimmia*, *Catharinea undulata* W. et M. — Bemerkungen: Geschlechtsreife Tiere im Oktober und November. Die ♀♀ trugen keine Eier. Die Art ist nach de Man (2) sehr selten, und Micoletzky (25) „selten und wenig verbreitet“; letzterer zweifelt daran, diese Form als gesonderte Art neben *parietinus* gelten zu lassen (25) (p. 599).

45. *A. Hessei* nov. spec., s. Abbildung 13 und 14. 20 geschlechtsreife ♀♀. Größe: 0,41—0,942 mm. $\alpha = 20$ —28, $\beta = 8$ —10, $\gamma = 14$

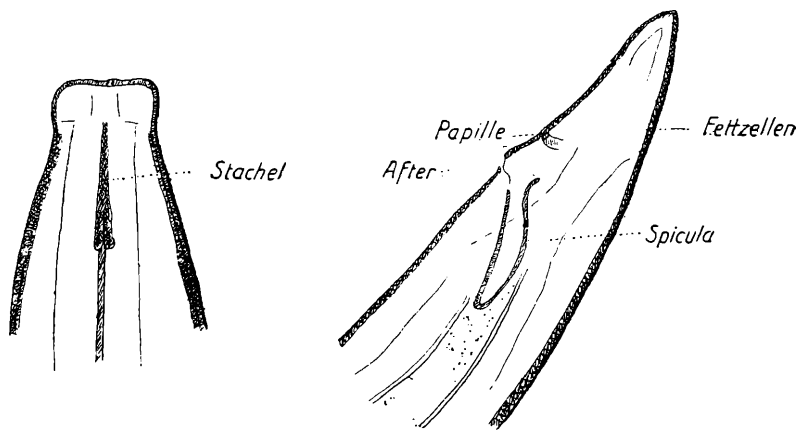


Fig. 13. Vorderende von *Aphelenchus Hessei* n. sp. Vergr. $\frac{1}{430}$.

Fig. 14. Schwanz des *Aphelenchus Hessei* ♂ n. spec. Vergr. $\frac{1}{430}$.

bis 16. Die Vulva befand sich beim Beginn des letzten Körperdrittels. 2 ♂♂. Größe: 0,558—0,762 mm. $\alpha = 31$ —36, $\beta = 8,8$ —10,5, $\gamma = 16$ bis 18. Diese Art unterscheidet sich von *helophilus* de Man auf den ersten Blick durch das stumpfe Schwanzende. Die Kutikula ist nicht so fein geringelt wie bei *helophilus* de Man, bei den ♂♂ gröber als bei den ♀♀. Die Körpergestalt ist so schlank wie bei der vorhergehenden Art. Das Mundende ist nicht abgesetzt und nur mit verkümmerten Lippen versehen. Der Mundstachel ist recht kräftig gebaut mit knopfartig angeschwollenem Hinterende; er mißt $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{5}$ μ der Entfernung der Mundöffnung bis zum Ende des Oesophagealbulbus. Der

Gefäßporus liegt unterhalb des Bulbus etwa $15\ \mu$ von ihm entfernt. Der Bulbus besteht aus kräftigen Muskeln. Der Schwanz verjüngt sich allmählich und endigt in eine stumpfe kegelförmige Spitze. Im Uterus beobachtete ich zwei reife Eier: $45/24\ \mu$. Tiere von nur $0,411\ \text{mm}$ besaßen schon eine Vulva, bei $0,378\ \text{mm}$ großen ♀♀ fehlte indes die Vulva. Die Geschlechtsröhre erstreckt sich sehr weit nach vorn, ist einfach gebaut und sendet einen Ast nach hinten zu aus, der etwa gleich ist dem halben Abstand zwischen der Geschlechtsöffnung und dem After. Am Schwanz des ♂ (s. Zeichnung 14) war eine postanale Papille dicht beim After zu sehen. — Fundort: a. Barbula, Tortula, Hypnum, Grimmia pulvinata Smith., Tortula muralis Hedw., Homolathecium sericeum B. S. — Bemerkungen: Geschlechtsreife Tiere im Februar, August und Oktober. Bei einem ♀ beobachtete ich im Uterus Spermatozoen. Ich gestatte mir, diese neue Art, die ich zuerst in einer Barbula-Art vor dem Zoologischen Institut in Bonn fand, nach meinem verehrten Lehrer Prof. Dr. Hesse *A. Hessei* zu nennen.

Genus: *Tylenchus* Bastian.

46. *T. dubius* Bütschli. Nur ein ♂. Größe: $0,78\ \text{mm}$. $\alpha = 28$, $\beta = 5$, $\gamma = 16$. — Fundort: a. Tortula. — Bemerkungen: Nach Micoletzky (25) „ziemlich selten“ (p. 572), nach de Man (2) in den Wiesen und Marschgründen Hollands „sehr häufig“. Von Micoletzky (25) im Süßwasser sehr selten, von Menzel (6) noch bei $2700\ \text{m}$ angetroffen.

47. *T. pratensis* de Man. 12 geschlechtsreife ♀♀. Die Vulva lag etwa ein Viertel der Gesamtlänge vom Hinterende entfernt. Größe: $0,450\text{--}0,500\ \text{mm}$. $\alpha = 25\text{--}28$, $\beta = 5$, $\gamma = 22\text{--}25$. Ein Ei im Uterus: $40/15\ \mu$. — Fundort: b. Polytrichum. — Bemerkungen: Geschlechtsreife Tiere im September. Nach Micoletzky (25) (p. 548) „vermutlich Stammform pflanzlicher Parasiten“.

48. *T. Davainii* Bast. Viele (ca. 120) geschlechtsreife ♀♀ und ♂♂. Die Vulva lag im Anfang des letzten Körperdrittels. Bei ♀♀: $\alpha = 30\text{--}35$, $\beta = 5\frac{1}{2}\text{--}6$, $\gamma = 8\text{--}9$. Bei ♂♂: $\alpha = 38\text{--}40$, $\beta = 6$, $\gamma = 6\text{--}7$. Eier beobachtet ich selten im Uterus. — Fundort: a. Barbula muralis, Grimmia pulvinata Smith., Tortula muralis Hedw., Bryum argenteum L. — Bemerkungen: Geschlechtsreife Tiere das ganze Jahr hindurch. Echte Moosrasenform, nur sehr selten im Süßwasser beobachtet, s. Micoletzky (25) (p. 556).

49. *T. macrophallus* de Man. Mehrere geschlechtsreife ♀♀ und ♂♂. Die Vulva befand sich ein Sechstel der Gesamtlänge vom Hinterende entfernt. ♀♀, Größe: $0,30\text{--}0,40\ \text{mm}$. $\alpha = 22\text{--}24$, $\beta = 3,5\text{--}4$, $\gamma = 12,5\text{--}13$. ♂♂, Größe: $0,29\text{--}0,35\ \text{mm}$. $\alpha = 28\text{--}30$, $\beta = 3,5$, $\gamma = 11\text{--}11,5$. — Fundort: b. Bryum, Catharinea undulata W. et M. — Bemerkung: Geschlechtsreife Tiere im November.

50. *T. Farwicki* nov. spec., s. Abbildung 15 und 16. 5 geschlechtsreife ♀♀. Die Vulva lag etwa ein Drittel der Gesamtlänge vom Hinterende entfernt. Größe: $0,400\text{--}0,565\ \text{mm}$. $\alpha = 28\text{--}30$, $\beta = 4\text{--}4,8$,

$\gamma = 15$. Der Körper ist wenig schlank gebaut, nach vorn ziemlich verschmälert, das Kopfende kaum abgesetzt mit rudimentären Lippen. Der Mundstachel lag etwa ein Sechstel der Entfernung vom Munde bis zum Darm; er ist kräftig gebaut und am Hinterende geknöpft. Der Oesophagus besitzt einen ovalen mittleren Bulbus und ist am Ende verbreitert. Der Gefäßporus mündet in unmittelbarer Nähe des Darmes am hinteren Ende des Oesophagus. Die Geschlechtsröhre liegt einseitig und erstreckt sich ziemlich weit nach vorn. Im Uterus befanden sich keine Eier. Der Schwanz verjüngt sich allmählich und endet in einer kegelförmigen Spitze. — Fundort: b. *Marchantia polymorpha* L., Frullania. — Bemerkungen: Geschlechtsreife Tiere

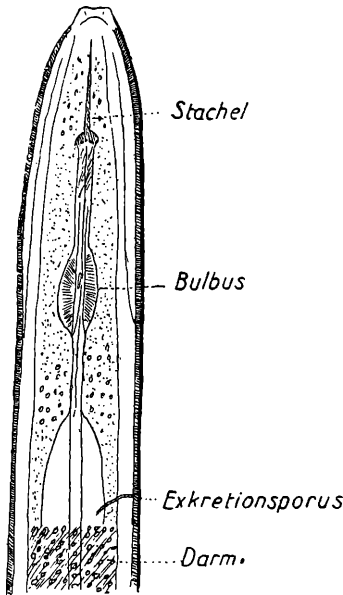


Fig. 15. *Tylenchus Farwicki* n. spec. Vorderende. Vergr. $\frac{1}{300}$.

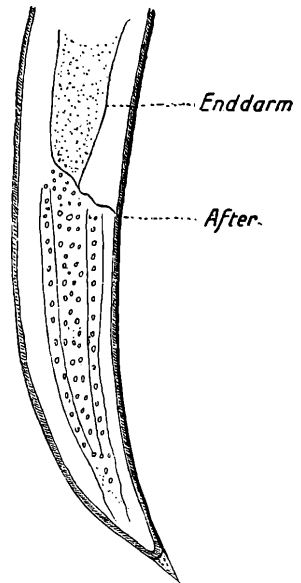


Fig. 16. *Tylenchus Farwicki* n. spec. Hinterende. Vergr. $\frac{1}{300}$.

im Oktober. Diese neue Art scheint der Art *T. agricola* Bastian am nächsten zu stehen, unterscheidet sich jedoch von ihr durch den Schwanz und die Lage der Vulva. Ich möchte sie *T. Farwicki* nennen nach Prof. Dr. Farwick, der mir in gütiger Weise manchen Moosraser zusandte. Das zugehörige ♂ blieb mir unbekannt.

51. *T. leptosoma* de Man. 18 geschlechtsreife ♀♀. Die Vulva lag in der Körpermitte. Größe: 0,39—5,5 mm. $\alpha = 45-50$, $\beta = 5$ bis 5,5, $\gamma = 3$. — Fundort: b. *Marchantia polymorpha* L. — Bemerkungen: Geschlechtsreife Tiere, aber ohne Eier, im September. Das Tierchen wurde von de Man „sehr häufig“ in den Wiesen und Marschgründen Hollands und in Laubwalderde, von Steiner (32)

in Moosrasen, von Micoletzky (25) (p. 561) „sehr selten und nicht verbreitet in Wiesengeländen“ gefunden. Letzterer stellt die Art als Varietät zu der folgenden Art.

52. *T. filiformis* Bütschli. 3 geschlechtsreife ♀♀. Die Vulva lag im Beginn des letzten Körperdrittels. Größe: 0,990—1,100 mm. $\alpha = 40-42$, $\beta = 7-7,5$, $\gamma = 6-7$. Dazu 3 ♂♂, die ich nur mit Vorbehalt zu dieser Art rechnen kann. Größe: 0,49—0,50 mm. $\alpha = 30$, $\beta = 5-6$, $\gamma = 6-7$ (vgl. hierzu de Man [2] [p. 152 ff.]), der schon die Vermutung ausspricht, daß man von dieser Art geschlechtsreife Tiere ganz verschiedener Körpergröße antrifft. — Fundort: b. Bartramia, Polytrichum, Leucobrium glaucum Schimp. — Bemerkungen: Geschlechtsreife Tiere im April. Ueber den Formenkreis dieser Art s. Micoletzky (25) (p. 560 ff.). Die Stammart wurde meist im Moosrasen angetroffen, in der Schweiz 3800 m hoch (6), von de Man (2) im Wiesenboden Hollands „ziemlich häufig“, selten im Süßwasser.

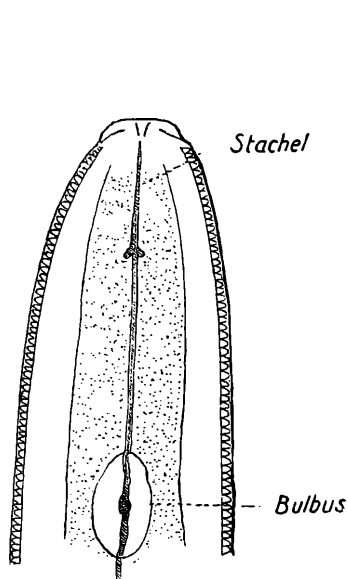


Fig. 17. *Tylenchus Weidenbachi* n. spec. Vorderende. Vergr. $\frac{1}{400}$.

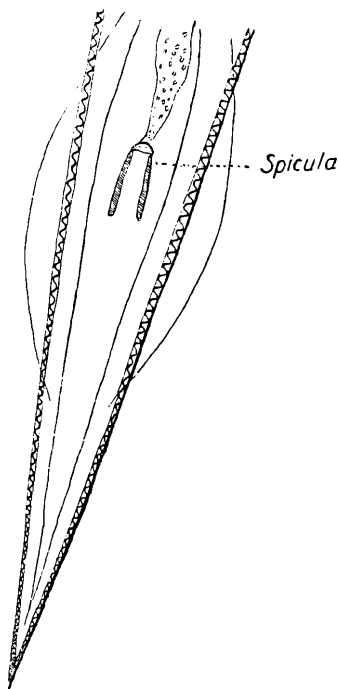


Fig. 18 *Tylenchus Weidenbachi* n. spec. Schwanz des ♂. Vergr. $\frac{1}{380}$.

53. *T. Weidenbachi* nov. spec., s. Abbildung 17 und 18. 62 geschlechtsreife ♀♀. Die Vulva lag etwas mehr als ein Viertel der Körperlänge vom Schwanzende entfernt. Größe: 0,585—0,879 mm. $\alpha = 25-28$, $\beta = 6,7-8$, $\gamma = 6-8,5$. 16 ♂♂. Größe: 0,816 bis

0,858 mm. $\alpha = 30-34$, $\beta = 6,5-8$, $\gamma = 6-9$. Diese Art zeigt große Ähnlichkeit mit *T. Davainii* Bast. Doch die Kutikula ist gröber geringelt, die Lage der Vulva ist bei beiden verschieden und *T. Weidenbachi* erreicht nicht die Größe von *Davainii*. Trotzdem wäre es möglich, daß wir es nur mit einer Lokalvarietät zu tun haben (vgl. das unter 52 Gesagte und de Man [2] [p. 152 ff.]). Auch die Schwanzbildung der ♂♂ stimmt mit den ♂♂ der Art *Davainii* bis auf die Spicula überein; ein sogenanntes akzessorisches Stück konnte ich nicht beobachten. Ein reifes Ei im Uterus: $48/23 \mu$. — Fundort: a. Tortula, Grimmia. — Bemerkungen: Geschlechtsreife Tiere im September und Oktober. Die Tiere führen im Gegensatz zu *Davainii* langsame Bewegungen aus. Ich möchte diese Art *T. Weidenbachi* nennen, Herrn Archivar Weidenbach aus Andernach zu Ehren, der mir in gütiger Weise viele Moosproben zusandte.

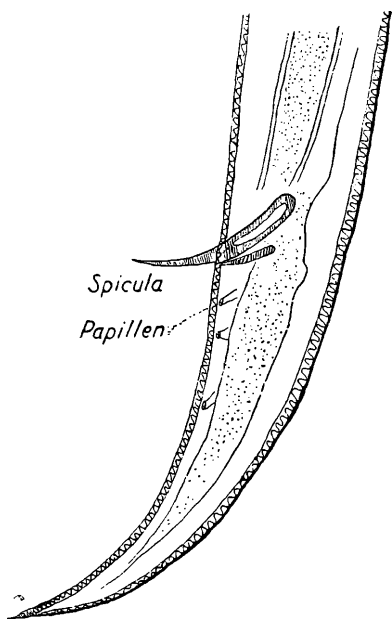


Fig. 19. *Tylenchus minimus* n. spec. Schwanz des ♂. Vergr. $1/420$.

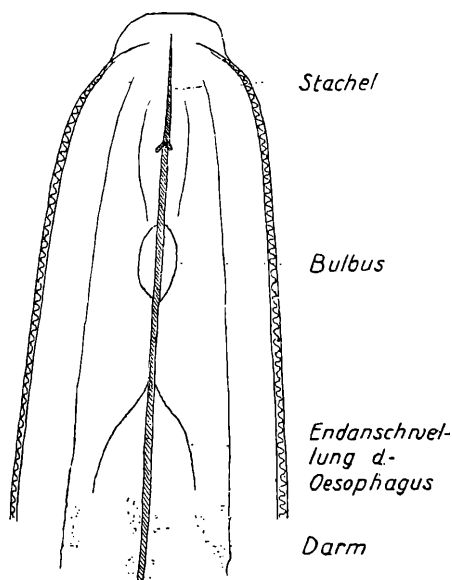


Fig. 20. *Tylenchus minimus* n. spec. Vorderende. Vergr. $1/478$.

54. *T. minimus* nov spec., s. Abbildung 19 und 20. 5 geschlechtsreife ♀♀. Die Vulva lag im Beginn des letzten Körperdrittels. Größe: 0,200—0,372 mm. $\alpha = 17-18$, $\beta = 4,75-5$, $\gamma = 10-10,5$. 3 ♂♂. Größe: 0,5—0,6 mm. $\alpha = 21-24$, $\beta = 5-5,5$, $\gamma = 20-24$. Ich stelle diese neue Art an den Schluß der Gattung *Tylenchus*, weil ich noch im Unklaren darüber bin, ob die zugehörigen ♂♂, die alle keine Bursa, ein charakteristisches Merkmal der Tylenchiden (rudimentär ist sie nach Micoletzky [25] [p. 545] bei *Darbouxii, macrogaster*

nov. spec.). besaßen, überhaupt hierher zu rechnen sind. Der Schwanz der ♂♂ ist mit drei postanal Papillen ausgestattet. Die Spicula sind schlank gebaut und 18—21 μ lang mit einem akzessorischen Stück (s. Zeichnung 19). — Die ♀♀, die mit 0,2 mm Länge schon geschlechtsreif waren, besitzen eine ziemlich schlanke Gestalt. Das Kopfende ist deutlich abgesetzt ohne eine Spur von Lippen zu zeigen. Der Mundstachel mißt ein Viertel bis ein Fünftel der Entfernung vom Vorderende bis zum Beginn des Darmes, ist zart gebaut und am Hinterende geknöpft. Der Oesophagus besitzt einen kaum sichtbaren mittleren Bulbus und eine ovale Anschwellung am Hinterende. Ein Gefäßporus war nicht sichtbar, die Geschlechtsröhre einseitig, erstreckte sich aber sehr weit nach dem Vorderende zu. Ein reifes Ei sah ich im Uterus: 27/11 μ . Die Vulva war schon bei 0,2 mm großen Tieren vorhanden. Der Schwanz verjüngt sich allmählich und endigt in einer kegelförmigen Spitze. — Fundort: a. Tortula. — Bemerkung: Geschlechtsreife Tiere im Februar.

Genus: *Dorylaimus* Dujardin.

55. *D. obtusicaudatus* Bastian. Ein geschlechtsreifes ♀. Die Vulva lag in der Körpermitte. Größe: 1,254 mm. $\alpha=28$, $\beta=4$, $\gamma=60$. Alles stimmte mit den Angaben de Mans (2) überein (p. 167 ff.) mit Ausnahme der Körpergröße. Da de Mans 1,8 mm großes ♀ bereits Eier trug, nehme ich an, daß mein Stück, welches zwar eine Vulva besaß aber keine Eier, noch nicht ganz ausgewachsen war. Der postvaginale Teil betrug ein Drittel der Entfernung des Abstandes zwischen Vulva und After. — Fundort: a. Tortula. — Bemerkungen: Diese Art war in den von mir untersuchten Moosrasen äußerst selten. Micoletzky (25) (p. 509) rechnet sie zu den „recht häufigen und äußerst verbreiteten Erdnematoden“. Ebenso urteilt de Man (2), Bütschli (11) und Ditlevsen (31). Im Süßwasser hie und da gefunden (bis 260 m Seetiefe); hochalpin (bis 2393 m) (25).

56. *D. macrodorus* de Man. 12 geschlechtsreife ♀♀. Die Vulva lag ein wenig vor der Körpermitte. Größe: 1,00—1,50 mm. $\alpha=23$ —28, $\beta=4,5$ —6, $\gamma=50$ —80. 4 ♂♂. Größe: 1,131—1,350 mm. $\alpha=26$ bis 30, $\beta=6$, $\gamma=59$ —60. Die mir vorliegenden Stücke stimmen bis auf die vier Papillen am Kopfe mit der Beschreibung de Mans (2) (p. 168 ff.) überein. Bei 0,990 mm großen ♀♀ war noch keine Vulva zu sehen. Ein reifes Ei im Uterus: 52/39 μ . 10 praeanale, 1 Anal-, 1 postanale Papille (vgl. Micoletzky [25] [p. 530 ff.]). — Fundort: b. Catharinaea. — Bemerkungen: Geschlechtsreife Tiere im Februar. In Holland nach de Man (2) selten, nach Menzel (6) in den Alpen als ausgesprochene Gipfform (bis 4000 m Höhe) „weit verbreitet“, „hauptsächlich in Moosrasen“ Micoletzky (25) (p. 531).

57. *D. microdorus* de Man, s. Abbildung 21. 2 geschlechtsreife ♀♀. Die Vulva lag zwei Fünftel der Gesamtlänge vom Schwanzende

entfernt. Größe: 0,540—0,600 mm. $\alpha = 17-19$, $\beta = 3,33-3,75$, $\gamma = 21-21,5$. Ein ♂. Größe: 1,305 mm. $\alpha = 22$, $\beta = 4$, $\gamma = 26$. Die ♀♀ stimmen mit der Beschreibung de Mans (2) (p. 173) gut überein. Die 0,540 mm großen ♀♀ haben schon eine Vulva. Das 0,60 mm große Stück war noch nicht ganz ausgewachsen. Es stand noch vor der letzten Häutung, wie der Reservestachel bewies. Das 1,35 mm große ♂ stelle ich nur mit Vorbehalt zu dieser Art. De Man und, soweit mir das Schrifttum erreichbar war, auch den andern Nematodenforschern blieb das ♂ dieser Art unbekannt. Ich gebe deshalb eine kurze Beschreibung des zusammen mit den zwei ♀♀ aufgefundenen Männchens. Das Vorderende stimmt mit dem der ♀♀

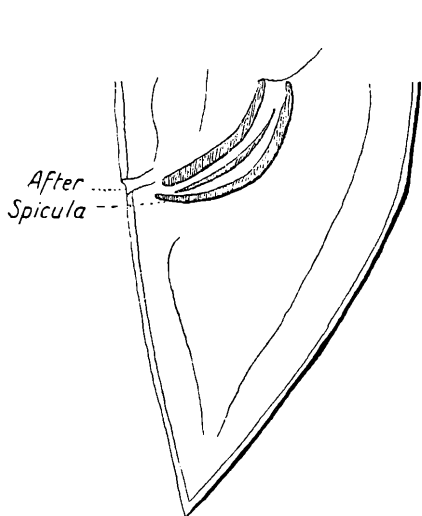


Fig. 21. *Dorylaimus microdorus* de Man. Schwanz des ♂. Vergr. $\frac{1}{410}$.

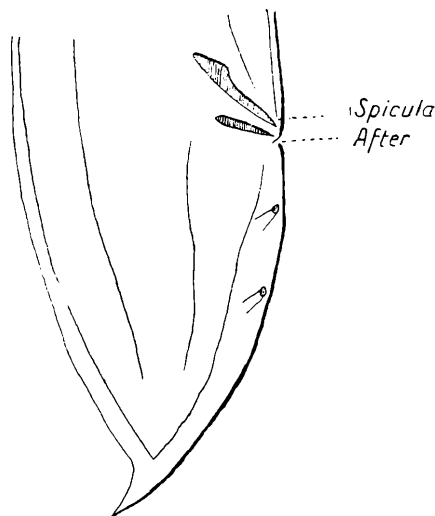


Fig. 22. *Dorylaimus* spec. Schwanz des ♂. Vergr. $\frac{1}{390}$.

überein. Auch der Schwanz unterscheidet sich kaum von dem der ♀♀. Er verjüngt sich ziemlich rasch nach dem After zu, ist dreieckigen Gestalt und am Ende zugespitzt. Die Spicula sind verhältnismäßig klein (s. Zeichnung). — Fundort: b. *Pellia epiphylla* Lindbg. — Bemerkungen: Die Tiere waren im Februar geschlechtsreif. Diese Art scheint sehr selten und recht wenig verbreitet zu sein, wie die spärlichen Angaben im Schrifttum beweisen. D a d a y (33) will die Art auch im Süßwasser beobachtet haben (s. auch 25).

58. *D. spec.?* s. Abbildung 22. Ein ♂. Größe: 0,735 mm. $\alpha = 30$, $\beta = 4$, $\gamma = 30$. Das aufgefundenene ♂ besitzt ein Schwanzende, das für die Art *centrocercus* de Man charakteristisch ist. Am Schwanze konnte ich zwei postanale Papillen beobachten. Die Spicula waren noch nicht ganz ausgebildet, ein Zeichen, daß das Stück noch nicht vollständig ausgewachsen war (s. Abbildung). — Fundort: a. *Homalothecium sericeum* B. S.

59. *D. gracilis* de Man. Ein geschlechtsreifes ♀. Die Vulva lag ein wenig vor der Mitte. Größe: 1,55 mm. $\alpha = 32$, $\beta = 5,2$, $\gamma = 25$. 2 ♂. Größe: 1,67 mm. $\alpha = 36$, $\beta = 5,75$, $\gamma = 23$. — Fundort: b. Catharinea. — Bemerkungen: Geschlechtsreife Tiere im Oktober. Diese Art scheint feuchten Moosrasen zu bevorzugen (siehe Menzel (6), der die Art hochalpin in 2600 m Höhe noch antraf). Nach Micoletzky (25) (p. 497) und de Man (2) „nicht häufig“.

60. *D. Leuckarti* Bütschli, s. Anmerkung. 20 geschlechtsreife ♀♀. Die Vulva hinter der Körpermitte. Größe: 1,47—1,70 mm. $\alpha = 30$ bis 33, $\beta = 5$, $\gamma = 28—32$. 1,296 mm große Tiere besaßen noch keine Vulva. Der postvaginale Teil war etwa halb so groß, wie der Abstand zwischen Vulva und After. Ein reifes Ei im Uterus: 63/21 μ . — Fundorte: a und b. Tortula, Mnium hornum L., Schistidium apocarpum B. S. — Bemerkungen: Geschlechtsreife Tiere im März und September. Diese Art wurde von Micoletzky (25) (p. 479 ff.) eingezogen und *D. Carteri* typ. und *acuticauda* gleich gestellt, siehe folgende Art.

61. *D. Carteri* Bastian. De Man (2) (p. 177 ff.) unterscheidet bei dieser Art einen Typus und eine Varietät, die der Hauptsache nach durch die Länge des Schwanzes voneinander unterschieden sind. Doch Menzel (6) (p. 69) macht schon darauf aufmerksam, daß Uebergänge vorkommen und deshalb von einer scharfen Trennung nicht die Rede sein könne. Unter meinen 30 untersuchten ♀♀ könnten einige ebensogut dem Typus wie der Varietät zugerechnet werden. — 30 geschlechtsreife ♀♀. Die Vulva lag etwas vor der Körpermitte. Größe: 1,587—2,00 mm. $\alpha = 30—36$, $\beta = 4,5—5$, $\gamma = 22—32$. Tiere von 1,2 mm Länge besaßen noch keine Vulva. Nur ein reifes Ei im Uterus: 60/20 μ . — Fundorte: a und b. Bryum, Grimmia pulvinata Smith., Barbula, Tortula muralis Hedw., Schistidium apocarpum B. S., Funaria hygrometrica Sibth., Polytrichum, Hypnum cupressiforme L., Pellia epiphylla Lindbg. — Bemerkungen: Geschlechtsreife Tiere das ganze Jahr hindurch. Eine der häufigsten Dorylaimen. ♂♂ sah ich nicht. Micoletzky (25) (p. 477 ff.) hat sich ein großes Verdienst erworben, die äußerst schwierig zu unterscheidenden mit *Carteri* verwandten Arten in einen Formenkreis zu vereinigen. Da ihm eine überaus große Gesamtzahl an Individuen aller in Betracht kommenden Formen vorlag, konnte er der schwierigen Aufgabe gerecht werden. Da die vorliegenden Untersuchungen aber bereits vor dem Erscheinen der Hauptarbeit von Micoletzky (25) abgeschlossen waren, ist es heute ziemlich aussichtslos festzustellen, zu welcher Form die unter *Carteri* eingereihten Stücke wirklich gehören. Nach den Nachprüfungen, die ich freilich nur in beschränktem Maße anstellen konnte, scheinen mir sämtliche Tiere dem Typus anzugehören. Nach Micoletzky (25) (p. 489) bildet *D. Carteri* „den ausgedehntesten Formenkreis, den wir innerhalb der ganzen Nematodengruppe bisher kennen“. Micoletzky konnte 13 als Arten beschriebene Species in eine Art zusammenziehen. Was die Verbreitung

dieser Art angeht, so gehört sie zu den häufigsten und verbreitetsten Erd- und Moosrasen bewohnenden Nematoden. Sie wurde auch von Menzel (6) in hochalpinen isolierten Vegetationspolstern bis 4000 m Höhe, von Micoletzky (25) (p. 493) als „besonders häufig im Sphagnum-Moor“ bezeichnet.

62. *D. similis* de Man, s. Anmerkung. Hierzu rechne ich 2 geschlechtsreife ♀♀, die sich durch ihre Größe und Schlankheit auszeichnen. Die Vulva lag in der Körpermitte. Größe: 2,30 mm. $\alpha = 45$, $\beta = 6$, $\gamma = 35$ bzw. 39. — Fundort: a. Barbula. — Bemerkungen: Geschlechtsreife Tiere im August. De Man (34) hat bereits 1906 darauf hingewiesen, daß *D. similis* mit *Carteri* identisch sei. Micoletzky (25) gibt p. 486 seine Gründe an, weshalb er diese Art nur als Form von *D. Carteri* betrachtet (s. auch Menzel [6]).

63. *D. acuticauda* de Man (sf. von *D. Carteri* Bast.). Ein geschlechtsreifes ♀. Die Vulva lag hinter der Körpermitte. Größe: 1,620 mm. $\alpha = 30$, $\beta = 4,5$, $\gamma = 37$. — Fundort: a. Grimmia pulvinata Smith. — Bemerkungen: Geschlechtsreife Tiere ohne Eier im August. Nach Micoletzky (25) (p. 485 ff.) ist *D. acuticauda* de Man nur eine Subforma = sf. von *D. Carteri*. Ueber die Benennungen im Formenkreis s. Micoletzky (25) (p. 119).

64. *D. lugdunensis* de Man. 2 geschlechtsreife ♀♀. Die Vulva lag ein wenig vor der Mitte. Größe: 0,921—1,00 mm. $\alpha = 34$ —35, $\beta = 4$, $\gamma = 9$ —10. Ein Ei im Uterus: 105/40 μ . — Fundort: a. Hypnum cupressiforme L. — Bemerkungen: Geschlechtsreife Tiere im Oktober. Nach Micoletzky (25) (p. 488) ist *D. lugdunensis* nur eine sf. von *Carteri*. Sie wurde nur selten von de Man (2), Menzel (6), Steiner (10) und von Micoletzky (25) aufgefunden. Sie wurde im Süßwasser noch nicht angetroffen, wohl aber in 2830 m Höhe (6).

65. *D. limnophilus* de Man. 12 geschlechtsreife ♀♀. Die Vulva lag im Beginn des zweiten Körperdrittels. Größe: 1,398—2,772 mm. $\alpha = 30$ —33, $\beta = 5$ —6, $\gamma = 9$ —12. ♀♀ von 1,662 mm Größe besaßen noch einen Reservestachel, waren also noch nicht ausgewachsen; bei 1,398 mm großen ♀♀ war aber bereits eine Vulva vorhanden. — Fundort: c. Polytrichum commune L. — Bemerkungen: Geschlechtsreife Tiere im April. In den beinahe 3 mm langen ♀♀ fand ich lebende Junge. Es scheint also, daß diese Art zuweilen lebendgebärend ist.

66. *D. Bastiani* Bütschli. (Varität von *D. filiformis* Bast., siehe Bemerkung.) 25 meist geschlechtsreife ♀♀. Die Vulva lag in der Körpermitte. Größe: 1,470—1,70 mm. $\alpha = 37$ —40, $\beta = 5$ —5,5, $\gamma = 10$ —21. Die Eier im Uterus waren noch nicht reif. 1,080 mm große ♀♀ besaßen noch keine Vulva. — Fundorte: a und b. Barbula, Grimmia pulvinata Smith., Tortula muralis Hedw., Bryum argenteum L., Ceratodon purpureus Brid., Brachythecium. — Bemerkungen: Geschlechtsreife Tiere das ganze Jahr hindurch. ♂♂ wurden nicht aufgefunden. Nach Micoletzky (25) (p. 471 ff.)

sind *D. Bastiani* und *filiformis* synonym. *D. Bastiani* muß aus Prioritätsgründen als selbständige Art unterdrückt werden. Von allen Autoren als „in allen Bodenarten gemeine und verbreitete Art bezeichnet“ (25) (p. 476). Im Süßwasser ist die Varietät nicht häufig.

67. *D. stagnalis* Duj. (s. Bemerkung). 4 geschlechtsreife ♀♀. Die Vulva lag vor der Körpermitte. Größe: 3,225—3,864 mm. $\alpha = 40$, $\beta = 5-5,5$, $\gamma = 16-17,33$. Bei 2,70 mm großen Stücken war noch keine Vulva zu sehen. Ein ♀ von 3,864 mm Länge trug schon Eier: 90/42 μ . — Fundort: c. *Polytrichum commune* L. — Bemerkungen: Geschlechtsreife ♀♀ im April. ♂♂ wurden nicht beobachtet. Nach den Angaben Micoletzky's (25) (p. 463 ff.) möchte ich die hierher gehörigen Exemplare zu *D. stagnalis fecundus* v. *bonensis* stellen, weil die Tiere in Bonn gesammelt wurden. Nur im Süßwasser und in sehr feuchtem Boden.

68. *D. rotundicauda* de Man. Ein noch nicht geschlechtsreifes ♀. Größe: 1,251 mm. $\alpha = 40$, $\beta = 3,5$, $\gamma = 60$. — Fundort: a. *Grimmia pulvinata* Smith. — Bemerkungen: Obwohl das Tier noch nicht geschlechtsreif war, glaube ich es doch mit Sicherheit als *D. rotundicauda* ansprechen zu dürfen. De Man (2) fand diese eigentümliche Art, welche den sandigen Boden der in der Nähe unserer Dünen gelegenen Wiesen bewohnt in Gesellschaft des *Cephalobus ciliatus* und verschiedener anderer Arten. „Meines Wissens ist die seltene Art bisher von keinem andern Nematodenkenner festgestellt worden.“ Jetzt wird die Art zu *Actinolaimus* (s. Micoletzky [25] [p. 535]) gezählt.

69. *Dorylaimus* spec.? Am Schlusse der Gattung *Dorylaimus* will ich noch ein ♀ anführen, das ich der Kürze des Oesophagus wegen nicht unter die bisher bekannten Arten dieser Gattung unterzubringen weiß. Größe: 1,737 mm. $\alpha = 34$, $\beta = 13$, $\gamma = 14$. Der Stachel war sehr zart gebaut und nur 10 μ groß. Der Schwanz stumpf abgerundet wie etwa bei *D. elongatus* de Man. Da das Tier noch nicht geschlechtsreif war, ist die Einwendung schwierig; sollte es sich um eine neue Art handeln, so schlage ich vor, sie *D. Longardi* zu nennen. P. Pius Longard O. S. B. hatte die Freundlichkeit, mir manche Moosproben zu sammeln. Ich füge keine Zeichnung bei, da diese ja doch nur unvollständig sein würde.
— Fundort: a. *Grimmia pulvinata* Smith.

Genus: *Bunonema* Jägerskiöld.

70. *B. reticulatum* Richters. 4 nicht geschlechtsreife ♀♀. Größe: 0,18 mm. $\alpha = 15-16$, $\beta = 3,25-3,50$, $\gamma = 18-20$. — Fundort: a. *Tortula*, *Bryum argenteum* L. — Bemerkung: Bisher in Moosrasen von Richters (35), Murray, Heinis (1), Menzel (6) bis 2700 m. Stefansky (27), im Detritus von Steiner (10), im Waldhumus, in detritusreichen Wiesen und Weiden und Sphagnum-Moor von Micoletzky (25) gefunden.

2. Tardigraden

Genus: *Echiniscus* Ehrbg.

1. *E. arctomys* Ehrbg. 4 ♀♀. Größe: 200—225 μ . Ei-Gelege von 130 μ Länge mit 4 Eiern. — Fundort: a. Barbula.

2. *E. Blumi* Richters. Etwa 70 Tiere von 216—450 μ Größe untersucht. Ein 132 μ großes Stück besaß nur zwei Krallen. Es waren sonst alle lateralen Fäden vorhanden; auch der dorsale Dorn. Es fehlte aber der dorsale Faden über dem dritten Faden. Bei einem 159 μ großen Tier waren noch keine Anhänge ausgebildet mit Ausnahme von Faden a und b*). Es besaß nur zwei Krallen und keinen dorsalen Dorn. Stücke von 174 μ Länge waren im Besitz aller Krallen; es fehlte nur Faden b. 210 μ große Tiere erfreuten sich des Besitzes aller Krallen und aller Anhänge. Andere Stücke waren bei 345 μ Länge noch nicht mit allen Anhängen ausgestattet. Vergleicht man damit das von Richters (13) (p. 409), das von Heinis (1) (p. 129) und Thulin (14) p. 9—10 Gesagte, so kommt man zu dem Schluß, daß die Metamorphose der Echiniscen sehr verschieden verläuft. Wahrscheinlich spielen Ernährungsbedingungen und auch die Jahreszeit eine gewisse Rolle. Gelege von 198—225 μ mit zwei Eiern: 60/54 μ . — Fundort: a. *Grimmia pulvinata* Smith.

3. *E. spec.?* Nur an einer Stelle fand ich einen *Echiniscus*, der im Aufbau des Panzers ganz der vorhin besprochenen Art entsprach. Er besaß auch alle Anhänge wie *Blumi* und die Krallen stimmten auch mit den von Richters (13) (p. 409) für *Blumi* beschriebenen überein. Der einzige Unterschied bestand darin, daß das Tier außer dem Dorn über dem vierten lateralen Faden noch jederseits einen Dorn an der Basis des letzten Beinpaares zeigte. Gelege: 306 μ . — Bemerkung: Da ich dieses Tier nur einmal zusammen mit typischen *E. Blumi* in einem *Grimmia pulvinata* Smith-Rasen antraf, verzichte ich vorläufig auf seine Einordnung; wahrscheinlich handelte es sich um *E. granulatus* Doyère (vgl. auch Thulin [14] [p. 7—9]).

4. *E. muscicola* Plate. Größe 300 μ ohne Gelege. — Fundort: a. *Grimmia pulvinata* Smith.

5. *E. trifilis* nov. spec. (s. Abbildung 23). 48 Tiere von 159 bis 360 μ untersucht. Die Panzerung unterscheidet sich nicht von *E. Blumi* Richters. Anhänge: 1. lateral je ein Faden über dem ersten Beinpaar = a; 2. lateral je ein Faden über dem zweiten Beinpaar = d; 3. lateral je ein Faden über dem vierten Beinpaar = e; 4. dorsal über dem dritten Faden ein Dorn. Alle Fäden sind von ziemlich gleicher Länge; nur e macht manchmal eine Ausnahme; er kann doppelt so lang werden wie die vordern. *E. trifilis* unterscheidet sich von *Blumi*, abgesehen von den Anhängen, auch durch die Größe; nur zweimal

*) In der Bezeichnung der Anhänge folge ich der von Richters aufgestellten Benennung des Panzers der Echiniscen.

sah ich Stücke von $360\ \mu$ Länge; die meisten erreichen nur eine Länge von $340\ \mu$, während *Blumi* über $400\ \mu$ groß wird. Auch der Bau der Krallen ist bei beiden Tieren verschieden. Die Dornen fehlen an den Krallen von *trifilis*. An der Basis der Hinterbeine konnte ich öfters eine Papille beobachten ähnlich wie sie Richters (13) Tafel 15 Fig. 3 von *E. Merokensis* abbildet. Alle untersuchten Tiere besaßen Augenflecken: längliche quergestellte rote Pigmentflecken. Die Art macht wie die meisten Echinisciden eine Verwandlung durch. Bei einer Länge von $120\ \mu$ waren nur zwei Krallen an allen Füßen vorhanden; Faden d und der dorsale Dorn fehlte. Bei einer Länge

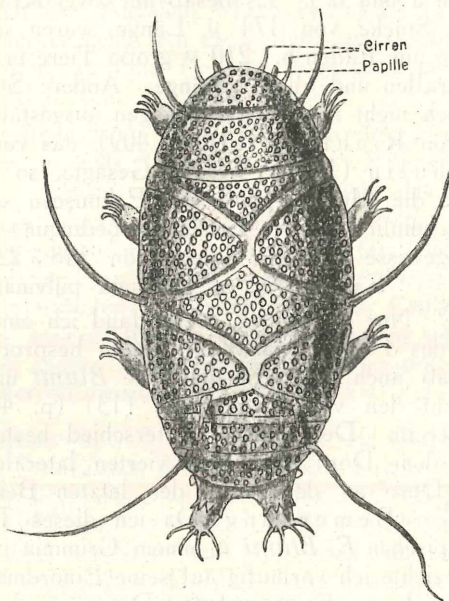


Fig. 23. *Echiniscus trifilis* n. spec. Vergr. $\frac{1}{300}$.

von $156\ \mu$ tritt indes der Dorn auf. Tiere von $165\ \mu$ Länge waren bereits im Besitze aller Krallen, Anhänge und Dornen. Nur einmal konnte ich den Fall beobachten, daß ein Tier bei einer Länge von $180\ \mu$ zwar alle Anhänge besaß, aber nur zwei Krallen an allen Beinen aufwies. Die Hinterkrallen maßen $18-21\ \mu$. Ein Gelege mit vier Eiern zu $225\ \mu$. Eier: $75/66\ \mu$. — Fundort: a. Tortula, Barbula. — Bemerkungen: Anfangs glaubte ich nur junge juvenile Formen von *Blumi* vor mir zu haben; das Gelege mit vier Eiern zeigte aber deutlich, daß es sich um eine neue Art handelte. Ich nenne sie *E. trifilis* = mit 3 Fäden versehen, wegen der drei fadenförmigen Anhänge.

6. *E. Wendti* Richters. Nur einmal sah ich diese Art in einem Moose aus dem Herbarium des Botanischen Instituts, das mir Prof.

Dr. H. Fitting gütigst zur Verfügung gestellt hatte. Das Moos war im Jahre 1871 gesammelt worden. Das Tier quoll nach dem Anfeuchten auf, streckte sich aber nicht ganz; es maß so 165 μ . — Fundort: b. *Frullania dilatata* N. v. E.

Genus: *Orella*.

7. *O. spec.?* Nur einmal fand ich eine Art der Gattung *Orella* in einem Moosrasen. Leider ging das Präparat verloren; ich kann deshalb nur eine vorläufige ungenaue Beschreibung geben. Größe: 300 μ . Der mediane Enddorn war gut zu erkennen. Außer den großen Cirren am Kopfe waren noch jederseits dornenartige Anhängsel vorhanden einer unterhalb des zweiten Beinpaares, der andere oberhalb des dritten.

Genus: *Macrobotus* Schultze.

8. *M. Hufelandi* C. Schultze. 95 Typen, 10 sogenannte Simplexformen untersucht. Größe: 300—550 μ ; der Simplexformen 230 bis 360 μ . — Fundorte: meist a, einige aus b. *Bryum capillare* L., *Barbula*, *Hypnum*, *Tortella*, *Tortula muralis* Hedw., *Schistidium apocarpum* B. S., *Grimmia pulvinata* Smith, *Orthotrichum*, *Ceratodon purpureus* Brid., *Brachythecium*, *Homalothecium sericeum* B. S., *Frullania tamarisci* L. Dum., *Bryum argenteum* L., *Tortella tortuosa* L., *Frullania dilatata* N. v. E. — Bemerkung: Als Kosmopolit im wahren Sinne des Wortes fast überall verbreitet; es fanden sich darunter, wenn auch viel weniger häufig, augenlose Formen.

9. *M. intermedius* Plate. 20 Stücke. Augenlos. Größe: 200 bis 250 μ . — Fundort: a. *Tortula*, *Grimmia*.

10. *M. echinogenitus* Richters. 10 Stücke untersucht. Größe: 450—600 μ . — Fundort: a. *Barbula*, *Grimmia*. — Bemerkungen: Wahrscheinlich befinden sich unter den als *M. Hufelandi* bezeichneten Tiere noch manche, die ich heute, nachdem mir die neuesten Arbeiten bes. von Murray (15) bekannt geworden sind, zu *echinogenitus* rechnen würde. Was man früher alles als *Hufelandi* ansprach, ist heute in eine ganze Reihe von neuen sogenannten guten Arten abgespalten worden s. Richters (16) (p. 286). Ueber *M. Hufelandi* sagt Richters mit Recht, „daß er überhaupt ohne Eier nicht mit Sicherheit bestimmbar sei“ (s. Richters [16] [p. 275]). *M. echinogenitus* hat sternförmige Eier; der Schlundkopf ist aber wie bei *Hufelandi* gebaut, die Krallen sind dagegen nur in der Jugend getrennt.

11. *M. crenulatus* Richters. Wir müssen *M. crenulatus* als eine Varietät von *echinogenitus* bezeichnen; s. Richters (16) (p. 286). Wenn er die von ihm aufgestellte Art *crenulatus* vgl. Richters (16) (p. 505 ff.) mit *echinogenitus* wieder vereinigen will, so kann ich mich dieser Auffassung doch nicht anschließen; vgl. ferner Richters (17) (p. 12). Eher möchte ich mit Fr. Heinis (18) (p. 8) in manchen *M. Hufelandi* ähnlichen Formen Kreuzungserscheinungen bzw. Lokalvarietäten sehen. Die mir vorliegenden Formen trugen deutlich das von Richters angegebene charakteristische Merkmal eines *crenulatus*:

vor jeder Krallen steht eine halbmondförmige chitinisierte Leiste, die deutlich gerieft ist. Eine Chitinleiste steht allerdings auch bei den andern *Hufelandi*-Formen, sie ist aber nur schwach ausgebildet, nie halbmondförmig und auch nicht gerieft. Der wesentliche Unterschied liegt aber in der Verschiedenheit der Eier. Das Ei dieser Art unterscheidet sich vom typischen *Hufelandi* Ei zunächst durch die viel spärlichere Besetzung mit den bekannten Becherchen, die zudem bei *crenulatus* eine deutliche Spitze tragen. — 25 Tiere wurden untersucht. Größe: 345—650 μ . — Fundort: a. *Bryum argenteum* L., *Grimmia pulvinata* Smith.

12. *M. Harmsworthi* Murray. 20 Stücke untersucht. Größe: 300—480 μ . Die Eier waren sternförmig wie bei *echinogenitus*, doch mit stumpfen Zipfeln versehen: 66/66 μ ; s. Murray (15) (p. 677). — Fundort: a. *Barbula*, *Grimmia pulvinata* Smith., *Homalothecium sericeum* B. S.

Genus: *Hybsibius* Thulin.

13. *H. areolatus* Murray. 8 Tiere lagen zur Untersuchung vor. Größe: 350—650 μ . Die Eier waren sternförmig mit Zipfeln versehen, die an der Basis einen Kranz von „Polygonen“ trugen; siehe Murray (15) (p. 675). — Fundort: a. *Bryum*, *Barbula*, *Tortula*, *Tortella*.

14. *H. Oberhäuseri* Doyère. 35 Tiere lagen zur Untersuchung vor, davon besaßen die meisten die braune Pigmentbinde, einige waren augenlos. 10 Stücke gehörten der von Plate schon beobachteten Varietät mit Höckern an den Hinterbeinen an; s. Plate (19) (p. 226). Größe: 255—360 μ ; nur ein Stück war größer als 400 μ . Gelege von 225—250 μ mit zwei und drei Eiern: 90/60 μ und 54/33 μ . Das himbeerähnliche Ei, von dem Doyère (20) (p. 286) spricht, habe ich nicht auffinden können. Ich möchte mich der Richterschen Ansicht anschließen, daß Doyère und auch Greeff (21) sich geirrt haben, s. Richters (22) (p. 63 ff). In den oft reichlich mit *M. Oberhäuseri* besetzten Moosen fand ich immer nur Gelege mit Eiern, nie frei abgelegte Eier, das Gegenteil beobachtete Thulin in Schweden (14) (p. 36). — Fundorte: *Barbula ruralis*, *Grimmia pulvinata* Smith., *Orthotrichum*, *Ceratodon purpureus* Brid., *Bryum argenteum* L., *Tortula muralis* Hedw. — Bemerkungen: Diese Art scheint sehr veränderlich zu sein und gern Varietäten zu bilden. Bei einem Tier konnte ich an der alleinstehenden Krallen noch einen Dornfortsatz beobachten.

15. *H. tetradactylus* Greeff. 20 Tiere untersucht. Größe: 159—390 μ . Gelege von 240—300 μ mit zwei, vier und sechs Eiern: 60/45 μ . Einmal traf ich sogar ein 336 μ großes Gelege mit acht Eiern an. — Fundort: a. *Tortula*, *Bryum argenteum* L., *Barbula*. — Bemerkungen: Die Krallen sind durchaus von ungleicher Größe, wie es auch Greeff (21) in Fig. 2 richtig abbildet. Darin scheint Plate (19) (p. 236) sowohl im Text wie in seinen Bestimmungstabellen zu irren.

16. *H. tetradactyloides* Richters. 4 Tiere lagen zur Untersuchung vor. Größe: 260—450 μ . Gelege von 350 μ mit drei Eiern. — Fundort: a. Barbula. — Bemerkung: Vgl. auch Richters (22) (p. 294 ff.).

17. *H. Wibbelti* nov. spec., s. Abbildung 24—26. 30 Tiere lagen zur Untersuchung vor. Größe: 180—300 μ . Gelege mit drei Eiern: 60/41—57/48 μ von ovaler Form. Das Tier ist verwandt mit *M. tuberculatus* Plate und mit *M. Sattleri* Richters. Von dem letzteren unter-

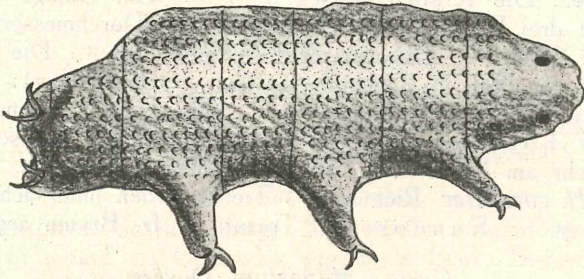


Fig. 24. *Hybsibius Wibbelti* n. spec. Vergr. $\frac{1}{350}$.

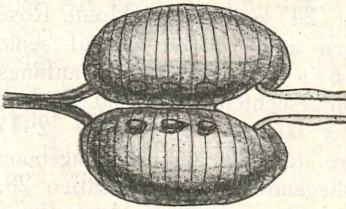


Fig. 25. Krallen des *Hybsibius Wibbelti* n. spec. Vergr. $\frac{1}{2600}$.

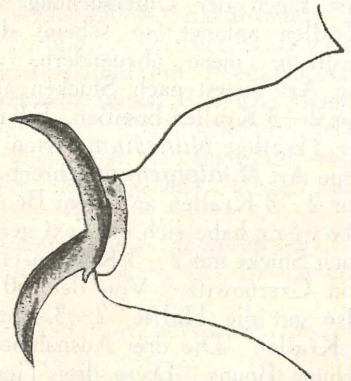


Fig. 26. Schlundkopf von *Hybsibius Wibbelti* n. spec. Vergr. $\frac{1}{2000}$.

scheidet sich diese Art durch die Größe (*M. Sattleri* mißt nur 0,140 mm) und durch den Bau der Kutikula. Dieser erinnert wieder an *tuberculatus* Plate, doch die Warzen oder Höcker sind nicht in Querreihen, sondern in 9—10 Längsreihen angeordnet. Außer den Höckern ist auch deutlich eine Segmentierung wahrzunehmen. Uebrigens konnte ich an einem frisch gehäuteten Tiere überhaupt keine Höcker erkennen. Vielleicht entstehen diese erst später beim Wiedereintrocknen durch Erhärten. Die meisten Tiere besaßen zwei schwarz pigmentierte Sehorgane von rundlicher Form. Der Schlundkopf ist fast kreisrund. Er besitzt drei Bazilla; das mittlere davon ist am größten (s. Zeichnung 25

und bei Richters [23] [p. 7 ff.] die Benennung der Gebilde im Schlundkopf). Diese Chitineinlagerungen sind jedoch so undeutlich, daß sie nur bei sehr starker Vergrößerung zu sehen sind. Die Krallen gehen weit auseinander und zeigen an der Spitze kleine Umbiegung; sie sind von V-förmiger Gestalt. Die äußere Kralle an den Hinterfüßen ist länger als die innere. An der Basis der inneren Kralle erscheint an allen Beinpaaren ein Dorn ausgebildet, der an der hintersten Kralle nach innen gerichtet ist. Vor den Krallen befindet sich eine Chitinleiste. Die Krallen messen 6—7 μ . Ein Gelege von 250 μ Länge mit drei Eiern konnte ich beobachten. Durchmesser der Eier: 60/41 und 57/48 μ . Eine Simplexform maß 210 μ . Die Farbe der Tiere geht von Hell ins Dunkelbraun über. — Fundort: a. Tortula. — Bemerkung: Ich erlaube mir, diese neue Art nach Herrn Dr. A. Wibbelt zu nennen, an dessen Haus, dem idyllischen Pfarrhof in Mehr am Niederrhein, das Moos gesammelt wurde.

18. *H. coronifer* Richters. 5 Tiere wurden untersucht. Größe: 600—750 μ . — Fundort: a. Tortula c. fr. Bryum argenteum L.

Genus: *Milnesium* Doyère.

19. *M. tardigradum* Doyère. Etwa 60 Tiere dieser Gattung und Art lagen der Untersuchung vor. Größe: 650—975 μ . Was die Krallen anlangt, so scheint diese Art außerordentlich Neigung zu besitzen, diese abzuändern. Doyère (20) (p. 283) beschrieb die Art zuerst nach Stücken aus der Umgebung von Paris, die alle nur 2—3 Krallen besaßen. Ehrenberg (24) konnte vom Monte Rose 2—3 krallige *Milnesium*-Arten nachweisen und gründete darauf seine neue Art *M. alpigenum* Ehrenb. Richters (16) (p. 500) sah anfangs nur 2—3 Krallen an jedem Bein seiner untersuchten Arten und glaubte, Doyère habe sich im Text geirrt. Später fand er (35) (p. 293—294) auch Stücke mit 2—3 Krallen. Diese Tiere stammten aus der Umgebung von Czernowitz. Von den 60 mir vorliegenden Tieren besaßen 28, also gut die Hälfte, 2—3 Krallen, die andern mit drei Ausnahmen 3 Krallen. Die drei Ausnahmen stammten aus einem Moose der Umgebung Bonns. Diese drei Tiere zeigten am vierten Beinpaare an der nach innen zu gerichteten Klaue vier, an den andern drei Steighaken, Richters (35) (p. 294 ff.), dem auch aus Kerguelen ein Stück mit 3—4 Krallen vorlag, konnte sich nicht entschließen, auf dieses eine Tier hin eine neue Art zu gründen. Ich bin auch nicht der Meinung, daß wir eine neue Art vor uns haben, sondern fasse diese Bildung als eine Lokalvarietät auf. Uebrigens deutet Ehrenberg (24) den vierten Haken an. Tafel 35 Fig. 1. Die Eier messen im Durchschnitt: 75/60 μ . Gelege von 0,5—0,7 mm Größe mit 1, 3, 4, 5, 6 und 7 Eiern. — Fundort: a. Barbula, Tortella, Grimmia pulvinata Smith., Bryum argenteum L., Tortula muralis Hedw., Hypnum cupressiforme L., Frullania tamarisci L. Dum., Orthotrichum, Rhynchostegiella tenella Dicks. — Bemerkungen: Die Eier waren meistens farblos; nur einmal sah ich im Gelege braunrote Eier, von denen Doyère spricht.

Richters sah auch nur farblose Eier im Gelege (s. Richters [22] [p. 62]). Thulin (14) (p. 2) glaubt, daß *Milnesium* Doyère und *Artiscon* Schrank Synonyma seien. Wir müßten also die Gattung umbenennen. Ich habe vorläufig noch den alten Namen beibehalten, weil mir die Beschreibung Schrank's zu unvollständig erscheint, um darauf hin den althergebrachten Gattungsnamen *Milnesium* fallen zu lassen. Thulin sah Gelege mit 1—9 Eiern, s. Thulin (14) (p. 2) ¹⁾.

3. Rotatorien.

A. Ordnung: *Belloidea*.

a) Familie: *Philodinidae*.

Gattung: *Philodina* Ehrbg.

1. *Philodina roseola* Ehrbg. Länge: 300—450 μ . Zahnformel: $\frac{2}{2}$. — Fundort: a. Barbula, Brachythecium, Grimmia.

Gattung: *Rotifer* Schrk.

2. *R. vulgaris* Schrk. Länge: 350—400 μ . Zahnformel: $\frac{2}{2}$. — Fundorte: a und c. Ceratodon purpureus Brid., Bryum capillare L., Sphagnum, Aulacomium.

Gattung: *Callidina* Ehrbg.

3. *C. longirostris* Jans. Größe: 435—450 μ . Zahnformel: $\frac{2}{2}$. — Fundort: a. Barbula, Tortella, Tortula. — Bemerkungen: Der Leib dieses Tierchens ist sehr klebrig und mit Fremdkörpern aller Art bedeckt. Ob das Tier dadurch vor seinen Feinden, Nematoden, Tardigraden usw., etwas geschützt ist? Ich konnte nie feststellen, ob Nematoden und Tardigraden auch diese Art angreifen, wohl aber beobachtete ich öfters, daß Tiere der eigenen Gattung zum Opfer fallen.

4. *C. quadricornia* Milne. Größe: 250—390 μ . Zahnformel: $\frac{2}{2}$. — Fundorte: a und b. Frullania dilatata N. v. E., Bryum capillare L., Fissidens.

5. *C. plicata* Bryce. Größe: 270—290 μ . Zahnformel: $\frac{2}{2}$. — Fundort: a. Tortula.

6. *C. Ehrenbergi* Jans. Größe: 336—390 μ . Zahnformel: $\frac{2}{2}$. — Fundort: a. Grimmia pulvinata Smith.

7. *C. musculosa* Milne. Größe: 390—450 μ . Zahnformel: $\frac{2}{2}$ und ein kleiner Zahn jederseits. — Fundort: a. Tortula c. fr. Sedum-Arten, Tortula c. fr. Bryum, Grimmia pulvinata Smith.

8. *C. tridens* Milne. Größe: 320 μ . Zahnformel: $\frac{3}{3}$. — Fundort: b. Hypnum.

9. *C. lata* Bryce. Größe: 180 μ . Zahnformel: $\frac{3}{3}$. — Fundort: a. Tortella, Barbula, Hypnum.

10. *C. constricta* Duj. Größe 300 μ . $\frac{8}{8}$ feine Querleisten im Mastax. — Fundort: a. Grimmia pulvinata Smith.

¹⁾ Anmerkung: Vgl. auch meine Bestimmungstabellen für Tardigraden in Brohmer, Fauna von Deutschland. 3. Aufl. Leipzig 1925. S. 431—434.

11. *C. scarlatina* Ehrbg. Größe 650—700 μ . Zahnformel: $\frac{9}{9}$.
— Fundort: a. Barbula, *Grimmia pulvinata* Smith.

12. *C. russeola* Zel. Größe: 540—600 μ . Zahnformel $\frac{7}{7}$, $\frac{6}{7}$.
— Fundort: a. Barbula, *Grimmia pulvinata* Smith.

13. *C. magna* Plate. Größe: 450—645 μ . Zahnformel: $\frac{6}{6}$, $\frac{7}{8}$, $\frac{8}{3}$. — Fundort: a. Barbula, *Grimmia pulvinata* Smith., *Hypnum*.

14. *C. spec.?* Größe 500 μ . Zahnformel: $\frac{8}{8}$. — Fundort: a. *Grimmia pulvinata* Smith. — Bemerkungen: Diese Art gleicht sehr *C. magna* Plate, nur ist der Mastax an den Seiten mit feinen Härchen wie mit Wimpern besetzt. Sollte es sich um eine neue Art handeln, so schlage ich vor, sie nach dem um die Erforschung der Ardennen so verdienten P. Dr. Remaklus Foerster O. S. B. *C. Foersteri* zu nennen. Das Tierchen lebte in einem Moose aus dem Hohen Venn.

15. *C. symbiotica* Zel. Größe: 240—360 μ . Zahnformel $\frac{3}{3}$. — Fundorte: a und b. *Frullania tamarisci* Dum. Aus einem Moose des Herbarium des Botanischen Instituts in Bonn 1871 gesammelt. Ferner Barbula, Tortula.

16. *C. perforata* Murr.? Größe: 300—350 μ . Die Zahnformel war nicht festzustellen, da ich, wie auch Heinis (1) (p. 115) nur leere Gehäuse sah. — Fundort: b. *Frullania tamarisci* usw., siehe unter Nr. 15.

b) Familie: *Adinetinae*.

Gattung: *Adineta* Huds.

17. *A. tuberculosa* Jans. Größe: 425 μ . — Fundort b. *Frullania dilatata* N. v. E. — Bemerkung: In den Amphigastrien von *Frullania dilatata* hält sich diese Art gern auf.

18. *A. vaga* Dav. form. *minor* Bryce. Größe: 270—300 μ . — Fundort: a. Barbula, Tortula c. fr. *Sedum*-Arten.

19. *A. spec.?* Größe: 210 μ . Die Sporen so lang wie das zugehörige Glied breit ist. Alles übrige wie bei *tuberculosa* Jans. Die Haut war aber nicht mit Tüpfeln bedeckt. — Fundort: a. *Bryum capillare* L. Sollte es sich um eine neue Art handeln, so schlage ich vor, sie *A. Heufti* zu nennen, Herrn Heuft aus Trimbs zu Ehren, der sich um die Floristik unseres Maifeldgaues große Verdienste erworben hat.

NB. Rotatorien und Protozoen wurden nur in den ersten Monaten bestimmt, nachher beschränkte sich die Arbeit hauptsächlich auf Nematoden und Tardigraden.

4. Protozoen.

A. Rhizopoda.

Gattung: *Amoeba*.

1. *A. terricola* Greeff. In den Moosen der Abteilung a recht häufig.
2. *A. striata* Penard. In einem Moos der Abteilung c. *Sphagnum*.

Gattung: *Diffugia*.3. *D. lucida*. Penard. In *Grimmia pulvinata* Smith = a.4. *D. pyriformis* var. *bryophila* Penard. In sehr vielen Moosen der Abteilung a und b.Gattung: *Centropyxis*.5. *C. aculeata* Stein. Ziemlich häufig in den Moosen der Abteilung a.Gattung: *Arcella*.6. *A. vulgaris* Ehrbg. Häufig in den Moosen der Abt. a.7. *A. arenaria* Greeff. Besonders in *Frullania*-Arten häufig.Gattung: *Euglypha*.8. *E. ciliata* Ehrbg. In Moosen der Abteilung a und b häufig.Gattung: *Assulina*.9. *A. seminulum* Ehrbg. Wohl am verbreitetsten in den untersuchten Moosen der Abt. a und b.10. *A. muscorum* Greeff. Besonders in Moosen der Abt. a häufig.Gattung: *Corythia*.11. *C. dubium* Taranek. In Moosrasen der Abteilungen b und c zuweilen häufig.

5. Milben.

Milben hielten sich oft in großer Menge in Moosen der Abteilungen a und b auf. Sie wurden gesammelt und in der oben beschriebenen Weise aufbewahrt.

Zum Schluß des ersten Teiles bringe ich noch eine kurze Zusammenstellung der *bryoxenen* Formen, soweit die Unterlagen bereits verarbeitet und bestimmt sind.

6. Crustacea.

In den Moosen der Abteilung c findet man öfters niedere Krebse, die zufällig durch das strömende Wasser dort hineingeraten sind. Es konnten bestimmt werden:

Sida cristallina O. F. Müller aus *Marchantia polymorpha* L.*Daphnia magna* Strauß aus *Marchantia polymorpha* L.*Daphnia pulex* de Geer aus *Aulacoleum palustre* Schwägr.*Simnocephalus vetulus* O. F. Müller aus *Marchantia polymorpha* L.*Cyclops viridis* Jurine aus *Fontinalis*.*Cyclops serrulatus* Fischer aus *Marchantia polymorpha* L.*Canthocamptus pygmaeus* Sars aus *Marchantia polymorpha* L.

Bemerkungen: Bryophile Moosbewohner aus Abteilung a, die den Harpacticiden zuzuzählen sind, wurden verhältnismäßig ziemlich selten beobachtet. Alle Formen sind noch nicht nachgeprüft bzw. bestimmt worden. Prof. Farwick (Beuel bei Bonn) hat in freund-

licher Weise die Bestimmung übernommen. — Arten von *Oniscus* und *Porcellio* wurden in vielen Moosrasen der Gruppe b angetroffen.

7. Myriopoda.

Julus foetidus Br. aus Plagiothecium. Tortella, Antitrichia.

Julus sabulosus L. aus Frullania dilatata N. v. E.

8. Insecta.

a. Thysanura.

Aus vielen Moosarten der Gruppe a und b wurden Thysanuren gesammelt.

Machilis polypoda Latr. aus Grimmia pulvinata Smith.

Sminthurus fuscus Ltr. aus Hypnum, Dicranum scoparium Hedw.,
Bryum capillare L. Barbula, Plagiothecium denticulatum B. S.,
Tortella, Antitrichia, Brachythecium. a und b.

Podura spec.? In vielen Moosarten der Gruppe b.

b. Coleoptera.

Elaphrus riparius L. aus Sphagnum.

Bembidion in mehreren noch nicht bestimmten Arten.

Amara in mehreren noch nicht bestimmten Arten.

Agonum impressum Payk. aus Barbula.

Abax ater Vill. aus Polytrichum.

Pterostichus in vielen noch nicht bestimmten Arten.

Metabletus foveatus Geoffr. aus Polytrichum, Mnium.

Philonthus varius Gyll. aus Leucobrium glaucum Schimp.

Tachyporus obtusus L. aus Amblystegium.

Tachyporus hypnorum F. aus Bryum capillare L.

Stenus Erichsoni Rye aus Barbula.

Astilbus canaliculatus Fbr. aus Dicranum scoparium Schimp.

Coccinella 5 punctata L. aus Tortula.

Simplocaria semistriata Fbr. aus Grimmia pulvinata Smith., Barbula.

Trachys minuta L. aus Barbula

Malachius aeneus L. aus Dicranum scoparium Schimp., Barbula.

Mniophila muscorum Koch aus Barbula, Grimmia pulvinata Smith.

Chrysomela varians Schall. aus Barbula.

Haltica oleracea L. aus Fegatella conica Raddi.

Phyllotreta undulata Kutsch. aus Mnium hornum L.

Apion difficile Hbst. aus Grimmia pulvinata Smith.

c. Diptera.

Viele noch nicht bestimmte Tipuliden-Larven.

d. Rhynchota.

Eine Pentatomiden-Larve.

e. *Lepidoptera*.

Mehrere noch nicht bestimmte Larven von Mikrolepidoptera.

9. *Arachnoidea*.

Obisium muscorum Koch aus Mnium, Bryum, Marchantia.

Odius palpinalis Herbst. aus Mnium, Bryum.

Mitopus morio Fabr. aus Dicranum scoparium Schimp.

Prosthesima nigrita F. aus Tortella, Antitrichia.

10. *Mollusca*.

Fruticicola incarnata Müll. aus Hypnum.

Fruticicola hispida Müll. aus Polytrichum.

E. Vorläufige kurze ökologische Zusammenfassung der bisherigen Ergebnisse.

Vgl. hierzu Heinis (1) und Micoletzky (25).

1. Die Moosart hat auf die Zusammensetzung der Tierwelt in den Moosen nur geringen Einfluß.

2. Manche Moosrasen werden allerdings von Tardigraden bes. *Macrobiotus*-Arten gemieden, so z. B. *Polytrichum commune* L. Das hängt aber in erster Linie wohl mit der Ernährung dieser Tiere zusammen. Die derben Moosblättchen von *Polytrichum* vermögen die feinen Stiletten der Makrobioten nicht zu durchstechen, um zu dem Chlorophyllbrei, ihrer Hauptnahrungsquelle, zu gelangen; s. Heinis (1) (p. 203).

3. Nematoden bewohnen sowohl Moosrasen der Gruppe a und b. In c fanden sich fast ausschließlich nur Süßwasser-Nematoden, die auch sonst das betreffende Gewässer bevölkern. Arten der Gattung *Tripyla* traf ich merkwürdigerweise nur in trockenen Moosen an. Allgemein läßt sich sagen, daß die frei lebenden Nematoden die Moosrasen der schattigen und feuchten Stellen bevorzugen. Nur die Gattung *Plectus* und *Tylenchus* scheint sich in Moosrasen der Gruppe a zu Hause zu fühlen; vgl. Micoletzky (25).

4. Tardigraden bewohnen weit häufiger trockene als feuchte Moospolster. In Waldmoosen trifft man nur äußerst selten Tardigraden an.

5. Protozoen und Rotatorien sind dagegen wenig wählerisch. Man findet sie in beträchtlicher Individuen- und Artenzahl in fast allen Moospolstern an.

6. Milben und bryoxene Formen wählen vorzugsweise schattige und feuchte Moospolster zu ihrem Aufenthaltsort.

Anmerkung: Gesammelt wurden die Moosrasen der Gruppe a an alten Mauern, Felsen, Steinen, alleinstehenden Bäumen, auf Dächern, besonders von Kirchen und Burgen. — Die Moosrasen der Gruppe b an feuchtem Gemäuer, schattigen Stellen am Waldrande und an Steinen, die nur zeitweise vom Wasser überspült werden. — Die Moospolster der Gruppe c wachsen am Wasser, Uferlande von Seen, auch an Steinen oder Brettern im Wasser.

II. Physiologisch-biologische Untersuchungen.

(Mit 12 Tabellen.)

Es sollen hier nur die neuesten Ergebnisse der Forschungen berücksichtigt werden, die ich im Kryogenen Institut der Reichsuniversität Leiden in Holland sowie im Botanischen und Chemischen Institut Köln ausführen durfte. Bezüglich der bisher erzielten Ergebnisse der physiologischen Forschung mit Tieren der Moosfauna vergleiche die Literaturangabe im I. Teil Seite 154.

A. Veränderung des Druckes und des Sauerstoffgehaltes.

Um die Frage zu prüfen, ob der Stoffwechsel bei Tieren in der Trockenstarre vollständig gehemmt ist, d. h. ob es einen Stillstand des Lebens gibt, ohne daß der Tod eintritt, wurden folgende Versuche ausgeführt: Da es schwierig sein dürfte, einen quantitativen Nachweis der Lebensäußerung in der Trockenstarre zu führen, wurde versucht, zunächst nur experimentell festzustellen, ob überhaupt ein Stoffwechsel in der Starre möglich ist. Von dem Gedanken ausgehend, daß zunächst als Energiequelle nur das Sauerstoffgas in Betracht kommen könne, wurde versucht, den Tieren diese Kraftquelle zu nehmen oder zu unterbinden. Dies konnte auf zweierlei Weise geschehen. Entweder wurden die Versuchstiere in einen möglichst luft- und folglich auch sauerstofffreien Raum gebracht oder das Gefäß, in dem die Lebewesen eingeschlossen waren, wurde mit einem Gas gefüllt, das den Sauerstoff verdrängte und die Versuchstiere zugleich nicht schädigte. Wir glaubten im Stickstoff ein solches Gas gefunden zu haben. Bereits im Winter 1920 konnte ich in Bonn im Physiologischen Institut der Universität unter Leitung meines leider allzu früh verstorbenen Lehrers, Geheimrat Professor Verworn, mit Stickstoffgas arbeiten. Ueber den Verlauf des Versuches wurde bereits in der Zeitschrift für allgemeine Physiologie, Band 20, Heft 1, Seite 16—18, berichtet. Ich neigte damals der Annahme zu, daß die Tiere im latenten Lebenszustand einen, wenn auch noch so geringen Gebrauch von Sauerstoff beanspruchen, da sämtliche Tiere in den untersuchten Röhrchen 10 Tage nach dem Experiment abgestorben waren; der Stickstoff gilt ja als biologisch indifferentes Gas, das dem Organismus keinen Schaden zufügt. Der Schaden konnte also nur durch Mangel an Sauerstoff verursacht sein. Verworn schloß sich damals meiner Meinung an. Auf Grund neuerer, eingehender Untersuchungen bin ich allerdings von dieser Ansicht wieder abgekommen.

Zunächst will ich kurz über die Versuche berichten, die im Kryogenen Institut in Leiden im Sommer 1923 und 1924 ausgeführt werden konnten. Der Verlauf des Versuches war folgender: um ein möglichst einwandfreies Vakuum zu erhalten, in dem die Versuchstiere eingeschlossen bleiben sollten, wurden die Glaskapillare mit den Versuchstieren durch zwei Luftpumpen, die stundenlang in Tätigkeit gesetzt wurden, ausgepumpt. An der einen Seite war die Glaskapillare

in sechs kleine Glasröhrchen ausgezogen, die während der Dauer des Versuches in einem Wärmeöfchen, das mit Asbest abgedichtet war, auf 300° Celsius erhitzt wurden. Die sechs kleinen Glasröhrchen wurden an bestimmten Stellen (den Abschmelzungspunkten) ausgezogen. Von Zeit zu Zeit konnte die ganze Anlage mit flüssigem Wasserstoff durchspült werden. Um die letzten Reste anhaftenden Sauerstoffgases zu entfernen, wurde die Glaskapillare mittels eines Bunsenbrenners öfters auf 70° C. erhitzt. Diese Temperatur schädigt ja die Versuchstiere, wie ich an anderer Stelle nachgewiesen habe, nicht (a. a. O. S. 21—23). Um die Höhe des Vakuums festzustellen, war mit der Glasröhre eine Osramlampe so verbunden, daß sie mittels Stechkontakt angezündet werden konnte. Sie brannte natürlich nur in der Voraussetzung, daß in der Röhre ein Röntgenvakuum vorhanden war. Ein Teil der Glaskapillare tauchte außerdem in flüssiger Luft, wie dies bei Vakuum-Versuchen üblich ist. Nach zweimaligem Fehlversuche erreichten wir, daß die Lampe nach 36 stündigem Auspumpen und mehrmaligem Auspülen mit flüssigem Wasserstoff brannte. Nach 24 Stunden erlosch indes die Lampe. Dies hielten wir für ein Anzeichen, daß das hygroskopisch gebundene Wasser in dem Moose (die Versuchstiere waren lufttrocken mit dem Moose in die Röhre gebracht worden) freige worden war, verdampfte, und den Draht der Lampe oxydierte. Dies schien den Physikern die beste Erklärung für das Erlöschen der Lampe zu sein. Wollte man aber das hygroskopisch gebundene Wasser entfernen, so müßte man die Tiere etwa 1 Stunde auf 150° C. erhitzen. Eine so weitgehende Erwärmung bedeutet aber nach unseren bisherigen Erfahrungen den Tod fast aller Lebewesen, da in diesem Falle auch das zum Leben durchaus notwendige Wasser der Eiweißkonstituente verdampft.

Die Tiere, die nach dem Versuch in die auf 300° C. erhitzten, jetzt wieder abgekühlten Teilröhrchen geschüttet, und dann in diesen Behältern abgeschmolzen worden waren, wurden von Zeit zu Zeit untersucht, d. h. nach je 1 Monat wurde ein Röhrchen aufgebrochen und das Moos angefeuchtet. Die meisten Tiere nahmen ihre Lebens-tätigkeit bald nach dem Anfeuchten wieder auf. Das letzte Röhrchen wurde 7 Monate nach dem Versuch aufgebrochen und untersucht. Der Verlauf des Versuches sei in folgenden Tabellen 1 und 2 dargestellt.

Dieser Versuch scheint den Ergebnissen des oben erwähnten Stickstoffversuches zu widersprechen. Die Versuche mit Stickstoff sind aber m. E. deshalb nicht beweiskräftig, weil die vielen eingeschobenen Chemikalien sehr leicht eine Schädigung der Versuchstiere bewirken konnten. Allerdings fehlte uns bisher noch der experimentelle Nachweis. Um diesen zu erbringen, wurden in diesem Winter im Chemischen Institut der Universität Köln eine Reihe von Vorversuchen ausgeführt. Zur Vermeidung der vielen Chemikalien, die notwendig waren, um den Stickstoff (aus dem Gasometer) zu reinigen, versuchten wir auf andere Weise reinen Stickstoff zu gewinnen. Nach M. Gmelin-Kraut-Friedheim (Handbuch der anorganischen Chemie, 7. Auflage.

1. Tabelle.

	Rotatorien	Es erwachten :	
		Nematoden	Tardigraden
1. Röhrchen (1. Monat nach dem Versuch)	5 Callidinaarten	3 Plectusarten 4 Tylenchusarten	2 Artiscon tardigradum 6 Macrobioten 3 Echiniscen
2. Röhrchen (2. Monat nach dem Versuch)	6 Callidinaarten	4 Plectusarten	3 Artiscon tardigradum 5 Macrobioten 4 Echiniscen
3. Röhrchen (3. Monat nach dem Versuch)	10 Callidinaarten 6 Adinetaarten	7 Plectusarten	3 Artiscon tardigradum 8 Macrobioten 3 Echiniscen
4. Röhrchen (5. Monat nach dem Versuch)	6 Callidinaarten	3 Plectusarten 2 Tylenchusarten	4 Macrobioten 5 Echiniscen
5. Röhrchen (7. Monat nach dem Versuch)	7 Callidinaarten	6 Plectusarten	1 Artiscon tardigradum 6 Macrobioten 4 Echiniscen

2. Tabelle.

	Rotatorien	Nicht erwachten:	
		Nematoden	Tardigraden
1. Röhrchen	2 Callidina	1 Plectus	2 Echiniscen
2. Röhrchen	1 Callidina 1 Adineta	2 Plectus	1 Macrobiotus 1 Echiniscus
3. Röhrchen	3 Callidina	2 Plectus	2 Echiniscen
4. Röhrchen	2 Callidina	1 Plectus	1 Artiscon tardigradum
5. Röhrchen	3 Callidina	3 Plectus	2 Macrobioten 1 Echiniscus

I. 1. p. 171). Eine Lösung von 1 T. von $\text{Na}^+\text{N O}_2$, 1—2 T. (N H_4) 2 S O_4 und 1 T. $\text{K}_2 \text{ Cr}_2 \text{ O}_7$ wurde erhitzt. Gewaschen wurde das Gas mit $\text{K}_2 \text{ Cr}_2 \text{ O}_7 - \text{H}_2 \text{ S O}_4$.

Nachdem wir auf diese Weise reinen Stickstoff hergestellt hatten, konnte das Gas zu den Versuchstieren, die in einer Glaskapillare unter-

gebracht waren, gelangen. An verschiedenen Stellen (den Abschmelzungspunkten) war die Kapillare verengt worden, nachdem die Versuchstiere in jedem Abschnitt untergebracht waren. Die einzelnen abgeschmolzenen Röhrchen sollen aufbewahrt und von Zeit zu Zeit je eins aufgebrochen und untersucht werden. Eine Untersuchung, die sogleich nach dem Versuch vorgenommen wurde, zeigte, daß die meisten Versuchstiere beim Wiederaufweichten erwachten, also nicht geschädigt waren. Nur die Zeit, in der die Tiere aus der Trockenstarre erwachten, änderte sich, d. h. die Aufnahme der Lebenstätigkeit wurde verzögert. Ueber die weiteren Ergebnisse kann erst später berichtet werden.

Versuche mit Edelgasen. Zunächst wurden Glasröhrchen, in denen sich eine Anzahl Tiere in lufttrockenem Zustande befanden, mit verdampften Edelgasen gefüllt. Zur Verwendung kam zunächst verdampft Helium, das aus flüssigem Helium bei einer Temperatur von -269° Celsius gewonnen wurde. Es wurden mit diesem Gas sechs Röhrchen zu gleicher Zeit gefüllt. Vorher hatte man das Glas an den abzuschmelzenden Stellen verengt. An der einen Seite war eine Luftpumpe, an der andern Seite eine komprimiertes Helium enthaltende Stahlbombe angebracht. Als Pumpe kam in Anwendung eine Langmuir'sche Quecksilber-Diffusionspumpe mit einer rotierenden Ölpumpe für das Vorvakuum. Der Druck wurde mittels eines MacLeod'schen Manometers gemessen und immer nachgeprüft. Dreimal wurde Hochvakuum hergestellt, bis das Manometer 0 angab. Hierauf wurden die Glasröhrchen bis auf etwa atmosphärischen Druck gefüllt. Erst nach der dritten Füllung schmolz man die Glasröhrchen ab. Die folgenden Tabellen sollen einen Ueberblick über die bisherigen Ergebnisse des Versuches bieten.

3. Tabelle.

	Es erwachten:		
	Rotatorien	Nematoden	Tardigraden
1. Röhrchen (direkt nach dem Versuch)	25	9	13
2. Röhrchen (1.Monat nach dem Versuch)	30	8	18
3. Röhrchen (2.Monat nach dem Versuch)	22	11	14
4. Röhrchen (4.Monat nach dem Versuch)	12	4	6

NB. Die 2 letzten Röhrchen sind noch nicht geöffnet worden.

4. Tabelle.

	Nicht erwachten:		
	Rotatorien	Nematoden	Tardigraden
1. Röhrchen	4	2	0
	6	1	0
	7	5	2
	11	8	1

Andere Glasröhrchen wurden mit verdampftem Wasserstoffgas, das aus flüssigem Wasserstoff bei einer Temperatur von -263° C. gewonnen wurde, gefüllt. Der Apparat ist so eingerichtet, daß die Verdampfungsgeschwindigkeit überprüft werden kann. Auch hier überstanden die meisten Tiere den Versuch lebend. Die ab- und zuge-schmolzenen Röhrchen wurden wieder aufbewahrt und von Zeit zu Zeit geöffnet, die im lufttrockenen Zustande verharrenden Tiere angefeuchtet und untersucht. Ueber die bisher erzielten Ergebnisse berichten die folgenden Tabellen.

5. Tabelle.

	Es erwachten:		
	Rotatorien	Nematoden	Tardigraden
1. Röhrchen (direkt nach dem Versuch)	43	14	24
2. Röhrchen (1. Monat nach dem Versuch)	35	9	23
3. Röhrchen (4. Monat nach dem Versuch)	22	11	18

6. Tabelle.

	Nicht erwachten:		
	Rotatorien	Nematoden	Tardigraden
1. Röhrchen	3	5	0
2.	3	5	1
3. „	8	7	4

Alle diese Versuche legen den Schluß nahe, daß es sich doch im sogenannten latenten Lebenszustand um einen vollständigen Still-

stand der Lebensfunktionen handelt. Vergleiche hierzu auch die unten beschriebenen Kälteversuche, die obwohl sie zunächst einen andern Zweck verfolgten, dennoch zur Klärung der schwierigen Frage beitragen dürften.

Herr Adjunktdirektor Dr. Crommelin hatte die Freundlichkeit, den physikalischen Teil der Vorbereitungen selbst in die Hand zu nehmen. Ihm sowie dem derzeitigen Leiter des Kryogenen Laboratoriums, Prof. Dr. Kamerlingh-Onnes, der mir in der zuvorkommensten Weise gestattete, in seinem Laboratorium zu arbeiten, sei auch an dieser Stelle nochmals herzlichst gedankt. Desgleichen auch Prof. Dr. Wintgen und Dr. Vogt vom Chemischen Institut in Köln, die mir bei der Bereitung des Stickstoffes hilfreich zur Hand gingen.

Sauerstoffversuche im Botanischen Institut der Universität Köln.

Um zu prüfen, ob eine Uebersättigung mit Sauerstoff die Tiere in der Trockenstarre beeinflusste, wurden folgende Versuche angestellt: 3 Glasröhrchen wurden auf dieselbe Weise, wie vorher angegeben, mit Sauerstoff gefüllt, ohne daß ein Vorvakuum hergestellt war. Das Sauerstoffgas wurde auf folgende Weise gewonnen: $KClO_3 = KCl + O_3$, MnO_2 als Katalysator. Die Ergebnisse des Versuches seien in folgenden Tabellen dargestellt:

7. Tabelle.

	Es erwachten:		
	Rotatorien	Nematoden	Tardigraden
1. Röhrchen (sofort nach dem Versuch)	46	9	15
2. Röhrchen (10 Tage nach dem Versuch)	10	5	9

8. Tabelle

	Nicht erwachten:		
	Rotatorien	Nematoden	Tardigraden
1. Röhrchen	25	3	0
2.	9	2	2

Um zu sehen, ob die mit Sauerstoff behandelten Tiere früher aus der Trockenstarre erwachten, als die nicht behandelten Tiere, wurde ein Parallelversuch mit Moosen, die einfach lufttrocken aufbewahrt waren, veranstaltet. Zum Vergleich diene folgende Tabelle:

9. T a b e l l e.

	Es erwachten:	Nicht erwachten:
Rotatorien	7	17
Nematoden	1	2
Tardigraden	1	2

Interessant war auch eine Zusammenstellung des Zeitpunktes der in beiden Moosrasen erwachten Tiere. Die folgende Tabelle soll ein Bild davon geben:

10. T a b e l l e.

	Mit Sauerstoff behandelte Tiere: Nach dem Anfeuchten erwachten	In Luft aufbewahrte Tiere: Nach dem Anfeuchten erwachten
Rotatorien .	in 23—26 Minuten	in 35 Minuten
Nematoden	in 55 Minuten	erwachen überhaupt nicht innerhalb 36 Stunden
Tardigraden	in 33 Minuten (Macrobioten)	in 35 Minuten (Macrobioten) in 45 Minut. <i>Art. tardigradum</i>

Aus diesen Versuchen scheint hervorzugehen, daß in der Tat die Behandlung mit Sauerstoffgas einen günstigen Einfluß auf die Tiere ausübt (vgl. Tabelle 7—9); es kommt noch hinzu, daß die Tiere, die mit Sauerstoff behandelt sind, rascher aus der Trockenstarre erwachen als die nicht behandelten Versuchstiere. Ob man hier von einer wirklichen „Stimulation“ sprechen kann, möchte ich nach den wenigen Versuchen noch nicht entscheiden. Die Versuche sind noch nicht abgeschlossen; sie werden in den nächsten Monaten fortgesetzt. Dem Leiter des Botanischen Instituts der Universität Köln Herrn Professor Dr. Esser sowie Herrn Dr. André und Fräulein Cramer sei für die freundliche Mitarbeit bei diesen Versuchen herzlichst gedankt.

Im Hygienischen Institut der Universität Köln konnten in den letzten Monaten einige Versuche mit Pyrogallussäure und Kalilauge ausgeführt werden, die den Zweck verfolgten, den freien Sauerstoff der Luft möglichst schnell zu absorbieren. Es wurden verschiedene Glasröhrchen mit diesen Chemikalien beschickt und dann in einem gesonderten Glasgefäß die Versuchstiere in der Trockenstarre in das erste Reagenzröhrchen gebracht, bevor die Glasröhre geschlossen wurde. Die Lösung färbte sich tiefbraun; das Pyrogall zerfällt bei diesem Prozeß in Kohlensäure und Essigsäure. Da eine Anzahl Versuche zu gleicher Zeit ausgeführt wurden, kann man im Verlauf einiger Monate feststellen, ob und wie viele Tiere durch die Entziehung des Sauerstoffes geschädigt werden. Ueber das Ergebnis des Versuches

kann vorläufig nur mitgeteilt werden, daß bei einer Probe, die sofort nach dem Versuch vorgenommen wurde, um festzustellen, ob die Versuchstiere vielleicht bereits durch die Chemikalien geschädigt waren, alle Tiere nach dem Anfeuchten bald wieder auflebten, dasselbe war der Fall 10 Tage nach dem Versuch, als wieder ein Gläschen geöffnet wurde. Dem Leiter des Instituts, Herrn Professor Dr. Reiner-Müller, sowie den Herrn Assistenten sei für die freundliche Mithilfe auch an dieser Stelle herzlichst gedankt.

B. Kälteversuche.

(Vgl. hierzu Literaturangabe Seite 154.)

Wie schon an anderer Stelle mitgeteilt wurde, bat ich den Leiter des Kryogenen Instituts in Leiden um die Erlaubnis, mit flüssiger Luft, die fast das ganze Jahr hindurch im dortigen Laboratorium zur Verfügung steht, einen Dauerversuch ausführen zu dürfen. Es sollte nachgeprüft werden, ob ein länger anhaltendes Bad in flüssiger Luft den Versuchstieren schadet.

Verlauf des Versuches.

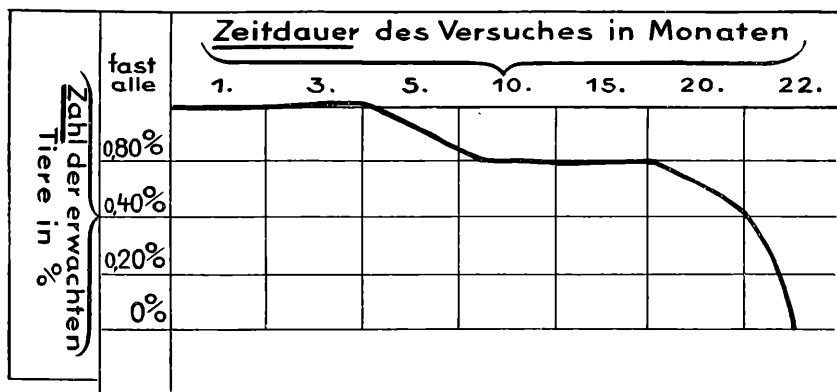
Ein seit 6 Monaten lufttrockenes Moos wurde seit dem Oktober 1922 mitsamt den in der Trockenstarre verharrenden Tieren in flüssiger Luft aufbewahrt. Von Zeit zu Zeit wurde mir eine Probe des dem Bade der flüssigen Luft entnommenen Mooses zugesandt zur Kontrolle, ob vielleicht das Leben der im Moose schlafenden Tiere erloschen oder doch der Prozentsatz der nach dem Wiederanfeuchten erwachten Tiere geringer sei als in den zur selben Zeit und an demselben Ort gesammelten Moosrasen, die bei Zimmertemperatur lufttrocken aufbewahrt wurden.

20 Monate nach dem Versuch zeigte sich noch kein Unterschied im Wiedererwachen der Tiere aus der Trockenstarre in den beiden Moosen. Im Gegenteil, es erwachten nach dem Befeuchten des Mooses in der Regel diejenigen Tiere, die im kalten Bad der flüssigen Luft bei einer Temperatur von rund -200° C. zugebracht hatten, einige Minuten früher als die nicht behandelten Tiere. Ferner war der Prozentsatz der abgestorbenen Tiere im erstgenannten Moos geringer als im letztgenannten. Hierfür dürfte sich wohl leicht eine Erklärung finden lassen. Die größten Feinde dieser Tiergruppe sind außer Bakterien Staubmilben. Diese sterben aber durch die Kälte ab und jene werden bei einer Temperatur von -200° oder -190° C. keinen Schaden ausüben können, da ihre aktive Tätigkeit unterbunden ist.

Nach etwa 22 Monaten*) wurde der Versuch abgebrochen, da sämtliche Tiere, die nachgeprüft wurden, tot waren. Es zeigte sich jetzt eine Absterbekurve, die sehr steil verlief, wie in der folgenden Tabelle dargestellt werden soll.

*) Anmerkung: Einmal mußte der Versuch während der Herbstferien 1923 etwa $1\frac{1}{2}$ Monate unterbrochen werden.

11. T a b e l l e



Worauf dieses plötzliche Absterben zurückzuführen ist, entzieht sich vorläufig noch unserer Kenntnis. Die Annahme, daß bei diesen Kältegraden, bei denen die Dampfspannung praktisch gleich Null ist, da man sie mit dem empfindlichsten Manometer nicht mehr messen kann, die Lebensäußerungen stillstehen, hat die größte Wahrscheinlichkeit für sich. Wie sich der Stoffwechsel, in unserem Falle die Atmung, in der flüssigen Luft bei einer Temperatur von -200°C . vollziehen soll, läßt sich schwer vorstellen. Vom physikalischen Standpunkt aus würde man wohl anzunehmen haben, daß kein Stoffwechsel, der doch im letzten Grunde auf einer Bewegung beruht, mehr vorhanden sein kann, zumal flüssiger Sauerstoff doch als Energiequelle schwerlich in Betracht kommen kann. Eine andere Energiequelle als Sauerstoff (anaerober Stoffwechsel) kann natürlich aus den gleichen Gründen nicht angenommen werden. Eine „intramolekulare“ Atmung würde vom physikalischen Standpunkt ebenso abzulehnen sein. Immerhin müßten neue Versuche diese Frage einwandfrei lösen. Wenn Stoffwechsel an Wasser gebunden ist, wie Baumann glaubt, so kann hiervon bei so tiefen Temperaturen keine Rede sein. (Vgl. Baumann, H., Die Fähigkeit des Wiederauflebens nach Eintrocknen bei Tieren der Moosfauna. Sitzb. d. Ges. z. Bef. d. ges. Naturw. zu Marburg. November 1919. Ferner: Derselbe, Die Anabiose der Tardigraden. Zoolog. Jahrb. Bd. 45. Abt. f. Syst. 1922.)

NB. Ueber die Versuche mit Tieren, die vorher angefeuchtet waren und dann in flüssige Luft getaucht wurden, um nachher drei-viertel Stunden im Bad des flüssigen Wasserstoffes zuzubringen (-263°C .), wurde schon an anderer Stelle berichtet.

Erwähnt sei nur noch das Ergebnis des Versuches. Es zeigte sich, daß auch bei rasch ausgeführtem Versuch einige Tiere weiter leben, sobald das Eis aufgetaut ist. Es ist selbstverständlich, daß beide sowohl die getöteten wie die überlebenden Tiere dieselben Kältegrade zu ertragen haben, da der Versuch lange genug ausgedehnt wurde. Das widersprechende Verhalten suche ich dadurch zu erklären, daß nicht alle Versuchstiere im Moosrasen zu ein und derselben Zeit erwachen. Einige verharren verhältnismäßig lange im sogenannten asphyktischen Zustand, während andere ziemlich rasch, je nach den Umständen — die Zeit, während der das Moos trocken lag und die Gattung der Tiere ist wohl zu berücksichtigen — schon in 5 oder in 10 Minuten ihre Lebenstätigkeit wieder aufnehmen. Diese befinden sich ihren Genossen gegenüber in unleugbarem Nachteil. Jene, welche noch nicht aus dem Schutzzustand der Asphyxie erwacht sind, brauchen die Einwirkung der Kälte nicht zu fürchten, solange sie sich in diesem Schutzzustand befinden. Sie werden aber durch das Gefrieren des sie umgebenden Wassers veranlaßt, die Asphyxie zu verlängern, ja, wenn dies möglich ist, zu verstärken. (Vielleicht durch Cystenbildung.) Die Versuche, die in Leiden angestellt wurden, scheinen wenigstens diese Erklärung zuzulassen. Die erwachten Tiere starben sämtlich während des Versuches. Vielleicht hat die plötzlich einsetzende Kälte die feinen Gewebe mit Eisnadeln durchsetzt und zerrissen. Der Tod ist also hier auf die mechanische Wirkung des gefrierenden Wassers zurückzuführen, während bei den Versuchen mit lufttrockenen Tieren der Kältetod als eine Funktion der Zeit aufzufassen ist, d. h. der durch das lange Bad in der flüssigen Luft verursachte Tod der Versuchstiere wurde letzten Endes nur durch die allzu rasche Austrocknung bewirkt.

C. Austrocknungsversuche mit Nematoden, Rotatorien und Tardigraden. (Vergleiche hierzu a. a. O. S. 10—15.)

Lance (Contribution à l'étude anatomique et biologique des Tardigrades. Thèse. Paris 1896) fand, daß Tardigraden — es handelte sich um die Gattung *Macrobiotus* — eine 9- bis 13malige Austrocknung ertragen können. Eine 13malige Austrocknung gelang mir in keinem Falle. Die folgende Tabelle 12 soll einen kurzen Ueberblick der in diesem Winter im Botanischen Institut in Köln ausgeführten Versuche geben (vgl. auch Baumann a. a. O.):

Ohne die schützende Mooshülle auf einen glatten Gegenstand, wie den Objektträger, gebracht, erwachen die meisten Tiere nicht mehr aus dem Trockenschlaf.

Versuche in diesem Sinne mit *Echiniscus*, *A. tardigradum*, *Macrobiotus* verliefen meistens negativ. Zuweilen gelingt es den Tieren eine Cyste zu bilden; dann vermögen sie eine Zeitlang länger der Austrocknung zu trotzen. Verläuft der Austrocknungsversuch sehr

12. T a b e l l e .

Versuch mit 2 Nematoden (*Plectus*-Arten), 2 *Artiscon tardigradum*, einem *Macrobiotus Hufelandi* und einer *Callidina*-Art.

Verlauf des Versuches: Die Tiere wurden in ein Uhrschälchen mit etwas Moos überführt und dann langsam ausgetrocknet.

	Nematoden	Rotatorien	Tardigraden
Nach der ersten Austrocknung etwa 5 Monate trocken	nach 20 Minuten erwacht	nach 10 Minuten erwacht	nach 25 Minuten die ersten Bewegungen
Nach der 2., etwa 1 Tag	in 20 Minuten	in 8 Minuten	in 22 Minuten die ersten Bewegungen eines <i>A. tard.</i>
Etwa 2 Tage im Wasser belassen.			
Nach der 3., etwa $\frac{1}{2}$ Tag	Einer erwachte erst in $1\frac{1}{2}$ Stund.	in 10 Minuten	in 23 Minuten die ersten Bewegungen eines <i>A. tard.</i>
Alles im Wasser etwa 2 Tage stehen lassen.			
Nach der 4., etwa 2 Tage	in 40 Minuten	in etwa 25 Minuten	in 30 Minuten
Alles im Wasser etwa ein Tag stehen lassen.			
Nach der 5., etwa 1 Tag	in 1 Stunde, 40 Minuten	in 35 Minuten	in 35 Minuten ein <i>A. tardigradum</i>
Im Wasser etwa 2 Tage stehen lassen.			
Nach der 6., etwa 3 Tage	in 40 Minuten die ersten Beweg. einer ist tot	tot	in 40 Minuten ein <i>A. tard.</i> der andere in 45 Min. <i>Macrobiotus</i> in 40 Min.
Im Wasser belassen etwa 4 Tage.			
Nach der 7., etwa 3 Tage	beide tot	tot	in 30 Minuten ein <i>A. tard.</i>
Im Wasser belassen etwa ein Tag.			
Nach der 8., etwa 5 Tage	tot	tot	ein <i>A. tard.</i> tot; der andere in einer Stunde 10 Minut. die ersten Beweg. Es dauert stundenlang bis das Tier sich ganz streckt. Am anderen Tag ziemlich lebh., es versucht eine Cyste zu bilden zum Schutze gegen die öftere Austrocknung.
Im Wasser belassen etwa $1\frac{1}{2}$ Tage.			
Nach der 9., etwa $1\frac{1}{2}$ Tag	tot	tot	Das Tier lag in einer Cyste, die aus der alten Kutikula gebildet war. Es bewegte sich nicht, auch nicht am folg. Tag

rasch, so sterben alle Tiere, sofern für einen Schutz wie etwa Moos-
teilchen oder Erdklümpchen nicht Sorge getragen wird.

Bei einem Versuch, der mit einem *Plectus*, einem *A. tardigradum*
und einem *Mac. Hufel.* angestellt wurde — das letzte Wasser wurde
ziemlich rasch in etwa 10 Minuten zur Verdunstung gebracht —, ge-
lang es dem Nematoden allein dadurch dem Tode zu entgehen, weil
er eine Cyste bildete, indem der letzte Wassertropfen nur sehr langsam
zur Verdunstung kam. Beim Wiederaufeuchten am anderen Tage
bewegte sich das Tier recht lebhaft in der Cyste.

F. Schrifttum:

Des beschränkten Raumes wegen sollen nur diejenigen Schriften angeführt
werden, auf die im Text ausdrücklich Bezug genommen wurde. Ein aus-
führliches Verzeichnis des gesamten Schrifttums findet sich z. B. bei Heinis
(siehe unten Nummer 1) für die Tardigraden, Rotatorien und Rhizopoden, ferner
bei Heinis in der Festschrift für Zschokke, Basel 1920. „Ueber die Mikro-
fauna alpiner Polster- und Rosettenpflanzen.“ De Man gibt in seinen zahl-
reichen Arbeiten über Nematoden des öfteren ausführliche Verzeichnisse des
zugehörigen Schrifttums an. Die Gesamtveröffentlichungen des holländischen
Nematodenforschers finden sich in: Publications scientifiques du Docteur J. G.
de Man, depuis l'année 1873 jusqu' à 1923. Leiden 1923. Menzel (siehe
unter 6) gibt auch eine gute Zusammenstellung der einschlägigen Arbeiten über
Nematoden an; Mikoletzky (siehe unter Nummer 25) ebenso. Alle diese
Arbeiten wurden benutzt, soweit sie mir bei den politischen Unzuträglichkeiten
zugänglich waren.

1. Heinis, F. Systematik und Biologie der moosbewohnenden Rhizopoden
Rotatorien und Tardigraden der Umgebung von Basel mit Berücksichtigung der
übrigen Schweiz. Archiv für Hydrobiologie und Planktonkunde. Band 5. —
2. De Man, J. G. Die frei in der reinen Erde und im süßen Wasser lebenden
Nematoden der Niederländischen Fauna. Eine systematisch-faunistische
Monographie. Mit 34 lithogr. Tafeln. Leiden, Brill. 206 S. —
3. Horn, P. Beitrag zur Kenntnis der moosbewohnenden *Tylenchus*-Arten. Archiv Ver.
Fr. der Naturgesch. Mecklenburgs 63. Jahrg. 1909. —
4. Schaudinn, F. Die Tardigraden. Fauna Arctica. Band 2 1902. —
5. Zograf N. G. v. *Bunonema bogdanowi*. Zoologischer Anzeiger. Band 41, 1913. —
6. Menzel, R. Ueber die mikroskopische Landfauna der schweizerischen Hochalpen. Archiv für
Naturgeschichte. Abt. A. Heft 3, 1914. —
7. Brakenhoff, H. Beitrag zur Kenntnis der Nematodenfauna des nordwestdeutschen Flachlandes. Abhandl. Natur-
Verein Bremen. Band 22. Heft 2, 1913. —
8. Bastian, Ch. Monograph on the *Anguillulidae* or Free Nematoids, Marine, Land and Freshwater; with Des-
criptions of 100 New Species. Transact. Linné Soc. London. Vol. 25, 1865. —
9. Schneider, G. Freilebende Süßwassernematoden aus ostholsteinischen Seen. Archiv für Hydrobiologie. Band 13, 1922. —
10. Steiner, G. Mikrobiologische Lebensgemeinschaften in Einzelbildern. Mikrokosmos Band 7, 1914. —
11. Bütschli, O. Beiträge zur Kenntnis der freilebenden Nematoden. Nova Acta
Acad. Leopold. Carol. Band 36, 1873. —
12. Linstow, O. v. Helminthologische

Untersuchungen. Zoologische Jahrbücher. Abteilung für Systematik. 3. Band. 1887. — 13. **Richters, F.** Arktische Tardigraden. Fauna Arctica. Band 3, 1904. — 14. **Thulin, G.** Beiträge zur Kenntnis der Tardigradenfauna Schwedens. Arkiv för Zoologi Band 7, 1911. — 15. **Murray, J.** South African *Tardigrada*. Journal Roy. mikro. Soc. London 1907 und Transact. Roy. Soc. Edingb. Vol. 45. — 16. **Richters, F.** Avifauna Spitzbergensis. Moosfauna. 1911. — 17. **Richters, F.** Faunes des Mousses. Tardigrades. Duc d'Orléans. Campagne arctique de 1907. 1911. — 18. **Richters, F.** Tardigraden aus den Karpathen. — Zoologischer Anzeiger Band 36, 1910. — 19. **Plate, L.** Beiträge zur Naturgeschichte der Tardigraden. Zoologische Jahrbüch. Band 3, Anatomie. 1889. — 20. **Doyère, M. P. L.** Mémoire sur les Tardigrades. Ann. scient. nat. 2. Sér. t. 14. 1840. — 21. **Greeff, R.** Untersuchungen über den Bau und die Naturgeschichte der Bärtierchen. Archiv f. mikrosk. Anatomie Band 2, 1866 und Ueber das Nervensystem der Bärtierchen. Ebenda Band 1, 1865. — 22. **Richters, F.** Die Eier der Tardigraden. Ber. Senckenb. Naturf. Gesellschaft 1904. — 23—24. **Ehrenberg, C. G.** Mikrogeologie. 1854. — 25. **Micoletzky, H.** Die freilebenden Erdnematoden. Archiv für Naturgeschichte. 87. Jahrgang 1921. Abteilung A. Heft 8 und 9. — 26. **Zschokke, F.** Die Fauna hochgelegener Gebirgsseen. In Verhandl. Nat. Ges. Basel, Band 11, 1895. — 27. **Stefanski, W.** Recherches sur la faune des Nématodes libres du bassin du Léman. Dissertation, Genève 1914. — 28. **Klausener, K.** Die Blutseen der Hochalpen. Internat. Rev. Hydrobiol. Band 1, 1908/09. — 29. **Cobb, N. A.** Nematology VI. The *Mononchus* (*Mononchu*s Bast. 1866) a genus of freeliving predatory Nematodes. Washington. 1917. — 30. **De Man, J. G.** *Odontopharynx longicaudata* n. g. n. sp. Eine neue Form von Anguilluliden. Zool. Jahrb. 33. Band. 1912. — 31. **Ditlevsen, Hj.** Danish freeliving Nematodes, Videnskabelige Meddelelser fra naturhistorisk Forening. Band 63, Kopenhagen 1911. — 32. **Steiner, G.** Freilebende Nematoden aus der Schweiz. 1. und 2. Teil der vorläufig. Mitteilung. Archiv Hydrob. und Planktonkunde. Band 9, 1913/14. — 33. **v. Daday, E.** Die freilebenden Süßwassernematoden Ungarns. Zoolog. Jahrb. Vol. 10, Syst. 1898. — 34. **De Man, J. G.** Observations sur quelques espèces de Nématodes terrestres libres de l'île de Walcheren. Ann. Soc. zool. malacol. Belgique. Vol. 41, 1906. — 35. **Richters, F.** Die Fauna der Moosrasen des Gaußberges und einiger südlicher Inseln, in E. v. Drygalski. Deutsche Südpolarexpedition. Band 9, Zoolog. 1. Band. Heft 4, IV. Nematoden. Berlin. 1907. — 36. Die Bärtierchen. Mikrokosmos. 1. Jahrg. 1907. — 37. **De Man, J. G.** Nouvelles recherches sur les Nématodes libres terricoles. Capita Zoologica. Band 1, s'Gravenhage 1921.

IV. Inhaltsverzeichnis aller in der Arbeit erwähnten und beschriebenen Tiere.

1. Nematoden.
Acrobeles s. unter Cephalobus.
Actinolaimus s. Dorylaimus rotundicauda
de Man.

Anguillula s. unter Teratocephalus.
Aphelenchus:
 helophilus de Man.
 Hessei nov. spec.

- modestus* de Man.
parietinus Bast.
- Bunonema reticulatum Richters.
- Cephalobus:
bursifer de Man.
Bütschlii de Man.
ciliatus v. Linst. (Acrobeles).
dubius de Man.
elongatus de Man.
emarginatus de Man.
nanus de Man.
persegnis Bütschli.
propinquus de Man.
striatus Bast.
veixilliger de Man (Acrobeles).
- Cyatholaimus:
tenax de Man.
- Diphtherophora:
communis de Man.
rhabditiformis nov. spec..
- Dorylaimus:
acuticauda de Man.
Bastiani Btschl.
Carteri Bast.
centrocercus de Man.
elongatus de Man.
filiformis Bast.
gracilis de Man.
Leuckarti Btschl.
limnophilus de Man.
lugdunensis de Man.
macrodorus de Man.
microdorus de Man.
obtusicaudatus Bast.
papillatus Bütschli.
rotundicauda de Man (Actino-
laimus).
similis de Man.
spec.
stagnalis Duj.
" " *fecundus* v. *bon-*
nensis nov. var.
- Monohystera:
agilis de Man.
bulbifera de Man.
(Terschellingia).
crassa Btschl.
- dispar* Bast.
filiformis Bast.
macrocephala nov. spec.
macrura de Man.
rustica Bütschli.
simplex de Man.
villosa Bütschli.
vulgaris de Man.
- Mononchus:
Bastiani de Man.
muscorum Duj. (Prionchulus
Cobb).
papillatus Bast.
parvus de Man.
spectabilis Ditlevsen.
truncatus Bast.
- Plectus:
auriculatus Bütschl
(Wilsonema).
cirratus Bast.
communis Bütschl.
geophilus de Man.
granulosus Bast.
longicaudatus Bütschl.
otophorus de Man.
(Wilsonema).
parietinus Bast.
parvus Bast.
rizophilus de Man.
- Prionchulus Cobb s. unt. Mononchus.
- Rhabditis:
brevispina Claus.
Herfsi nov. spec.
intermedia de Man.
lakensis nov. spec.
Voigti nov. spec.
- Teratocephalus:
crassidens de Man.
micrura nov. spec.
terrestris Bütschli (Anguillula).
- Terschellingia s. unter Monohystera.
- Trilobus:
dryophilus nov. spec.
gracilis Bast.
pellucidus Bast.
- Tripyla:
intermedia Bütschli.
setifera Bütschli.

Tylenchus :

agricola Bast.
Darbauxi Cotter.
Davainii Bast.
dubius Bütschli.
Farwicki, nov. spec.
filiformis Bütschli.
leptosoma de Man.
macrogaster Fuchs.
macrophallus de Man.
minimus nov. spec.
pratensis de Man.
Weidenbachi nov. spec.

Wilsonema s. unter Plectus.

II. Tardigraden.

Artiscon Schrank s. Milnesium
 tardigradum Doyère.

Echiniscus :

arctomys Ehrenb.
Blumi Richters.
granulatus Doyère.
Merokensis Richters.
musciicola Plate.
 spec?
trifilis nov. spec.
Wendti Richters.

Hypsibius :

areolatus Murray.
coronifer Richters.
Oberhäuseri Doy.
Sattleri Richters.
tetradactyloides Richters.
tetradactylus Greef.
tuberculatus Plate.
Wibbelti nov. spec.

Macrobiotus :

crenulatus Richters.
echinogenitus Richters.
Harmsworthi Murray.
Hufelandi C. Schultze.
intermedius Plate.

Milnesium tardigradum Doyère.

Oreella spec ?

III. Rotatorien.

Adineta :

spec ?

tuberculosa Jans.

vaga forma Dav. minor Bryce

Callidina :

constricta Duj.
Ehrenbergi Jans.
lata Bryce.
longirostris Jans.
magna Plate.
musculosa Milne.
perforata Murr.
plicata Bryce.
quadricornia Milne.
russeola Zel.
scarlatina Ehrenb.
 spec?
sympiotica Murr.
tridens Milne.

Philodina :

roseola Ehrenb.

Rotifer :

vulgaris Schrk. .

IV. Rhizopoden.

Amoeba :

striata Penard.
terricola Greef.

Arcella :

arenaria Greef.
vulgaris Ehrenb.

Assulina :

muscorum Greef.
seminulum Ehrenb.

Centropyxis :

aculeata Stein.

Corythia :

dubium Taranek.

Diffugia :

lucida Penard.
pyriformis var. *bryophila*
 Penard.

Euglypha :

ciliata Ehrenb.

V. Crustaceen.

Canthocampus :

pygmeus Sars.

Cyclops :

serrulatus Fischer.
viridis Jurine.

Daphnia:

magna Strauss.*pulex* de Geer.

Sida:

cristallina O. F. Müller.

Simnocephalus:

vetulus O. F. Müller.

VI. Myriopoden.

Julus:

foetidus Br.*sabulosus* L.

VII. Insekten.

A. Thysanuren:

Machilis polypoda Latr.*Podura spec.?**Sminthurus fuscus* Latr.

B. Coleoptera:

Abax ater Vill.*Agonum impressum* Payk.*Apion difficile* Hbst.*Astilbus canaliculatus* Fbr.*Bembidion.**Chrysomela varians* Schall.*Coccinella 5 punctata* L.*Elaphrus riparius* L.*Haltica oleracea* L.*Malachius aeneus* L.*Metabletus foveatus* Geoffr.*Mniophila muscorum* Koch.*Philonthus varius* Gyll.*Phyllotreta undulata* Kutsch.*Pterostichus.**Simplocaria semistriata* Fbr.*Stenus Erichsoni* Rye.*Tachyporus:**hypnorum* F.*obtusus* L.*Trachys minuta* L.

VIII. Arachnoiden.

Mitopus morio Fbr.*Obisium muscorum* Koch.*Odius palpinalis* Herbst.*Prosthesima nigrita* F.

IX. Mollusken.

Fruticicola:

hispidus Müll.*incarnata* Müll.

Inhaltsverzeichnis.

Vorwort	153
Einleitung	155
I. Systematisch beschreibender Teil	155
A. Arbeitsweise	155
B. Fixierung und Aufbewahrung	155
1. Nematoden	157
2. Tardigraden	157
3. Rotatorien	158
4. Protozoen	158
5. Milben.	159
C. Untersuchungsgebiet und Einteilung der Fundorte	159
D. Beschreibung der Gattungen und Arten	159
1. Nematoden	159
2. Tardigraden	187
3. Rotatorien	193
4. Protozoen	194
5. Milben.	195
6. Crustaceen	195

214 G. Rahm: Beitrag zur Kenntnis der Moostierwelt der preuß. Rheinlande.

7. Myriopoden	196
8. Insekten	196
9. Arachnoiden	197
10. Mollusken	197
E. Vorläufige kurze ökologische Zusammenfassung der bisherigen Ergebnisse . . .	197
II. Physiologisch-biologischer Teil .	198
A. Veränderung des Druckes und des Sauerstoffgehaltes	198
B. Kälteversuche . . . ;	205
C. Austrocknungsversuche mit Nematoden, Rotatorien u. Tardigraden	207
III. Schrifttum .	209
IV. Inhaltsverzeichnis aller in der Arbeit erwähnten u. beschriebenen Tiere	210

Berichtigung.

Durch ein Versehen sind die in der Arbeit von Kleine im Arch. f. Naturgesch., 90. Jahrg. 1924 A, Heft 8, p. 195 u. 196 erwähnten Gattungen mit gleichen Artnamen belegt worden. Es muß heißen auf

p. 195: *Rhyticephalus dignus* n. sp.

p. 196: *Amerismus ardens* n. sp.
