

REQUESTED (Name, address, unit, date) Higgins		DUE
CALL NO.	Journal title with vol. & yr. OR author of book Naturforschende Gesellschaft Baselland. Taetigkeitsbericht. 1911-1916. 1916	
Journal article author & pages OR title, edition, date of book pp. 81-98 F. Heinis. "Über die Mikrofauna an Bälchen"		
CHARGED	RECEIVED BY (Name and date)	See notes on back of card
Walt	SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES ROOM 28, Natural History Building Washington, D. C. 20560	
SI-862 (Rev. 1-12-73)		

STANDARD FORM 162 (REV 5 - 78)

Prescribed by Library of Congress Interlibrary Loan Code

Date of request: 4-4-79 Not needed after: Requester's order no.

Call No.	LOAN DESK, ROOM 25, NHB SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES WASHINGTON, D. C. 20560 STOP 217
----------	---

D
NOTICE OF RETURN RETURN SEPARATELY

For use of Higgins Status Dept.

Book author: OR: periodical title, vol. and date

Naturforschende Gesellschaft Baselland. Taetigkeitsbericht. 1911-1916 (pb.1916)

Book title, edition, place, year, series: OR: periodical article author, title, pages. This edition only.

pp. 81-98 Heinis, F.
Über die mikrofauna an Bolchen.

Verified in: OR: item cited in ULS

ISBN, or ISSN, of LC card, or OCLC, or other number if known _____
If non-circulating, & cost does not exceed \$ 10, please supply Microfilm Hard copy.

Interlibrary Loan
University of Washington Library
Seattle, Washington 98105

Request complies with

108(g)(2) Guidelines (CCG)
 other provisions of copyright law (CCL)

AUTHORIZED BY: _____
(FULL NAME) Title _____

R
Acco
and t
REP
SEN
Char
Date
DU
RES
 Co
NOT
 Ne
 Re
Estin
BOR
Date
Date
By
Post
enclo
REN
Requ
Rene
Note: _____
of

bei jedem sich Stellenden vorgenommen werden, ein ganz erheblicher Unterschied beim Baseler Städter und beim Baseler Landschaftler.

Augen-Brechungs-Mängel	Baselland	Baselstadt
1884 Kurzsichtige	4,9 ^o / _o	17,3 ^o / _o
1884—1891 „	5,6 ^o / _o	15,7 ^o / _o
1908 „	2,3 ^o / _o	13,6 ^o / _o

Die unkorrigierte Sehschärfe ist durch die Berufstätigkeit des Städters (längeren Schulbesuch, Studium, Bureauarbeit etc.) stark beeinträchtigt. Von hundert jungen Baslern muß jeder sechste oder siebte eine Brille*) tragen, wenn er Sehschärfe 1 haben will, von hundert Baseler Landschaftlern erst jeder 46. Bei beiden hat sich zwar in den 25 Jahren unserer Beobachtungszeit eine Besserung gezeigt; früher hätte jeder 15. Landschaftler eine Brille nehmen sollen und jeder 6. Basler. Hygienische Belehrung, richtige Augenpflege und reichlicherer Sportbetrieb während der Schulzeit und bei augenschädigenden Berufsarten könnten diese beklagenswerten Verhältnisse noch weiter verbessern.

Ueber die Mikrofauna am Bölchen.

Von Dr. F. Heinis.

In der nachstehenden kleinen Arbeit beabsichtige ich die vorläufigen Resultate niederzulegen, die sich aus der mikroskopischen Untersuchung eines nur kleinen Gebietes, des *Bölchen* im Basler Jura, ergaben. Ich wollte mir in erster Linie Aufschluß verschaffen über die Zusammensetzung der mikroskopischen Lebewelt der Moosrasen und in zweiter Linie untersuchen, in welchem Maße diese Organismen

*) Die Brillen für übersichtige Augen inbegriffen (ca. 1%).

in die darunter liegenden Erd- resp. Humusschichten eindringen.

Schon früher (8) fiel mir am Bölchen der enorme Reichtum der Moosrasen an mikroskopischen Lebewesen auf. Die Oertlichkeit schien daher für weitere Untersuchungen geeignet, umsomehr, als die Frage nach dem Eindringen der muscicolen Organismen in den Boden für die Humusentstehung ein gewisses Intéresse beansprucht. — Leider mußten die Untersuchungen infolge Ausbruch des Krieges und des militärischen Verbotes, das Bölchengebiet zu betreten, früher als beabsichtigt, abgebrochen werden. Um neben der Fauna auch einen Ueberblick über die kleinen pflanzlichen Organismen erhalten zu können, wurden die in den Moosrasen und im Humus vorkommenden Algen und Pilze so gut als möglich ebenfalls in den Kreis der Untersuchung einbezogen. Ihre Bestimmung wurde ausgeführt nach *Migula*, Algen, Bd. II. und *Rabenhorst*, Algen und Pilze.

Am Nordhang des *Bölchen* (1100 m) breitet sich im Mischwald eine reiche Moosflora von *Sphagnum*, *Hypnum*, *Hylocomium* und *Polytrichum*-Arten aus. Der Untergrund besteht aus einer 2—4 dm tiefen Schicht von schwarzem Waldhumus. Reiche Niederschläge während des ganzen Jahres, im Sommer zudem reichlicher Schatten, sichern den Moosen hier stets genügende Feuchtigkeit.

Nach sorgfältiger Entfernung der Moosrasen entnahm ich am 12. Oktober 1913 und am 26. Mai 1914 Humusproben aus 10 und 20 cm Tiefe. Das gesammelte Material wurde in gut gereinigte Flaschen gebracht und zu Hause sukzessive mit destilliertem Wasser ausgeschlemmt und untersucht.

Ich schicke zunächst die Liste meiner Funde mit einer Uebersicht über das Vorkommen der einzelnen Organismen in den Moosrasen und im Humus von 10 cm und 20 cm Tiefe voraus.

Liste der beobachteten Arten.

Sphagnum	Hypnum und Hylocomium	Humus in	
		10 cm Tiefe	20 cm Tiefe
Rhizopoda.			
<i>Amoeba</i> <i>sphaeronucleolus</i> Greeff		<i>A. sphaeronucleolus</i>	
<i>A. terricola</i> Ehrbg.	<i>A. terricola</i>	<i>A. terricola</i>	<i>A. terricola</i>
<i>A. striata</i> Pen.	<i>A. striata</i>		
	<i>A. guttula</i> Duj.		
<i>Amphizonella violacea</i> Greeff			
<i>Amphitrema flavum</i> (Archer)			
<i>Assulina muscorum</i> Greeff	<i>A. muscorum</i>	<i>A. muscorum</i>	<i>A. muscorum</i>
<i>A. seminulum</i> var. <i>scandinavica</i> Pen.			
<i>Arcella vulgaris</i> Ehrbg.	<i>A. vulgaris</i>		
	<i>Arcella arenaria</i> Greeff	<i>A. arenaria</i>	<i>A. arenaria</i>
<i>Arcella artocrea</i> Leidy			
<i>Bullinula indica</i> Pen.			
<i>Centropyxis aculeata</i> Stein	<i>C. aculeata</i>		
<i>C. aculeata</i> var. <i>discoides</i> Ehrbg.			
	<i>C. laevigata</i> Pen.		
<i>Corycia flava</i> Greeff	<i>C. flava</i>	<i>C. flava</i>	
<i>Corythion dubium</i> Tar.	<i>C. dubicum</i>		<i>Corythion spec.</i>
<i>C. pulchellum</i> Pen.			
<i>Cryptodiffugia</i> <i>oviloturis</i> Pen.			
<i>Diffugia bacillifera</i> Pen.			
<i>D. constricta</i> Leidy	<i>D. constricta</i>	<i>D. constricta</i>	<i>D. constricta</i>
<i>D. globulosa</i> Ehrbg.		<i>D. globulosa</i>	<i>D. globulosa</i>
<i>D. lucida</i> Pen.	<i>D. lucida</i>		
<i>D. pyriformis</i> var. <i>bryophila</i> Pen.			
<i>Englypha ciliata</i> Ehrbg.	<i>E. ciliata</i> Ehrbg.	<i>E. ciliata</i>	<i>E. ciliata</i>
<i>E. cristata</i> Leidy			
<i>E. compressa</i> Carter			
<i>E. laevis</i> Perty	<i>E. laevis</i>	<i>E. laevis</i>	<i>E. laevis</i>
	<i>E. strigosa</i> Leidy		
<i>Heleopera petricola</i> Leidy		<i>H. petricola</i>	
<i>H. rosea</i> Pen.	<i>H. rosea</i> Pen.		
	<i>H. silvatica</i> Pen.		

Sphagnum	Hypnum und Hylocomium	Humus in	
		10 cm Tiefe	20 cm Tiefe
<i>Hyalosphenia papilio</i> Leidy			
<i>Nebela collaris</i> Leidy	<i>N. collaris</i>	<i>N. collaris</i>	<i>N. collaris</i>
<i>N. flabellulum</i> Leidy	<i>N. flabellulum</i>		
<i>N. lageniformis</i> Pen.	<i>N. lageniformis</i> Pen.		
	<i>Nebella bigibbosa</i> Pen.		
<i>N. militaris</i> Pen.			
<i>N. tubulosa</i> Pen.			
<i>Parmulina cyathus</i> Pen.			
<i>Placocysta spinosa</i> Leidy			
<i>P. jurassica</i> Pen.			<i>Platium spec. ?</i>
	<i>Phryganella</i> <i>hemisphaerica</i> Pen.	<i>Phryganella</i> <i>hemisphaerica</i>	
<i>Quadrula symmetrica</i> F. E. Schulze	<i>Q. symmetrica</i>		
<i>Sphenoderia dentata</i> Pen.	<i>Sp. dentata</i> Pen.		
<i>Sph. lenta</i> Schl.			
<i>Trinema enchelys</i> Leidy	<i>T. enchelys</i>	<i>T. enchelys</i>	
<i>T. lineare</i> Pen.			
<i>Trigonopyxis arcula</i> (Leidy)	<i>Trig. arcula</i> (Leidy)		
Infusoria.			
<i>Epistylis spec.</i>			
<i>Vorticella</i>			
<i>Phacodinium muscorum</i> Prow.			Unbestimmbare Ciliaten u. Flagellaten
	<i>Cothurnia</i> (<i>doliolum</i> Pen) ?		
	<i>Cothurnia spec</i>		
	<i>Vaginicola terricola</i> Greiff	<i>Vaginicola terricola</i>	
Tardigrada.		<i>Stylonychia mytilus</i> (Ehrbg.)	
<i>Macrobiotus Hufelandi</i> C. F. Schulze	<i>M. Hufelandi</i>	<i>M. Hufelandi</i> , Ei.	
<i>M. Hufelandi</i> Eier			
<i>M. echinogenitus</i> Richters			
<i>M. echinogenitus</i> , Eier			
<i>M. Breckneri</i> Richters	<i>M. intermedius</i> Plate		
	<i>Milnesium</i> <i>tardigradum</i> Doy.		

Sphagnum	Hypnum und Hylocomium	Humus in	
		10 cm Tiefe	20 cm Tiefe
Nematoden.			
Bunonema Richtersi Jäg.			
B. reticulatum Richt.	B. reticulatum Richt.	B. reticulatum	
Criconema Guerni Certes			
Tripyla setifera Bütschli	Tripyla setifera Bütschli		Tripyla setifera
Dorylaimus Carteri Bast.	Dorylaimus Carteri	D. Carteri	
D. macrolaimus Dc Man		D. macrolaimus Dc M.	D. macrolaimus
Plectus spec.			
Rotatoria.			
Adineta vaga Davis	A. vaga Davis	A. vaga Davis	
A. gracilis Jans.			
Callidina multispinosa Thomps.	C. multispinosa		
C. multispinosa var. crassispinosa Murr.			
	C. papillosa (Thomps)		
	C. Ehrenbergii Jans.	C. Ehrenbergii	
	H. angusticollis	Eier von Callina spec.	
Habrotrocha angusticollis Murray			
	Rotifer tardigradus Ehrbg.		
	Philodina vorax. Jans.		
Dissotrocha spinosa Brya			
Furcularia longiseta Ehrbg.			
Stephanops muticus Ehrbg.			
	Diaschiza semiaperta Gosse		
Harpacticidae.			
Moraria muscicola Richt.	M. muscicola		
Gastrotricha.	Chaetonotus macrochaetus Zel.		
Acarina	Cepheus ocellatus Mich.		
Bdella arenaria Kramer (Eier)			
Hypochthonius rufulus (C. L. Koch)			

Sphagnum	Hypnum und Hylocomium	Humus in	
		10 cm Tiefe	20 cm Tiefe
Algen. Oscillatoria tenuis (Ag.) Kirchn.	Nostoc muscorum Ag.	Nostoc spec.	Chroococcus?
Symploca muscorum (Ag.) Gom.	Suirella birostrata Hust		
Eunotia diodon Ehrbg. Navicula borealis Kg	N. borealis Kg.	N. borealis Kg. N. affinis V. H. (?)	
Gomphonema spec. Pleurococcus vulgaris M.	Pl. vulgaris M. Microcystis punctiformis	Pl. vulgaris M.	Hantzschia amphioxys Gr. Pl. vulgaris M.
Pilze.	Dictydium cernuum Pers.		
	Mucor stolonifer Ehrb.	Mucor spec.	
	Aspergillus spec.	Aspergillus (terricola?)	
	Cladosporium humi- faciens P. E. M.	Cl. humifaciens	Cl. humifaciens Micelien
Mycelien			

Wie aus der vorstehenden Tabelle ersichtlich ist, bilden die Wurzelfüßer oder *Rhizopoden* weitaus die meisten Vertreter der Moosfauna. Was Individuen- und Artenzahl anbelangt, dürfen sie zu den im Moos am besten vertretenen Tiergruppen gezählt werden. Auffällig ist der enorme Reichtum der Torfmoospolster an Arten. In 1 mm³ ausgeschlemmtem Sphagnumschlamm zählte ich 224 Organismen, wovon über 150 Rhizopoden der verschiedensten Arten. Die Hypnum- und Hylocomiumpolster waren etwas weniger reich an Individuen. Als reine *sphagnophile* Formen dürften folgende Arten gelten:

Amphitrema flavum
Assulina seminulum var. scandinavica
Arcella artocrea
Bullinula indica
Cryptodiffugia oviformis
Diffugia baccilifera
Euglypha cristata
Euglypha compressa
Hyalosphenia papilio
Nebela militaris
Nebela tubulosa
Placocysta jurassica
Sphenoderia lenta
Trinema lineare.

Im Humus nimmt die Zahl der Lebewesen rasch ab. Bei 10 cm Tiefe konstatierte ich das Vorkommen von 13, bei 20 cm Tiefe dagegen nur noch von 8 Wurzelfüßerarten. Von diesen im Humus nachgewiesenen Rhizopoden galten einige Formen (*Amoeba sphaeronucleolus*, *Assulina muscorum*, *Corycia flava*, *Euglypha ciliata*, *Euglypha laevis*, *Heleopera petricola*, *Nebela collaris* und *Phryganella hemisphaerica*) als spezielle Moosbewohner, wobei ausdrücklich festgestellt sei, daß von jeder Art neben leeren Schalen auch lebende Exemplare beobachtet wurden. Die genannten Arten sind auch weit verbreitete, fast in jedem Moosrasen nachweisbare Formen, die hier ohne Zweifel aus den Moospolstern in den Humus eingewandert und

sich den etwas veränderten Lebensbedingungen angepaßt haben.

Bewimperte *Infusorien* kommen sowohl im Moos als auch im Humus vor. In dem frisch untersuchten Material fand ich neben den obenangegebenen Formen noch andere nicht näher bestimmbare Arten.

Rotatorien und *Tardigraden* gehen nur selten tief in die Erde; sie sind hier mehr nur Zufallserscheinungen, da ihnen die Moosrasen wohl die günstigsten Lebensbedingungen bieten. Die *Nematoden* hingegen dürfen zu ständigen edaphischen, d. h. bodenbewohnenden Organismen gezählt werden.

Algen. Niedere Algen sind stets in feuchtem Moos und in der Erde verbreitet. Sie gehören meist zu der Gruppe der *Diatomeen* oder *Bacillariaceae* (Kieselalgen.). Die gleichen Formen der Moosrasen dringen zumeist auch in diese Tiefe. In 10 cm Tiefe waren *Navicula borealis* und eine zu *Hantzschia amphioxys* gehörende Form zahlreich.

Pilze. Der Waldhumus ist immer von zahlreichen Pilzfäden oder Mycelien durchzogen, deren Artzugehörigkeit sich nicht immer genügend feststellen läßt. Mit Sicherheit identifizierte ich folgende Arten:

Mucor stolonifer

Aspergillus terricola

Cladosporium humifaciens, sowie den auf faulendem Holz lebenden Schleimpilz *Ciclydium cernuum*. *Cladosporium humifaciens* findet sich oft in dichten Filzen unter den Moosrasen und geht auch in die Tiefe.

Wie aus der Tabelle weiter zu ersehen ist, leben somit einzelne Arten sowohl in den Moosrasen, als auch im Humus. Dieses gleichzeitige Vorkommen läßt den Schluß zu, daß zwischen den Moosbewohnern und denjenigen des Humus gewisse Wechselbeziehungen bestehen, die sich je nach den Verhältnissen in mehr oder weniger regem Austausch der Lebewesen äußern.

Um die Mitwirkung und Bedeutung der mikroskopischen Moos- und Humusbewohner bei der Humusentstehung zu würdigen, ist es nötig, einige Worte über

ihre Ernährung und Ernährungsweise anzuführen. Leider kennen wir bis heute darüber nur wenig, obwohl einige Beobachter wie *Ehrenberg* (5), *Greeff* (6), *Meißner* (12), *Penard* (18) und *Richters* (23) schon zahlreiche Tatsachen aus den einzelnen Tiergruppen anführen. Die Frage, wie bei den Moos- und Humusbewohnern die Umsetzung der aufgenommenen Nahrungskörper vor sich geht und welches die schließlichen Endprodukte des Stoffwechsels sind, bleibt offen.

Die *Infusorien* strudeln ohne Unterbrechung und Unterschied die sie umgebenden kleinen Fremdkörper, hauptsächlich Bakterien und verschiedenartige Zerfallprodukte höherer Organismen, in ihren Plasmaleib, wobei die sog. Nahrungsvakuolen eine wichtige Rolle spielen. *Meißner* (12) fand im Infusor *Stentor* oft neben Rädertieren auch Algen und Pilze als aufgenommene Nahrungskörper.

Die *Wurzelfüßer* ernähren sich, wie auch *Greeff* und *Penard* annehmen, in erster Linie aus Pflanzen, teils aus winzigen lebenden (Algen), teils aus in Zerfall begriffenen feinen Bruchstücken größerer. Doch verschmähen sie auch nicht tierische Nahrung. Gewisse Rhizopodengattungen wie *Amoeba*, *Nebela*, einzelne Arten von *Diffugia* sind geradezu carnivor. Die aus einem kleinen Schleimtröpfchen bestehende *Erdamoeba* vergreift sich gelegentlich — wie ich mich selbst mehrfach überzeugen konnte — an Infusorien, Räder- und Bärtierchen, während die schalentragenden Diffugien mit Hilfe ihrer Scheinfüße sogar größere Macrobioten verschlucken und verdauen können. Im untersuchten Material fand ich häufig Exemplare von *Amoeba terricola* und *A. sphaeronucleolus*, die in ihrem Plasmaleib Reste von Diatomeen und Rotatorien enthielten. *Hyalosphenio papilio* barg neben Zoochlorellen *Pleurococcus* und *Diatomeen*. Die seltene Sphagnumform, *Diffugia baccilifera*, die ihr Gehäuse ganz aus Diatomeen aufbaut, dürfte einen guten Teil der zum Aufbau verwendeten Kieselalgen als Nahrung verzehren.

Die *Bärtierchen* leben vom Chlorophyll der lebenden Pflanze, indem sie mit ihren Stiletten die Blattzellen anbohren und den Inhalt aussaugen.

Die *Rädertiere* nehmen hauptsächlich Humusstoffe auf. Mit dem Räderorgan strudeln sie die kleinen Detritusteilchen herbei, die in dem von einer muskulösen Plasmamasse umgebenen Kauapparat zur Zerkleinerung gelangen. Bei *Philodina vorax* konnte ich außerdem die Aufnahme von Infusorien feststellen.

Die *Nematoden* endlich leben von den in Zersetzung befindlichen pflanzlichen oder tierischen Stoffen. Einzelne Arten bohren auch direkt die zarten Wurzeln und weichen Pflanzenteile an, um den Zellsaft aufzusaugen. Nach *Menzel* (13) stellte *Hofmänner* im Darm des Fadenwurmes *Monohystera setosa* das Vorhandensein von Diatomeen fest. Im Bülchenmaterial beobachtete ich zweimal Nematoden der Gattung *Dorylaimus*, welche Gehäuse von *Nebela collaris* bewohnten. Ohne Zweifel sind die Nematoden nicht zufällig in die Nebelgehäuse hineingeraten oder haben sie nur zum Schutze aufgesucht, sondern sie werden die Rhizopoden überfallen, angebohrt und den Plasma-inhalt aufgesaugt haben.

Wie sich die moosbewohnenden Krebse, die *Harpacticiden*, ernähren, ist heute noch unklar. *Richters* (23) zählt sie gleich wie die Moosmilben zu den Detritusfressern. Der Krebs, *Moraria muscicola*, dürfte indessen gelegentlich auch pflanzliche Nahrung aufnehmen; ich sah Exemplare mit von Algen (*Pleurococcus?*) grüngefärbtem Darminhalt.

Wir sind somit über die Ernährung der Moos- und Humusbewohner noch zu wenig orientiert, um ein abschließendes Urteil abgeben zu können; doch steht zweifellos fest, daß sie auf die Humusbildung einen großen Einfluß haben, indem sie ununterbrochen den Boden durchwühlen und durchlüften und ihn für das höhere Pflanzenleben vorbereiten. Wenn auch die Regenwürmer einerseits als die ersten Humusbildner zu betrachten sind, die selbst neben verwesenden Pflanzenstoffen auch Humusorganismen aufzunehmen im Stande sind*), so darf doch andererseits

*) Im Darminhalt eines Regenwurmes aus einer Wiese bei Liestal beobachtete ich neben pflanzlichen Resten die Rhizopoden *Diffugia constricta* und *Euglypha laevis*.

die Tätigkeit und Wirkung der ungeheuern Zahl von kleinen Lebewesen an der Grenze zwischen Vegetationsschicht und Boden nicht unterschätzt werden.

Die tierischen Moos- und Humusbewohner, unter ihnen besonders die Wurzelfüßer, werden mehr als Durchlüfter des Bodens in Betracht kommen, während die Algen und das große Heer der Bodenpilze und Bodenbakterien die chemische Umwandlung besorgen.

Bemerkungen zu einzelnen Arten.

Rhizopoda.

Amphitrema flavum (Archer).

Die Exemplare von *Amphitrema flavum* (Archer) enthielten kleine, kugelige Algen, sog. *Zoochlorellen*, die zu *Chlorella vulgaris* gehören dürften. Nach Penard lebt diese Alge in Symbiose mit Rhizopoden und Infusorien.

Amphizonella violacea Greeff.

Diese Art bewohnt trockene und feuchte Moosrasen, wenn auch immer nur in spärlicher Zahl. Die beobachteten Tiere waren durch die zartviolette Farbe charakterisiert.

Assulina seminulum var. *scandinavica* Penard.

Neben der typischen Form von *A. seminulum* enthielten die Sphagnumpolster die große, scheibenförmige Varietät var. *scandinavica*. Die Exemplare maßen in der Länge 110—120 μ , in der Breite 70—80 μ (1 μ = $\frac{1}{1000}$ mm).

Bullinula indica Penard.

Dieser Rhizopode ist in der Schweiz selten. Penard beobachtete ihn in der Umgebung von Genf. Ich kenne die Form bis jetzt aus dem Hochmoor von Jungholz im Schwarzwald. Die Größe der Gehäuse variiert zwischen 180 und 120 μ .

Corythion spec.

Im Humus von 20 cm Tiefe fand ich einen kleinen Corythion-ähnlichen Rhizopoden von 20 μ Länge. Ob die Form einer neuen Art zugehört, wage ich noch nicht zu entscheiden.

Cryptodifflugia oviformis Penard.

In den Torfmoosspolstern verbreitet. Die Gehäuse maßen 20 μ und 12 μ .

Difflugia bacillifera Penard.

D. bacillifera bewohnt nur Sphagnum. Die aus Kieselalgen aufgebauten Gehäuse erreichten eine Länge von 140 μ .

Difflugia constricta Ehrenberg.

Dieser Wurzelfüßer ist wohl die häufigste, verbreitetste und formenreichste Art sowohl der Moosrasen als des Humus, in dem eine kleine breite Varietät von 40 μ Länge vorherrschte.

Euglypha.

Euglypha cristata und *E. compressa* bewohnen nur die Torfmoosrasen, während die andern Arten dieser Gattung auch mit andern Moosen Vorlieb nehmen. Im Humus beobachtete ich *Euglypha ciliata* Ehrenberg und *E. laevis* Perty., die letztere in einer kleinen Form von 25—30 μ Länge.

Nebela bigibbosa Penard. (Tafel III, Fig. 1.)

Diese merkwürdige und seltene *Nebela* ist ausgezeichnet durch zwei seitliche Oeffnungen, die durch eine Röhre im Innern des Gehäuses mit einander verbunden sind. *N. bigibbosa* ist bis jetzt bekannt aus der Umgebung von Genf, Liestal, Wiesbaden und aus Irland. Länge der Exemplare 150 μ .

Nebela collaris (Ehrenberg) Leidy.

Die Moosrasen beherbergen zahlreiche Nebeliden, die der Erscheinung nach zu *Nebela collaris* gehören. Die Torfmoosrasen am Bülchen enthielten außerdem eine an

Nebela bohémica Taraneck erinnernde Form. Im Humus beobachtete ich neben leeren Gehäusen auch lebende, sowie encystierte Exemplare.

Nebela tubulosa Penard.

Exemplare dieser rein sphagnophilen Art maßen 195 und 210 μ .

Placocysta jurassica Penard und *Pl. spinosa* Leidy.

Beide Arten gehören zu den typischen Sphagnum-Bewohnern, die den andern Moosen fehlen. Im untersuchten Material waren beide Formen nur in wenigen Exemplaren vorhanden.

Platoum parvum Schulze.

Im Humus von 20 cm Tiefe beobachtete ich einen kleinen Rhizopoden, der der Beschreibung nach zu *Platoum parvum* Schulze gehört. Länge 18 μ .

Trinema enchelys Dujardin.

Trinema enchelys fehlt keinem Moosrasen. In den Humus dringt eine kleine Varietät von 30 μ .

Infusoria.

Cothurnia doliolum Penard. (Tafel III, Fig. 2.)

Die Arten der Gattung *Cothurnia* bauen sich zum Schutze kleine flaschenförmige Gehäuse, die oft von zwei, seltener drei Individuen bewohnt werden. Länge der Gehäuse 60 μ , Breite 44 μ .

Tardigrada.

Macrobiotus Breckneri Richters. (Tafel III, Fig. 3.)

Die Sphagnumrasen enthielten einen Macrobioten, den ich als *Macrobiotus Breckneri* Richters bestimmte. Die Exemplare weichen allerdings in einigen Punkten von der Beschreibung Richters ab. Die Körperlänge beträgt 220 μ . Der Schlundkopf ist 28 μ lang und 22 μ breit und enthält jederseits 2 Bacilla und ein kleines Körnchen. Krallen fast gleich groß. Die Eier sind glatt und werden in die abgestreifte Cuticula gelegt. Ein aufgefundenes Gelege enthielt 3, ein anderes 2 Eier von 54 μ und 46 μ Durchmesser.

Macrobotus Breckneri Richters ist bis jetzt bekannt aus der Umgebung von Frankfurt a/M., aus den Karpathen, und aus der Umgebung von Triest.

Milnesium tardigradum Doyère.

Wenige Exemplare in den Hypnumpolstern. In den Baummoosen der Nähe dagegen häufig. Ein Gelege enthielt die ausnahmsweise große Zahl von 18 Eiern.

Nematoden.

Bunonema reticulatum Richters. (Tafel III, Fig. 4.)

Die Arten der Gattung *Bunonema* sind kleine freilebende Erdnematoden, die längs der Bauchseite zwei parallele Reihen von eigentümlichen, großen Warzen besitzen. Die Haut zwischen den Warzen ist fein gefältelt und gekörnelt. Die Mundöffnung wird von Borsten umgeben.

Bunonema reticulatum ist in den Sphagnumrasen am Bülchen ziemlich häufig, während die etwas kleinere, schlanke Form *Bunonema Richtersi* selten vorkommt. *B. reticulatum* dringt auch in den Humus; in 10 cm Tiefe beobachtete ich noch ein lebendes Exemplar.

Criconema Guerni (Certes).

In den von mir gesammelten Sphagnumproben entdeckte Herr Dr. R. Menzel (13), dem ich die Bestimmung der Arten außer *Bunonema* verdanke, einen merkwürdigen Fadenwurm, den er als *Eubostrichus Guerni* Certes bestimmte und der neuen Gattung *Criconema* zuteilte. Das Tier ist bis jetzt nur aus Feuerland und den Kerguelen bekannt.

Der Körper von *Criconema Guerni* ist äußerst derb geringelt. Jeder Ring besitzt ringsum eine kontinuierliche Stachelreihe aus 60 bis 70 kleinen Stacheln. Länge der Tiere 0,6 mm. (Vergleiche Lit. 13 Tafel I., Fig. 1 bis 4.)

Rotatoria.

Dissotrocha spinosa Bryce.

D. spinosa ist leicht kenntlich an den drei Stacheln am Vorderrand des ersten Rumpsegmentes. Zahnformel

$\frac{3}{3}$ oder $\frac{2}{3}$. — Dieses Rädertier ist bis jetzt in der Schweiz noch nicht nachgewiesen worden.

Habrotrocha angusticollis (Murray).

Habrotrocha angusticollis war in den Hypnum- und Hylocomiumrasen ziemlich häufig. Das Tier lebt in braunen flaschenförmigen Gehäusen, die eine Länge von 160 μ erreichen. Neben der typischen Form trat eine kleine Varietät auf mit 120 μ langen Gehäusen.

Harpacticidae.

Moraria muscicola Richters.

In den etwas feuchten Moospolstern der schattigen Jurahänge findet man fast regelmäßig den moosbewohnenden Krebs *Moraria muscicola*. Der Krebs hat sich dem geringen Grad von Feuchtigkeit in den Moosrasen trefflich angepaßt und kann, wie ich durch Versuche nachgewiesen habe, selbst kürzere Trockenperioden ohne Schaden überdauern. Auch vermehrtes Bedürfnis nach Sauerstoff mag das Tier veranlaßt haben, seinen Wohnort in den Moosrasen aufzuschlagen.

Moraria muscicola genießt weite Verbreitung und ist fast in allen Ländern des nördlichen Europa nachgewiesen worden.

Schweizerische Fundorte: a) Jura: Liestal, Bökten, bei der Sissacher Fluh, Bölchen, bei Reigoldswil. b) Alpen: Rhätikon (Dr. Menzel), am Tomasee.

Außer *Moraria muscicola* werden von Herrn Dr. Menzel für den Rhätikon drei weitere moosbewohnende Harpacticiden angegeben. (*Canthocamptus cuspidatus* Schmeil, *C. rhaeticus* Schmeil, *C. monticola* Menzel.)

Acarina.

Cepheus ocellatus Michael. (Tafel III, Fig. 5.)

Die Nymphe dieser moosbewohnenden Milbe ist mit eigentümlichen kohlblattartigen Anhängen versehen. Die Erwachsenen sind äußerst scheu und suchen sich schnell zu verbergen.

Anhang.

Außer den in der obenstehenden Tabelle verzeichneten Moosbewohnern seien der Vollständigkeit wegen für die Gegend des Bülchen noch folgende, z. T. Erdmoose, z. T. Quellmoose bewohnende Arten angeführt.

a) *Wurzelfüßer*:

Diplochlamys vestita Penard.

Cochliopodium obscurum Penard.

Diffugia lemami Penard, in Quellmoosen bei Eptingen.

Euglypha strigosa Leidy.

Cyphoderia ampulla var. *major* Penard, in Quellmoosen bei Eptingen; auch im Kellerwasser auf Bürten bei Reigoldswil; sonst in der Tiefe der Schweizerseen lebend.

Nebela vitraea Penard, in Quellmoosen bei Eptingen; sonst der Tiefenfauna der Schweizer Seen angehörend.

b) *Rotatoria*:

Philodina roseola Ehrbg.

Ph. citrina Ehrbg.

Mniobia rufoleola (Zelinka).

M. scarlatina (Ehrenberg).

M. symbiotica (Zelinka).

Habrotrocha Leitgebii (Zelinka).

c) *Tardigrada*:

Macrobiotus tetradactylus Greeff.

M. oberhäuseri Doyère.

Echiniscus suillus Ehrenberg.

E. Wendti Richters.

E. quadrispinosus Richters.

E. Blumi Richters.

Diphasccon chilense Plate.

Neu für die Umgebung von Basel dürften folgende Arten sein:

Assulina seminulum var. *scandinavica* Pen.

Cochliopodium obscurum Penard.

Cryptodiffugia oviformis Penard.

Diplochlamys vestita Penard.
Bullinulla indica Penard.
Placocysta spinosa Leidy; neu für den Jura.
Pl. jurassica Penard.
Euglypha cristata Leidy; neu für den Jura.
Platoum parvum Schulze.
Dissotrocha spinosa (Bryce).
Macrobotus Breckneri Richters.
Diphascon chilense Plate.

Infusorien:

Cothurnia doliolum Penard.
Vaginicola terricola Greeff.
Stylonychia mytilus (Ehrbg.)
Phacodinium muscorum Prowazek.

Literatur-Verzeichnis.

1. *Bryce, D.* On the macrotrachelous Callidinae. Journ. Quekett Micr. Club. 1893.
2. *Bryce, D.* On a new Classification of the Bdelloid Rotifera. Journ. Quekett Micr. Club. 1910.
3. *Bütschli, O.* Protozoa, in Bronn's Klassen und Ord. des Tierreichs. 1887:
4. *Ehrenberg, Chr.* Die Infusionstierchen als vollkommene Organismen. 1838.
5. *Ehrenberg, Ch.* Mikrogeologie. 1854.
6. *Greeff, R.* Landprotozoen. Sitzungsberichte der Gesellschaft zur Beförderung der ges. Naturwissenschaften zu Marburg. 1888.
7. *Harring, H. K.* Synopsis of the Rotatoria. Smithsonian Institution United States National-Museum, Bulletin 81, 1913.
8. *Heinis, Fr.,* Systematik und Biologie der moosbewohnenden Rhizopoden, Rotatorien und Tardigraden der Umgebung von Basel. Archiv zur Hydrobiologie und Planktonkunde. Bd. 5. 1910.
9. *Hudson und Gosse.* The Rotifera. I. II. und Suppl.

10. *Janson, O.* Versuch einer Uebersicht über die Rotatorien-Familie der Philodinäen. Beilage z. 12. Band des Naturwiss. Vereins Bremen. 1893.
11. *Maggi, L.* Sur les Protozoaires vivant sur les mousses des plantes. Archives italienne de Biologie. Bd. 10. 1888.
12. *Meißner, M.* Beiträge zur Ernährungsphysiologie der Protozoen. Zeitschr. f. wiss. Zoologie. Bd. 46. 1888.
13. *Menzel, R.* Ueber die mikroskop. Landfauna der schweizer. Hochalpen. Archiv f. Naturgeschichte 1914.
14. *Murray, J.* On a new familie and twelve new spezies of Rotifera of the order Bdelloida, collected by the Lake Survey. Trans. Soc. Edinburgh, Vol. 41.
15. *Murray, J.* Tardigrada etc. Transactions Roy. Soc. Edinburgh. Bd. 41 und Bd. 45.
16. *Perty, M.* Mikroskopische Organismen der Alpen und der italienischen Schweiz. Mitteil. der naturf. Ges. Bern. 1849.
17. *Perty M.* Zur Kenntnis kleinster Lebensformen in der Schweiz. Bern 1852.
18. *Penard, E.* Faune rhizopodique du bassin du Léman. 1902.
19. *Penard, E.* Sur quelques Rhizopodes des Mousses. Archiv für Protistenkunde. Bd. 17. 1909.
20. *Penard, E.* Rhizopodes d'eau douce. British antarctic Expedition. 1907—09. Vol. 1.
21. *Penard, E. and G. H. Wailes.* Rhizopoda. Clare Island Survey. Part. 65. 1911.
22. *Richters, F.* Beiträge zur Kenntnis der Fauna der Umgebung von Frankfurt a/M. Berichte der Senckenberg Naturf. Ges. zu Frankfurt a/M. 1900 und 1902.
23. *Richters, F.* Die Fauna der Moorsrasen des Gaußberges und einiger südlicher Inseln. Deutsche Südpolar-Expedition 1901—1903. Berlin 1907. Zoologie.
24. *Richters, F.* Tardigraden aus den Karpathen. Zoolog. Anzeiger. Bd. 36. 1910.

25. *Rousselet, Chr.* Fourth list of new Rotifers since 1889.
Journ. Roy. Micr. Soc. 1912.
26. *Weber, E. F.* Faune rotatarienne du bassin du Léman.
Revue suisse de Zoologie. Bd. 5. 1908.

Nachschrift. Seit Einreichung der vorliegenden Arbeit im Winter 1914 erhielt ich die Schrift von *R. H. Francé*, *Das Edaphon*. Untersuchungen zur Oekologie der bodenbewohnenden Mikroorganismen. München 1913. Francé faßt die Gesamtheit der bodenbewohnenden Mikroorganismen unter dem Namen *Edaphon* zusammen. Er betrachtet die Moosfauna als Spezialfall des Edaphons und glaubt, daß die Moosbewohner hauptsächlich vom Boden her in die Moosrasen eingewandert sind.

Figurenerklärung.

- Fig. 1. *Nebela bigibbosa* Penard. Mikrophotographie.
- Fig. 2. *Cothurnia (doliolum?)* Penard. Gehäusebauendes Infusor.
- Fig. 3. *Macrobotus Breckneri* Richt. Das Tier ist im Begriff, sich zu häuten. Das Gelege enthält drei Eier. Mikrophotographie.
- Fig. 4. *Bunonema reticulatum* Richt. Mikrophotographie.
- Fig. 5. *Cepheus ocellatus* Mich. Nymphe mit blattartigen Anhängen. Mikrophotographie.

Die Verbreitung der erratischen Blöcke und deren Erhaltung als Naturdenkmäler im Basler Jura.

Mit einer Figur im Text von † Dr. K. Strübin, Liestal.

Seit dem Jahre 1903 befaßte ich mich mit der genauen Feststellung und Untersuchung der erratischen Blöcke im Basler Jura. Ich erfreute mich während des



Fig. 4. *Bunonema reticulatum* Richters.

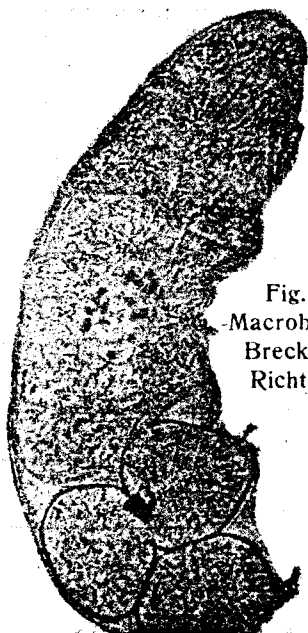


Fig. 3.
Macrobiotus
Breckneri
Richters.

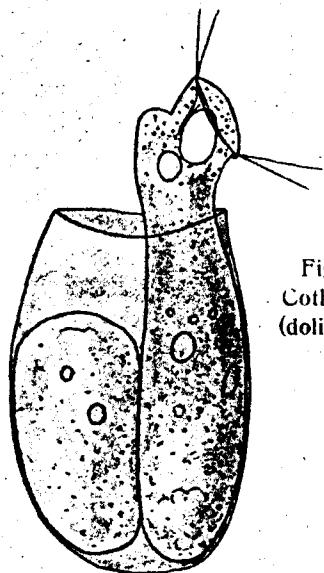


Fig. 2.
Cothurnia
(*doliolum?*)



Fig. 1. *Nebela bigibbosa* Penard.



Fig. 5. *Cepheus ocellatus* Mich.