(wo offenbar auch Salzpflanzen vorkommen, Corti) lebende *nili*-Raupe die Frühjahrs- und Sommermonate zusammengeschrumpft in der Erde, erst im Oktober verpuppt sie sich und ergibt nach 3 Wochen Puppenruhe den Falter. (cf. Andres, Bull. Soc. Ent. d'Egypte 1910. p. 89). Nach Andres und Seitz ist *nili* sicher eine gute, nur in der Wüste vorkommende Art, obgleich Püngeler angenommen hat, daß es sich nur um eine Variation von *trux* handelt. Die Abbildungen, so z. B. Andres und Seitz, l. c. Tafel I, fig. 10, Seitz III. Tafel 12f. und Hampson, Plate LXIV. fig 24, differieren so sehr, daß ein Urteil aus den Abbildungen kaum zu wagen ist, immerhin neige ich wie gesagt, auch den Abbildungen nach, zu der Meinung, daß *nili* eine Form von *ripae* ist. In meiner Sammlung besitze ich leider kein Material für nähere Untersuchung, z. B. der Genitalapparate.

Das Resultat vorliegender Studie fasse ich zusammen darin, daß *ripae* Hb. und *exclamationis* L. außerordentlich nahe verwandt sind und daß folgende systematische Einteilung richtig ist:

Feltia ripae Hb.
v. *weissenborni* Frr. = *obotritica* Schmidt
v. *desertorum* B. = *deserticola* Ev.
v. *desillii* Pier.
v. *albovenosa* Tschv = *duskei* Gr. Gr. i. l.
= *chamyli* B. H. i. l.

Feltia exclamationis L.
„ v. *serena* Alph.

Die Aufstellung aller anderen Formen und Aberrationen ist durch nichts gerechtfertigt, sie sind aus der Literatur zu streichen.

Die Oekologie der Collembolenfauna westfälischer Hochmoore.

Von **Dr. Eduard Handschin**, a. o. Professor für Entomologie.
Universität Basel.

Die nachfolgenden Zeilen beschäftigen sich mit einem Collembolenmaterial, das von cand. rer. nat. F. Peus bei seinen Untersuchungen über die Fauna der Moore Westfalens an der holländischen Grenze in den Jahren 1925 und 1926 gesammelt worden ist.

Das Material wurde nach genauen quantitativen Methoden eingebracht. Entweder wurden über homogen bewachsenem Gelände Kätscherfänge ausgeführt oder es wurden Moos- und Laubproben mittels des Berleseapparates ausgesiebt. Nur selten und nur in der erstem Zeit kamen blos qualitative Fänge zur Anwendung, indem mit dem Pinsel unter Holz und Torfstücken weggefangen

wurde, was anwesend war. So ergiebt sich aus der genauen Registrierung und Auszählung der Fänge manches, was für die Ökologie der Moostiere von Wichtigkeit zu sein scheint. Einmal können wir ein richtiges Bild der eigentlichen Moorfauna, speziell derjenigen des Sphagnetums entwerfen, was namentlich im Vergleiche mit den bisherigen Arbeiten über Moorfauna um so wünschenswerter ist, als uns keine derselben über die eigentlichen Bewohner des Torfmooses Aufschluß zu gegen im Stande war. Immer wurde das Hauptaugenmerk auf die oberflächliche Fauna der Pflanzen über den Moospolstern gelenkt die in der Zusammensetzung ganz von derjenigen der umgebenden Pflanzendecke abhängt, oder aber es wurde aus der Frequenz der Formen auf ihre Häufigkeit geschlossen und so Tiere zur eigentlichen Charakterisierung dieser Tiergesellschaft herangezogen, die nicht direkt mit ihr in Zusammenhang stehen. Dann gestattet das Material des weitern die Phänologie der Formen zu berücksichtigen und damit einen Einblick in die Lebensgeschichte der Fauna selbst zu tun.

Herrn F. Peus sei an dieser Stelle für freundliche Überlassung seines reichen Materiales bestens gedankt.

Das Material stammt insgesammt aus vier verschiedenen Moorgebieten:

1. vom Velener Hochmoor, bei Velen in Westfalen,
2. vom Dörger Moor, bei Klein Dörgen, Bezirk Meppen (Hannover)
3. vom Rühler Moor, einem Teile den Bourtanger Moores an der holländischen Grenze, ebenfalls im Bezirk Meppen und
5. vom Emsdetter Venn bei Emsdetten in Westfalen.

Von einer eigentlichen Umschreibung der Moore kann hier abgesehen werden, da eine solche in der Arbeit von Peus erfolgen wird. Immerhin wird der Beschreibung der einzelnen Biotope, die nach den Moorgebieten vorgenommen wurden, eine kurze Charakterisierung vorangestellt werden, die den Fundortlisten entnommen wurde. Ganz allgemein mag hier betont werden, daß es sich bei den Mooren von Rühlen, Velen und beim Emsdetter Venn um absterbende Moorgebiete handelt, die künstlich trocken gelegt werden. Ihre unbeschattete Fläche ist sehr naß. Es muß dies zum vorneherein erwähnt werden, da dieser hohe Feuchtigkeitsgrad auf die Zusammensetzung der Fauna einen großen Einfluß ausübt.

Im ganzen fanden sich in der Sammlung 33 Arten vor die in 4587 Individuen vertreten sind. In dieser Zahl sind eine geringe Menge junger, nicht näher zu bestimmende Isotomiden enthalten; ebenso wurden defekte, nicht mehr identificierbare Individuen verschiedener Gattungen jeweilen als Individuen der ihnen am nächsten

stehenden Arten mitgezählt [1]). Für die Gesamtzahlen bleiben die wenigen Tiere für welche das zutrifft, ohne Bedeutung. Meist handelt es sich blos um das Auseinanderhalten schwerer, kritischer Arten, während das Genus jeweilen einwandfrei bestimmt werden konnte. *(Tomocerus, Lepidocyrtus, Isotoma).*

Das Velener und Dörger Moor erfuhren gleiche Untersuchung. Es wurden sowohl Moosrasen als Laubmassen ausgesiebt und unter Torfstücken gesammelt, wie auch von den oberflächlichen Pflanzen Tiere gekätschert. Beim Rühler Moor beschränkte sich die Untersuchung auf lebendes Sphagnum und den Pflanzenwuchs während im Emsdetter Venn nur unter Laub und Torf gesammelt wurde. Die verschiedene Sammelmethode wurde durch die Beschaffenheit der Moore bedingt, die sich auch im Faunenbilde deutlich wiederspiegelt. Es erübrigt sich dabei den Wert der verschiedenen Sammeltechnik besonders hervorzuheben.

Die vorliegenden 31 Proben mit Collembolen verteilen sich auf die einzelnen Gebiete folgendermaßen:

Fundort.	Anzahl.	Individuen.	Genera.	Arten.
Velen	9	289	11	14
Dörgen	11	4013	19	24
Rühler	9	190	16	9
Emsdetten	2	96	7	8

Wie die nachfolgende Tabelle 1 (Seite 298) zeigt, gehören die einzelnen aufgefundenen Arten zu den in Mooren und Moospolstern allgemein verbreiteten und bekannten Formen. Sie brauchen deshalb nicht einzeln eine Durchbesprechung zu erfahren. Es mag genügen, dem Namen jeweilen die aufgefundene Individuenzahl beizufügen.

Die Liste bedarf keiner Diskussion. Sie bringt das oben gesagte deutlich zum Ausdruck. Was hingegen die Totalzahlen der Tiere anbetrifft, so muß gesagt sein, daß dieselben in Bezug auf die Moore in dieser Form zu keinerlei Schlüssen berechtigen, sowenig wie diejenigen Funde die nach der Tabelle nur in einem Gebiete aufgefunden worden sind. Die Fauna als solche, also die Gesammtmenge an Arten und Individuen muß als Moorfauna bezeichnet werden. Wie sich aber die einzelnen Formen in Bezug auf ihre Biotope, welche für die Gliederung der Moore selbst charakteristisch sind, verhalten, kann erst mit einer weitern Differenzierung der Fundstellen gezeigt werden, die weiter unten erfolgen soll.

---

[1]) In der Tabelle mit ○ bezeichnet.

Tabelle 1.

Art:	Velen	Dörgen	Emsdetten	Rühlen	Total-anzahl
Hypogastrura armata Nic.	×	×	×	×	769
Schoettella parvula Schff.		×			186
Friesea mirabilis D. T.		×			525
Achorutes muscorum Templ.	×	×	×		109
Onychiurus armatus Tullb.	×				2
Anurophorus laricis Nic.		×		×	9
Folsomia fimetaria (L.) Tullb.		×			23
Folsomia qudrioculata Tullb.		×			2
Proisotoma crassicauda Tullb.		×			30
Pseudisotoma sensibilis Tullb..	×				4
Isotoma olivacea Tullb. v. grisescens Schff.		×			4
Isotoma violacea Tullb.			×	×	22
Isotoma viridis Bourl.		×	×		106
Isotoma juv.		×			130
Isotomurus palustris (Müll.) C. B.	×	×			1245
Tomocerus minor Lubb.	×		×		38
Tomocerus flavescens Tullb.	×	×	×		22
Entomobrya nivalis L.		×			5
Entomobrya muscorum Nic.	×				1
Lepidocyrtus lanuginosus (Gmel.) Tullb.	○	×	×		835
Lepidocyrtus cyaneus Tullb.		×			149
Orchesella cincta (L) Tullb.	×	×	×		20
Orchesella flavescens (Bourl) Reut.	×		×		28
Sminthurides pumilio Krsb.		×			1
Sminthurides schötti Axels.		×			72
Arrhopalites binoculatus C. B.		×			4
Sminthurinus aureus Lubb.,		×			1
Bourletiella lutea (Lubb) Agr.	×				1
Bourletiella pruinosa (Tullb) Agr.	×	×		×	13
Deuterosminthurus novemlineatus Tullb.		×			56
Deuterosminthurus bilinealus Bourl.	×	×		×	148
Deuterosminthurus bicinctus K. v. repanda Agr.		×		×	10
Sminthurus viridis (L) Lubb.				×	17
Allacma fusca L.				×	1
				Total:	4587

1. Das Velener Moor.

Das Velener Moor bei Velen in Westphalen ist ein absterbendes Hochmoor (infolge künstlicher Trockenlegung). Die Torfstiche befinden sich ringsherum am Rande. Die freie unbeschattete Moorfläche ist noch sehr naß. Die Vegetatin des Moores setzt sich

zusammen aus Erica, Eriophorum, Rhychospora, Andromeda, Drosera etc. Vereinzelt kommt schon Calluna vor[1]).

Unter Holz und Torfstücken wurden am 21. 5. 25
Orchesella cincta in 3 und
Tomocerus minor in 2 Exemplaren gefangen.

P. 27. — 28. 7. 25, Gesiebe aus ca. $^1/_4$ m³ Sphagnum vom Rande eines Torfstiches. Das Moos ist ganz vom Wasser durchtränkt.

Inhalt:		
	Hypogastrura armata	2
	Achorutes muscorum	1
	Isotomurus palustris	98
	Bourletiella lutea	1

P. 36. — 28. 7. 25. Torfmull aus aufgeschichteten Torfziegeln. ca. 30 cm³. Die Umgebung ist völlig vegetationslos, die Ziegel liegen auf dem kahlen Torfboden.

Inhalt:		
	Achorutes muscorum	4
	Isotomurus palustris	1[2])
	Tomocerus minor	20
	Bourletiella pruinosa	1

P. 60. — 2. 10. 25. Gesiebe aus lockeren, feuchten Sphagnumrasen. ca. $^1/_4$ m³ von wieder zuwachsenden Moortümpeln. Die Formen waren in schlechtem Zustande und nicht mehr auf die Art zu bestimmen.

Inhalt:		
	Tomocerus	2
	Lepidocyrtus	5

Die letztere ist wahrscheinlich zu *cyaneus* zu stellen

P. 70. — 2. 10. 25. von ähnlich beschaffener, vegetationsloser Lokalität wie V. P. 36.

Inhalt:		
	Orchesella flavescens	3
	Orchesella cincta	1

In der Nähe befanden sich Sträucher von Calluna und junge Birken.

P. 103. — 25. 2. 26. $^1/_4$ m³ feuchtes, abgefallenes Laub und darunterliegender Mulm unter jungen Birken in der Randpartie des Moores

Inhalt:		
	Tomocerus flavescens	3

P. 114. — 25. 2. 26. wie V. P. 36.

Inhalt:		
	Tomocerus flavescens	2

P. 147. — 21. 5. 26. Trockenes, abgefallenes Laub von einer ca. 30 cm² großen Fläche unter jungen Birken. Der unterliegende Mulm wurde mit ausgesiebt.

Inhalt:		
	Achorutes muscorum	1
	Onychiurus armatus	2
	Pseudisotoma sensibilis	4
	Entomobrya muscorum	1

---

[1]) Die Anordnung der Fänge erfolgt chronologisch. Die vorangesetzten Nummern (P. 27 etc. entsprechen den Fang- und Protokollzahlen. Sie werden beigefügt um Wiederholungen vermeiden zu können. Es wird im Texte dann jeweilen nur auf die Kontrollnummer Bezug genommen, der aber ein das Moor bezeichnender Präfix beigestellt wird. D. P. 45 bedeutet demnach Probe 45 aus dem Dörger Moor.

[2]) Dazu kommen noch 130 junge Tiere einer *Isotoma*-Art, wahrscheinlich *Isotomurus palustris*, die ja in der Probe schon enthalten ist.

P. 208. – 13. 7. 26. Kätscherfang auf der freien Moorfläche. Meist Erica etwas Calluma vorhanden, doch wurde dieses nach Möglichkeit gemieden. Vereinzelt blühen Eriophorum und Rhychospora. 200 Schläge.
Inhalt: *Deuterosminthurus bilineatus* 2

2. Das Dörger Moor.

Vereinzelt wurden am 4. 6. 25 zwei Exemplare von *Orchesella cincta* auf dem Wasser treibend gefangen (P. 219).

P. 82. – 4. 6. 25. Approximativ gesammelt; unter Torfziegeln auf dem vegetationslosen Moorboden.
Inhalt: *Lepidocyrtus lanuginosus* 1
Orchesella cincta 10

P. 56. – 4. 6. 25. Aus lebendem Sphagnetum wurde ca. $^1/_4$ m^3 Moospolster ausgestochen und ausgesiebt. Vereinzelt finden sich auf der Oberfläche Eriophorum. Die obere Sphagnumschicht ist ca. 7 cm tief angetrocknet, unter derselben ist das Moos aber feucht.
Inhalt: *Hypogastrura armata* 480
Schöttella parvula 60
Friesea mirabilis 60
Proisotoma crassicauda 1
Isotomurus palustris 245
Lepidocyrtus lanuginosus 12
Lepidocyrtus cyaneus 5
Sminthurides schötti 7
Bourletiella pruinosa 2

P. 45. – 13. 8. 25. wie P. 56. jedoch nur 100 cm^3 Moos.
Inhalt: *Hypogastrura* 264
Schöttella parvula 49
Friesea mirabilis 160
Achorutes muscorum 14
Folsomia fimetaria 23
Proisotoma crassicauda 2
Isotomurus palustris 520
Lepidocyrtus lanuginosus 130
Lepidocyrtus cyaneus 19
Sminthurides schötti 65.

P. 89. – 8. 12. 25. Wie P. 45 und 56. Polster jedoch unter Schnee liegend. Gesammelt bei eintretendem Tauwetter nach vorheriger langer Kälteperiode. Das Sphagnum ist so stark gefroren, daß es zerschlagen und zum Aussieben aufgetaut werden muß.
Inhalt: *Hypogastrura armata* 1
Friesea mirabilis 23
Proisotoma crassicauda 25
Isotomurus palustris 24
Lepidocyrtus lanuginosus 11
Sminthurinus aureus 1

P. 94. – 11. 2. 26. 50 cm^3 Sphagnum unter ähnlichen Umständen wie P. 89 Polster unter schmelzendem Schnee, jedoch nicht gefroren.
Inhalt: *Hypogastrura armata* 4
Schöttella parvula 40

Friesea mirabilis	88
Achorutes muscorum	34
Isotomurus palustris	58
Entomobrya nivalis	1
Lepidocyrtus lanuginosus	512
Lepidocyrtus cyaneus	36
Sminthurides pumilio	1

P. 95. — 11. 2. 26. Abgefallenes Birkenlaub und unterliegender Mulm im höhern, absterbenden Teile des Moores. ca. $^1/_4$ m^3

Inhalt:	
Isotoma viridis	6
Isotoma grisescens	4
Tomocerus flavescens	1
Entomobrya nivalis	2
Lepidocyrtus lanuginosus	2
Lepidocyrtus cyaneus	2

P. 107. — 9. 3. 26. $^1/_4$ m^3 lockeres feuchtes Sphaghumpolster

Inhalt:	
Hypogastrura armata	5
Schöttella parvula	29
Friesea mirabilis	116
Achorutes muscorum	24
Proisotoma crassicauda	2
Isotoma viridis	46
Entomobrya nivalis	2
Lepidocyrtus lanuginosus	11
Lepidocyrtus cyaneus	13

P. 134. — 4. 5. 26. wie P. 45. D.

Inhalt:	
Hypogastrura armata	3
Schöttella parvula	8
Friesea mirabilis	78
Achorutes muscorum	26
Anurophorus laricis	1
Folsomia quadrioculata	2
Isotoma viridis	53
Isotomurus palustris	298
Lepidocyrtus lanuginosus	149
Lepidocyrtus cyaneus	74
Arrhopalites binoculatus	4
Sminthuridae juv.	3

P. 175. — 3. 6. 26. Kätscherfang über lebendem Eriophoro-Sphagnetum. 300 Schläge in Eriophorum und Molinia coerulea.

Inhalt:	
Bourletiella pruinosa	1

P. 216. — 17. 9. 26. Kätscherfang. Blühende Eriophorum auf lebendem, ganz nassen Sphagnetum. 100 Schläge.

Inhalt:	
Deuterosminthurus novemlineatus	56
Deuterosminthurus bilineatus	1
Deuterosminthurus bicinctus-repanda	7.

3. Das Rühler Moor.

Das Rühler Moor ist ein Teil des Bourtanger Moores an der holländischen Grenze (Bezirk Meppen). Es ist wie das Velener Moor im absterben begriffen und war in den Teilen wo gesammelt

wurde noch sehr naß. Das Spagnetum ist von geringer Ausdehnung und nur noch teilweise lehend. Die Pflanzendecke besteht aus Erica, Rhynchospora und Eriophorum.

P. 160. 27. 5. 26. Kätscherfänge auf der freien unbeschatteten Moorfläche in Erica und Eriophorumwiesen. Rhynchospora nur einzeln vorhanden. Nur über Erica. 200 Schläge.
Inhalt: *Deuterosminthurus bilineatus* 95
Sminthurus viridis 5

P. 158. 28.5. 26. wie R. P. 160. aber über gemischter Vegetation. 200 Schläge.
Inhalt: *Deuterosminthurus bilineatus* 30
Sminthurus viridis 5

P. 205. — 22. 6. 26. Kätscherfang über Erica, mit vereinzelt fructifizierenden Rhynchospora. 200 Schläge.
Inhalt: *Deuterosminthurus bilineatus* 1
Deuterosminthurus bicinctus-repanda 2
Sminthurus viridis 1

P. 206. — 23. 6. 26. wie R. P. 205. freie Hochmoorfläche über Erica 100 Schläge.
Inhalt: *Deuterosminthurus bilineatus* 9

P. 201. — 3. 8. 26. von niedern, auf der freien Moorfläche isoliert stehenden Krüppelkiefern geklopft.
Inhalt: *Sminthurus viridis* 1

P. 203. - 3. 8. 26. wie R. P. 205. 200 Schläge.
Inhalt: *Deuterosminthurus bilineatus* 2
Deuterosminthurus bicinctus-repanda 1
Bourletiella pruinosa 1

P. 204. — 3. 8. 26. wie R. P. 205. 200 Schläge.
Inhalt: *Deuterosminthurus bilineatus* 8
Sminthurus viridis 5
Allacma fusca 1

P. 184. — 3. 8. 26. Sphagnumpolster von 30 cm² Fläche aus dem Ericacetum Oberflächentemperatur 26,6 in 5 cm Tiefe 23,5.
Inhalt: *Hypogastrura armata* 2
Anurophorus laricis 8
Isotoma violacea 5

P. 199. — 4. 8. 26. Kätscherfang über Eriophorum. 100 Schläge.
Inhalt: *Bourletiella pruinosa* 8

4. Das Emsdetter Venn.

Das Emsdetter Venn ist ebenfalls zum größten Teil abgestorben und enthält in den Randpartien viele Torfstiche in welchen gesammelt wurde. Nur 2 Proben stammen aus dieser Gegend, offenbar handelt es sich eher um Gelegenheitsfunde, die zur Orientierung auf einer Excursion mitgenommen wurden.

Zahlreiche approximative Fänge unter Torfstücken am 10. 5. 25. brachten:

Isotoma viridis	1
Tomocerus minor	16
Tomocerus flavescens	1
Orchesella cincta	4
Orchesella flavescens	4

P 90. 19. 6. 25. Gesiebsel aus trockenem, dürrem Birkenlaub und unterliegendem Mulm von 50 cm² Fläche.

Inhalt:	*Hypogastrura armata*	8
	Achorutes muscorum	5
	Isotoma violacea	17
	Isotoma juv	3
	Tomocerus flavescens	15
	Lepidocyrtus lanuginosus	4
	Orchesella flavescens	21

Alle diese Fänge lassen sich nach der Herkunft der Proben zwangslos in 4 Kategorien einteilen, welche die natürliche Baschaffenheit der einzelnen Biotope wiedergeben. Diese vier Faunengruppen können wir bezeichnen als die Fauna

1. der Moosrasen und Sphagnumpolster
2. der Torfziegel und des vegetationslosen Torfbodens
3. des Birkenlaubes
4. der höhern Moorvegetation, des Ericacetums.

Wie früher schon hervorgehoben wurde[1]) mögen Transgressionen der Formen von einem Gebiete zum andern vorkommen, sodaß scheinbar die einzelnen Gesellschaften im Gesamthabitus ein ähnliches Bild aufweisen. Doch zeigen sich aber gerade bei der genauen Analyse der Faunen so starke Verschiedenheiten, daß trotzdem die einzelnen Biotopen als solche genau umschrieben werden können.

1. Die Fauna der Sphagnumrasen.

Sphagnumpolster wurden mit Ausnahme des Emsdetter Venns in allen untersuchten Gebieten nach gleichen Methoden entnommen und ausgesiebt. Die Größe der Moosstücke blieb dabei annähernd die selbe, sodaß vergleichend der Reichtum des Inhaltes auf die Bevölkerung des Moores bezogen werden kann. Am besten wurde die Untersuchung im Dörger Moor durchgeführt. Sieben von zehn Proben stammen dorther.

Nach der Häufigkeit des Auftretens der einzelnen Arten geordnet finden wir *Isotomurus palustris* (1244) *Lepidocyrtus lanuginosus* (830) *Hypogastrura armata* (761) *Friesea mirabilis* (525)

---

[1]) Linnaniemi W. Die Apterygotenfauna Finnlands. Act. soc. sc. Fennicae. I. Allg. Teil. 1907. Handschin E. Ökologische und biologische Beobachtungen an der Collembolenfauna des schweiz. Nationalparkes. Verh. Natf. Ges. Basel. vol. 35, I p. 71. — Ders. Beiträge zur Kenntnis der Collembolenfauna der Hochmoore Estlands. Beit. z. Kunde Estlands. vol. 10. 1924, p. 167. — Ders. Beiträge zur Kenntnis der Tierwelt norddeutscher Quellgebiete. Collembola. D Ent. Ztschr. 1925, p. 227. — Ders. Die Collembolenfauna des Zehlau-Bruches. Schr. ökon. phys. Ges. Königsberg. (im Druck) 1927.

Schöttella parvula (186) und *Lepidocyrtus cyaneus* (147) als dominierende Arten vor. *Achorutes muscorum* und *Isotoma viridis* (99) folgen mit *Sminthurides schötti* (72). Alle andern Formen treten in den Hintergrund. Entweder handelt es sich nur um Gelegenheitsfunde sonst häufiger Arten oder aber um seltene Spezies.

Vergleichen wir die Befunde mit den Resultaten aus andern Mooren, wie z. B. mit dem Zehlaubruch, wo ebenfalls aus Moossiebsel ca. 850 Individuen ausgezählt wurden, so zeigen sich wohl Differenzen. Diese beruhen aber sicher zum größten Teile auf der ungleichen Sammelmethode. Während hier das Moos bis in die Tiefe durchgearbeitet wurde, kam bei den Proben des Zehlaubruches nur die oberflächlichste Moosschicht zur Untersuchung. Dann übt die völlig heterogene Beschaffenheit des Zehlaubruches einen großen Einfluß auf die Zusammensetzung seiner Fauna aus. (Waldmoor und offenes Moor) Im Zehlaubruch folgen sich die einzelnen Arten nach der Häufigkeit in anderer Reihenfolge. *Hypogastrura armata*, *Isotoma violacea*, *Proisotoma ripicola* und *Friesea mirabilis* dominieren. *Isotoma viridis* und *Lepidocyrtus lanuginosus* kamen erst an 2. Stelle und *Schöttella parvula* fehlt gänzlich. In Finnland ist sie wenigstens mit *Hypogastrura armata* und *Isotomurus palustris* zusammen als „seltene Art" im Sphagnum angetroffen worden. In den Mooren Estlands wurden leider nur Oberflächenfänge registriert, sodaß wir keine Anhaltspunkte über die Faunenzusammensetzung des Sphagnetums jener Gegenden haben.

Zu Linnaniemis Listen ist zu bemerken, daß sie uns nur die Frequenzordnungen, nicht aber die eigentliche Häufigkeit, die Abundanz der Formen wiedergeben. Die Letztere allein ist aber bei der Aufstellung einer Häufigkeitsskala maßgebend, denn eine Form kann bei außerordentlicher Verbreitung an den einzelnen Biotopen doch nur so spärlich auftreten, daß sie durchaus als selten bezeichnet werden muß und nie eine bestimmte Gesellschaft kennzeichnen kann, es sei denn, daß rein biologisch ihr ausgesprochenes Spezialistentum nachgewiesen werden kann, das sie eben an eine Biotope bindet.

Als besonders erwähnenswert muß in den Moosproben das Fehlen von *Orchesella* und *Tomocerus* constatieren, die als Bewohner der Zwischenmoorvegetation (Hochstaudenflur) und der feuchten Erde in Wassernähe bezeichnend sind. Auffallenderweise ist *Arrhopalites binoculatus*, eine echte Moosform nur in einer Probe und in nur wenigen Exemplaren vorhanden.

Einigermaßen verwandt und ineinanderüberfließend ist die Fauna welche unter

Torfziegeln

auf der freien unbewachsenen Moorbodenfläche der Torfstiche und unter

Laub und unterliegendem Torfmulm

gesammelt wurde. Der freie Boden am Rande der Torfstiche ist meist vegetationslos. Er ist großer Feuchtigkeit ausgesetzt, da sich im Stich größere Wassermengen ansammeln können. Andrerseits wird durch den Kontakt mit der Umwelt des Moores es auch nicht typischen Moorpflanzen ermöglicht, sich auf diesen Stellen anzusiedeln. Große Feuchtigkeit auf Humusansammlungen und nahen Pflanzenwuchs zeigen sich aber sofort in der Anwesenheit von *Tomocerus flavescens* und *minor* sowie *Orchesella cincta* und *flavescens* an.

Die gleichen Formen finden wir nun wieder im abgefallenem Laube, wenn sie auch dort mit Tieren vergesellschaftet sind, welche sicher das unterliegende Moos und die Humusschicht charakterisieren. Wir haben es hier eben mit einer sehr veränderlichen accidentellen Biotope zu tun, die wohl ursprünglich eine eigene Gesellschaft bergen mag, eine Laubfauna, die aber sehr rasch durch den Vermoderungsprozeß in Sukkzession zur Humusfauna übergeht. Auffallend für beide Gruppen ist das Fehlen der Symphypleonen.

4. Die Fauna der lebenden Pflanzen.

Der Pflanzenwuchs der vier Moore scheint soweit die Untersuchungen sich nach den Angaben erstrecken können, eine ziemlich einförmige zu sein. Ein Ericacetum, das von Eriophorum und Rhynchospora durchsetzt ist charakterisiert das ganze Gebiet. Andromeda und Drosera untermischen dasselbe am Rande und nur spärlich tritt Calluna auf. An hochstehenden Pflanzen werden nur Birken erwähnt deren Fauna aber nur mit dem abgefallenen Laube eingebracht wurde. Einzig im Rühler Moor wurden 5 Krüppelkiefern abgeklopft. Ein einziges Exemplar von *Sminthurus viridis* stellt die Ausbeute dar.

Über der Moorvegetation wurden die Tiere durch Kätscherschläge eingebracht. Die 10 Fänge enthielten im ganzen 242 Individuen, welche alle den Symphypleonen angehören. Keine einzige arthropleone Form wurde darin erbeutet.

Dies ist besonders festzuhalten, denn nach allem muß hier das fehlen der Hochstaudenvegetation von maßgebendem Einflusse sein. Schon in Linnaniemis Listen zeigen die Symphypleonen auf Macrophyten im allgemeinen und auf feuchten Wiesen im besondern ein Übergewicht. Sumpf- und Uferwiesen schildert er „so eintönig und an gemeinen Arten arm sie ist“ als recht typisch.

„Charakterisiert ist sie vor allem durch die überwiegende Majorität der Syphypleonen, besonders der höhern Sminthuriden und durch das so gut wie vollständige Fehlen der Achorutiden und Isotominen".

Wenn Linnaniemi die höhern Sminthuriden als Macrophytenbewohner bezeichnet, so trifft das auch für unsere Tabelle zu und die Scheidung der Arten in solche, welche die Tiefe der Moospolster oder die freie Wasserfläche bevorzugen und solche, welche auf Pflanzen sich aufhalten trifft durchaus zu. Diese Vorliebe geht in einzelnen Gegenden soweit, daß sie zu einer völligen Spezialisierung führen kann, welche ihrerseits die ökonomische Bedeutung der Formen beträchtlich steigert[1]).

Gegenüber den Befunden aus Westfalen und Finnland stehen die Fänge aus den Macrophytenbeständen der Moore Estlands und vom Zehlau. Dort dominieren vor allem *Orchesella* und *Entomobrya* während die Sminthuriden völlig zurücktreten oder fehlen. Im Zehlaubruch handelt es sich aber wie schon betont wurde um ein Waldmoor und alle die großen Formen verschwinden in den Fängen, sobald die eigentliche freie Moorfläche berührt wurde. Ebenso konnte die Dominanz der beiden Genera in Estland auf besondere lokale Beschaffenheit der Fundplätze Hochstaudenflur und Callunablüte zurückgeführt werden.

Zahlenmäßig wiedergegeben sind die für die einzelnen Biotope geschilderten Verhältnisse in den einzelnen Moorgebieten in folgender Tabelle zusammengestellt. (Siehe Tabelle 2, Seite 307).

Wenn in dieser Tabelle der Wert einer differenzierten Darstellung der Sammelresultate klar zutage tritt und die Verteilung der einzelnen Formen nach Gebieten und Biotopen uns ein wertvolles Tatsachenmaterial erschliessen kann, so bleibt das gesammte Zahlenmaterial in Bezug auf die die Zeit doch noch sehr summarisch. Sowohl in der Totalzahl als in den Individuenzahlen der einzelnen Biotope sind die Sammelresultate zweier Jahre enthalten.

Phänologie der Collembolen.

Die ersten Einsammlungen erfolgten allerdings nur approximativ erst vom Juni 1927 an wurde regelmäßig nach qualitativen Methoden gesammelt. Da in den beiden Jahren im wesentlichen an andern Gebieten und eine verschiedene Anzahl von Individuen eingebracht wurde, finden sich in der nachfolgenden Zusammenstellung zur Differenzierung die Fundziffern in Brüchen angegeben, wobei der Zähler die Anzahl, der Nenner das betreffende Jahr anzeigt.

(Tabelle 3, Seite 308).

---

[1]) Handschin E. Die Collembolenfauna der Nivalstufe. Rev. Suisse. zool. vol. 27. 1919. — Davies, W. M. Collembola injuring leaves of mangold seedlings. Bull. Ent. Research, vol. 17. 1926. p. 159.

Tabelle 2.

Moorgebiet:	I. lebendes Sphagnum.			II. unter Torf			III. unter Laub			IV. an lebenden Pflanzen			Frequenz. nach Biotopen			
	V.	D.	R.	V	D.	E.	V.	D.	E.	V.	D	R.	I.	II.	III.	IV.
Hypogastrura armata Nic.	2	757	2						8				8		1	
Schöttella parvula Schff.		186											5			
Friesea mirabilis D. T.		525											6			
Achorutes muscorum Templ.	1	98		4			1		5				2		2	
Onychiurus armatus Tullb.							2									
Anurophorus laricis Nic.		1	8										2			
Folsomia fimetaria (L) Tullb.		23											1			
Folsomia qudrioculata Tullb.		2											1			
Proisotoma crassicauda Tullb.		30											4			
Pseudisotoma sensibilis Tullb.							4								1	
Isotoma olivacea Tullb. v. grisescens Schff.								4							1	
Isotoma violacea Tullb.			5						17				1		1	
Isotoma viridis Bourl.		99				1		6					2	1	1	
Isotoma juv.		130											1			
Isotomurus palustris (Müll) C.B.	98	1146		1									7			
Tomocerus minor Lubb.				22		16							2	2		
Tomocerus flavescens Tullb.						1	3	1	15					2	3	
Entomobrya nivalis L.		3						2					2	1		
Entomobrya muscorum Nic.							1							1		
Lepidocyrtus lanuginosus (Gmel) Tullb.	5	825			1				4				7	1	2	
Lepidocyrtus cyaneus Tullb.		147						2					5		2	
Orchesella cincta (L) Tullb.				6	10	4								4		
Orchesella flavescens (Bourl) Reut.				1		4	2		21					2	1	
Sminthurides pumilio Krsb.		1											1			
Sminthurides schötti Axels.		72											2			
Arrhopalites binoculatus C. B.		4											1			
Sminthurinus aureus Lubb.		1											1			
Bourletiella lutea (Lubb) Agr.	1												1			
Bourletiella pruinosa (Tullb) Agr.		2									1	9	2			3
Deuterosminthurus novemlineatus Tullb.				1							56					1
Deuterosminthurus bilineatus Bourl.										2	1	145				8
Deuterosminthurus bicinctus K. v. repanda Agr.											7	3				3
Sminthurus viridis (L) Lubb.												17		1		4
Allacma fusca L.												1				1

Tabelle 3.

Art:	Monat:											
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
Hypogastrura armata Nic.		4/26	5/26		3/25	488/25	2/25	261/25				1/25
								2/26				
Schöttella parvula Schff.		40/26	29/26		8/25	60/25		49/25				
Friesea mirabilis D. T.		88/26	116/26		78/25	60/25		160/25				23/25
Achorutes muscorum Templ.		34/26	24/26		27/25	5/25	5/25	14/25				
Onychiurus armatus Tullb.					2/25							
Anurophorus laricis Nic.					1/25			8/26				
Folsomia fimetaria (L) Tullb.								23/25				
Folsomia qudrioculata Tullb.					2/25							
Proisotoma crassicauda Tullb.			2/26			1/25		2/25				25/25
Pseudisotoma sensibilis Tullb.					4/25							
Isotoma olivacea Tullb. v. grisescens Schff.		4/25										
Isotoma violacea Tullb.						17/25		5/25				
Isotoma viridis Bourl.		6/26	46/26		51/25							
Isotomurus palustris (Müll) C. B.		58/26			298/25	215/25	99/25	520/25				21/25
Tomocerus minor Lubb.					16/25		20/26			2/25		
Tomocerus flavescens Tullb.		6/26			1/25	15/25						
Entomobrya nivalis L.		3/26	2/26									
Entomobrya muscorum Nic.					1/25							
Lepidocyrtus lanuginosus (Gmel.) Tullb.		514/26	11/26		149/25	17/25		130/25		5/25		11/25
Lepidocyrtus cyaneus Tullb.		38/26	13/26		74/25	5/25		9/25				
Orchesella cincta (L) Tullb.					4/25	12/25		4/26		1/25		
					3/26							
Orchesella flavescens (Bourl)					4/25	21/25		1/26		3/25		
Sminthurides pumilio Krsb.		1/26										
Sminthurides schötti Axels.						7/25		60/25				
Arrhopalites binoculatus C.B.					4/25							
Sminthurinus aureus Lubb.												1/25
Bourletiella lutea (Lubb) Agr.							1/26					
Bourletiella pruinosa (Tullb.) Agr.							1/26	9/26				
						3/25						
Deuterosminthurus novemlineatus Tullb.									56/26			
Deuterosminthurus bilineatus Bourl.					125/26	10/26	2/25	10/26	1/26			
Deuterosminthurus bicinctus K. v. repanda Agr.									7/26			
						2/26		1/26				
Sminthurus viridis (L) Lubb.					10/26	1/26		6/26	1/26			
Allacma fusca L.								1/26				

Leider fehlen Proben aus den Monaten Januar, April und September.

Diese Unvollständigkeit der Tabelle ist sehr zu bedauern. Gerade die wichtigsten Monate der Übergangszeit im Frühling und Herbst fehlen. (Die spärliche Probe vom Oktober ist kaum im Stande die Lücken auszufüllen). Nichtsdestotrotz zeigt sich deutlich, das dominierende Auftreten der einzelnen Arten während der Sommermonate. Mit der einsetzenden Schneeschmelze (II. III.) beginnt die starke Vermehrung, welche den Sommer über anhält um gegen den Winter hin wieder auszuklingen. Dort ist im Verschwinden der einzelnen Arten das Ende der Vegetationperiode angezeigt und die eigentliche Winterruhe, die für die meisten Insekten so charakteristisch ist, setzt auch für die meisten Collembolen ein. Allerdings sind auch im strengsten Winter Arten im Moos eingefroren angetroffen worden. Besonders interessant ist in dieser Hinsicht die Probe D. P. 89 vom 8. 12. 25 welche uns die eigentlichen überwinternden Formen der Moose zeigt.

Friesea mirabilis, *Proisotoma crassicauda, Isotomurus palustris* und *Lepidocyrtus lanuginosus* sind darin besondern hervorzuheben. Sie treten alle auch schon im Februar auf und zwar mit ganz erheblichen Individuenzahlen, während die die übrigen Arten aus den Februarproben erst schwach im Erscheinen begriffen sind. *Friesea* und *Lepidocyrtus* erreichen auch in diesen Monaten ihr Maximum, während *Isotomurus* erst im Sommer seine Blütezeit erreicht. Für *Proisotoma crassicauda* fällt das stärkste Auftreten nun gerade in die Kälteperiode. Wir kennen die Form auch aus dem hohen Norden und den größten Erhebungen der Alpen wo sie den Schneerand und die Gletscher bewohnt und an und auf denselben zur Zeit der Schneeschmelze oft in ganz gewaltigen Mengen auftritt. Sie allein ist als echte Winterform zu bezeichnen. Während *Proisotoma crassicauda* im Hochgebirge uns als echte Frühlingsform der Schneeschmelze entgegentritt ist sie hier im Tieflande zu einem eigentlichen Wintertiere geworden. Auf diese eigentümliche biologische Einstellung dürfen wir umsomehr hinweisen, als *Proisotoma crassicauda* nach ihrem Verbreitungsgebiet durchaus als boreo-alpine Species bezeichnet worden ist.

Vorausgehend wurden die Symphypleonen als echte Bewohner der höhern Pflanzen bezeichnet. Zeitlich zeigt sich dasselbe besonders deutlich. Sie erscheinen im Mai (April) und verschwinden alle mit dem Absterben der Pflanzendecke wieder. Die starke Verminderung der Symphypleonen nach dem Norden und Alpen hin, welche in allen Arbeiten über jene Gebiete zum Ausdrucke kommt[1]),

---

Schäffer C. Die arktischen und subarktischen Collembolen. Fauna

weist auf die gleiche Erscheinung hin. Lange Winter und tiefe Temperaturen sagen der Empfindlichkeit der Tiere nicht zu und nur Arten mit ganz spezieller Lebensweise und Gewohnheiten können während dier kurzen Vegetationsperiode in jenen Gegenden ihr Auskommen finden.

Die Larve von Agabus melanarius Aubé. (Col., Dytisc.).

Von Dr. **Max Beier**, Wien.

(Mit 5 Abbildungen).

Im August 1926 erbeutete ich während meines Aufenthaltes an der biologischen Station in Lunz a. See (N.-Ö.) eine größere Anzahl Imagines von *Agabus melanarius* Aubè. Die Tiere, die größtenteils frisch geschlüpft und noch nicht vollständig gehärtet waren, fanden sich in einer kleinen, aber nie austrocknenden Wasseransammmlung am bewaldeten Rande des sog. Rotmooses, einem auf etwa 1200 m Höhe gelegenen Hochmoore. Das Wasser dieses Tümpels ist schwach sauer. In Gesellschaft der genannten Art fanden sich nur noch *Hydroporus nigrita* F. und *H. memnonius* Nicol. An derselben Stelle nun erbeutete ich gleichzeitig auch zwei fast erwachsene *Agabus*-Larven, die nur der Art *melanarius* Aubè angehören können, da eine andere Art wegen der Örtlichkeit nicht in Frage kommt. Außerdem unterscheiden sich die Larven gut von anderen bereits beschriebenen. Ein Zuchtversuch zur Erlangung der Imago gelang leider nicht. — Da nun die Kenntnis der Coleopterenlarven trotz ihrer Bedeutung zur Lösung biologischer, systematischer und phylogenetischer Fragen meist sehr vernachlässigt wird, entschloß ich mich, die bisher noch unkekannte Larve zu beschreiben und die aus der Literatur gewonnenen Kenntnisse über *Agabus*-Larven in Form einer Bestimmungstabelle übersichtlich zusammenzustellen.

Die erwachsene Larve ist 17 mm lang (ohne Cercoide). Die ziemlich stark chitinisierten Tergite sind braun und weisen ebenso wie der Kopf einige wenig scharf begrenzte hellere Flecken auf. Am Kopf steht eine Anzahl solcher kleiner Flecke jederseits einer dunklen, kreuzförmigen Dorsalmakel, ferner ein großer, fast kreisrunder Fleck jederseits der Mitte des Schädels im Winkel der

arctica. Römer u. Schaudinn. vol. 1. 1900. — Carpenter, G. H. & Phillipps K. C. J. The Collembola of Spitsbergen and Bear Island. Proc. R. I. Acad. vol. 36. 1922. — Carpenter G. H. Further records of Collembola from Spitsbergen. Proc. R. I. Acad. vol. 37. 1927. — Handschin E. loc. cit. p.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift für wissenschaftliche Insektenbiologie

Jahr/Year: 1927

Band/Volume: 22

Autor(en)/Author(s): Handschin Eduard

Artikel/Article: Die Oekologie der Collembolenfauna westfälischer Hochmoore 295-310