

10.

Wiesencollembolen aus dem Rindowbruch (Pommern).

Von Otto Strebel, Zweibrücken.

1. Vorbemerkungen.

Im Zuge von Untersuchungen über Gräserkrankheiten, die die Biologische Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft auf den Wiesen des Rindowbruches in Pommern (südwestlich von Stettin) durchführen ließ, wurde auch auf die Collembolenfauna geachtet. In den Jahren 1927 bis 1929 sammelten Dr. Tomaszewski und Forstmeister von Oettingen 68 Proben, die an Collembolen insgesamt 3729 Individuen enthalten. Auf das Jahr 1927 entfallen 26, auf 1928 13 und auf 1929 29 Proben. Herr Dr. Tomaszewski übersandte mir schon vor mehreren Jahren die Proben zur Bestimmung und Bearbeitung. Leider haben andere dringende Arbeiten bis jetzt die Auswertung meiner Befunde verzögert. Herrn Dr. Tomaszewski bin ich Dank schuldig nicht nur für die Überlassung des Materials, sondern auch für eine Reihe von Angaben über die Fangmethoden und die ökologischen Verhältnisse des Rindowbruches. Im folgenden gebe ich nicht nur eine systematische Aufzählung der Rindowbruchcollembolen, sondern ich habe auch eine ökologische Auswertung der Fänge versucht. Freilich muß dieser Versuch mit Fehlern behaftet bleiben. Denn trotz der verhältnismäßig großen Zahl der gefangenen Tiere sind für eine erschöpfende ökologische Bearbeitung die Fänge doch noch zu lückenhaft. Dies hat seine Ursache natürlich darin, daß die Fänge ursprünglich nicht für eine ökologische Untersuchung gemacht worden sind. Eine weitere, allerdings nicht sehr ins Gewicht fallende Fehlerquelle liegt in der Tatsache, daß einige (etwa 4) Proben nur einen Teil der gefangenen Collembolen enthalten. Ihre Zahl war nämlich so groß, daß sie nicht alle ausgelesen werden konnten. Endlich war es mir leider

nicht möglich, eingehende Angaben über die klimatischen Verhältnisse an den einzelnen Fangtagen zu erhalten. Da die Collembolen sehr stark durch die Luft- und Bodenfeuchtigkeit beeinflußt werden und sich z. B. sicher bei stärkerer Lufttrockenheit von den Gräsern in die kleinen Hohlräume des Erdbodens zurückziehen, wäre die genaue Kenntnis der klimatischen Werte für eine sichere Beurteilung der einzelnen Fänge unerlässlich. Trotzdem halte ich den Versuch einer ökologischen Bearbeitung der kleinen Sammlung nicht für wertlos. Ist auch die Ausbeute an sicheren Tatsachen nicht allzugroß, so zeigt er um so deutlicher, wo weitere Untersuchungen anzusetzen haben. Solche weiteren Untersuchungen mit scharf umrissener Fragestellung werden um so fruchtbarer sein, als wir bis jetzt nur sehr wenige Arbeiten über Wiesencollembolen besitzen.

2. Untersuchungsmethode.

Für jede Probe wurden die Gräser der Rindowbruchwiesen durch 50 Schläge mit einem gewöhnlichen Insektenkäscher abgestreift. Das Material, das natürlich Tiere aller möglichen Gruppen enthielt, wurde dann in 90 %igem Alkohol konserviert und später ausgelesen. Die Fänge sind also quantitativ durchgeführt und unter sich und mit Fängen, die nach gleicher oder ähnlicher Methode gemacht wurden, vergleichbar. Schon aus dieser Fangart geht hervor, daß die Sammlung nur sogenannte Makrophytenbewohner enthält, d. h. Collembolen, die zum mindesten einen Teil ihres Lebens auf Gräsern, Kräutern, Sträuchern, also auf höheren Pflanzen, verbringen.

3. Ökologische Verhältnisse des Rindowbruches.

Über sie kann ich aus den oben mitgeteilten Gründen leider nur einige allgemeine Angaben machen. Ich entnehme sie einer Arbeit von Dr. O. Schwarz (15), der die botanischen und klimatischen Verhältnisse des Rindowbruches studierte.

Der Rindowbruch ist ein in Kultur genommenes ehemaliges Niederungsmoor, er besitzt also Moorboden. Von den auf ihm angebauten Wiesengräsern nennt Schwarz u. a. *Alopecurus pratensis*, *Phalaris arundinacea*, *Poa pratensis*, *palustris* und *trivialis*, *Agrostis alba*, verschiedene *Lolium*-arten, *Festuca pratensis* und *rubra*, *Holcus lanatus*, *Dactylis glomerata*, *Phleum pratense*, *Arrhenatherium*

elatus. In trockenen Jahren breiten sich *Phleum* und *Arrhenatherum* in anderen Beständen, z. B. in reinen *Poa*-Samenwiesen und auf wenig gepflegten Bauernwiesen stark aus. Zu den Gräsern gesellt sich noch eine Anzahl anderer Wiesenpflanzen, denn der Moorbody ist unkrautwüchsig.

Das Mikroklima der Grasbestände ist nach Schwarz durch den beträchtlichen Ausschlag des täglichen Temperaturganges gekennzeichnet. Der schwarze Moorbody erwärmt sich tagsüber bedeutend, in der Nacht kühlt er sich durch die Ausstrahlung stark ab. Dieses Verhalten des Bodens beeinflußt natürlich Klima und Wassergehalt der bodennahen Luftsicht. So ist der Rindowbruch weder trocken noch feucht, vielmehr ist der Wassergehalt des Bodens und der bodennahen Luftsicht durch tägliche und jahreszeitliche Schwankungen ausgezeichnet.

4. Systematische Übersicht der vorkommenden Arten.

Unterordnung: *Arthroleona* Börner.

2. Superfamilie: *Entomobryomorpha* Börner.

1. Familie: *Isotomidae* Börner.

10. Gattung: *Isotoma* Bourlet.

Isotoma viridis Schött.

2 Ex.

2. Familie: *Entomobryidae* Börner.

2. Tribus: *Entomobryini* Börner.

2. Gattung: *Entomobrya* Rondani.

Entomobrya nivalis Linné

f. *multifasciata* Tullb.

27 Ex.

f. *decemfasciata* Packard

13 Ex.

f. p. Linné

1 Ex.

f. *immaculata* Schäffer

1 Ex.

f. *maculata* Schäffer

8 Ex.

f. *dorsalis* Ågren

1 Ex.

4. Gattung: *Lepidocyrtus* Bourlet.

Lepidocyrtus cyaneus Tullberg

1267 Ex.

Lepidocyrtus lanuginosus Tullberg

77 Ex.

Übertrag: 1397 Ex.

Übertrag: 1397 Ex.

Unterordnung: Symphyleona Börner.

2. Familie: Sminthuridae Lubbock.

2. Unterfamilie: Sminthurinae Börner.

1. Gattung: Bourletiella Banks.

Bourletiella signata Ågren 1 Ex.

2. Gattung: Deuterosminthurus Linnaniemi

Deuterosminthurus bicinctus

f. repanda Ågren 608 Ex.

Deuterosminthurus insignis Reuter 22 Ex.

Deuterosminthurus bilineatus Bourl. 196 Ex.

3. Gattung: Sminthurus Latreille.

Sminthurus viridis Lubbock

(f. nigromaculata, irrorata,
cinereoviridis) 1505 Ex.

Gesamtzahl 3729 Ex.

Unter den Arten steht also an erster Stelle *Sminthurus viridis* mit 40,35 % aller Individuen. Es folgen *Lepidocyrtus cyaneus* mit 33,97 %, *Deuterosminthurus bicinctus* f. *repanda* mit 16,3 % und *Deuterosminthurus bilineatus* mit 5,25 %. Alle übrigen Arten machen zusammen nur 4,13 % aus.

5. Bemerkungen zu einzelnen Arten.

a) *Entomobrya nivalis*.

Handschin (11) unterscheidet unter den Entomobryen mit dunkeln Querbinden an den Segmenthinterrändern die Arten *E. multifasciata*, *E. decemfasciata* und *E. nivalis* (mit den f. p., *dorsalis*, *immaculata* und *maculata*). Untersucht man aber eine größere Anzahl von Individuen, so ist es oft kaum möglich ohne eine gewisse Willkür die Tiere in die einzelnen Arten einzufügen, weil die genannten 3 Arten durch fließende Übergänge in den Zeichnungselementen verbunden sind. So kann man z. B. einzelne Tiere ebensogut zur Art *multifasciata* wie zu *decemfasciata* rechnen, weil die Querbinden in einem Segment eine Unterbrechung in der Mittellinie zeigen, in einem anderen dagegen deutlich ununterbrochen

sind. Ich bin daher zu derselben Überzeugung wie Bonet (2) gekommen, daß es am zweckmäßigsten ist, die Arten *multifasciata* und *decemfasciata* mit *nivalis* zu vereinigen. Die Unterschiede unter ihnen beruhen offensichtlich nur auf einer schwächeren oder stärkeren individuellen Ausbildung des Pigmentes. Die von mir untersuchten Jungtiere mit noch geringer Pigmentbildung gehören fast alle der *f. multifasciata* an. Man kann mit zunehmender Pigmentbildung und dem damit verbundenen Zusammenfließen der Pigmentflecken zu mehr oder weniger unterbrochenen Querbinden folgende Reihe aufstellen: *pallida* und *maculata* — *multifasciata* — *decemfasciata* — *dorsalis*. Nur *nivalis* *f. p.* steht abseits dieser Reihe, läßt sich aber doch an *dorsalis* anschließen.

b) *Lepidocyrtus cyaneus*.

Die meisten Tiere wiesen die typische dunkelblaue Grundfarbe des Körpers auf. In 2 Proben fanden sich jedoch Tiere der *f. pallida* und einige Tiere ohne jede Spur von blauem Pigment. Bei isoliertem Auftreten hätte ich sie wohl als *L. lanuginosus* bestimmt, der ja morphologisch kaum von *L. cyaneus* zu unterscheiden ist. Da jedoch die pigmentlosen Tiere durch die *f. pallidae* lückenlos mit den typischen *cyaneus* verbunden waren, habe ich sie zu *cyaneus* gestellt. Ich sehe in ihnen durch Pigmentverlust ausgezeichnete Aberrationen von *L. cyaneus*.

c) *Sminthurus viridis*.

Es finden sich in der Sammlung die *f. cinereoviridis*, *irrorata* und *nigromaculata*. Ich habe aber auf eine durchgehende Aufteilung in diese *formae* verzichtet, weil sie sehr häufig derart ineinander übergehen, daß eine Unterscheidung in vielen Fällen durchaus willkürlich ist.

Die Holdaway'sche Beobachtung (12), daß Frühjahrsformen hell, Herbstformen dagegen dunkel pigmentiert sind, also viel dunkel rotbraunes und schwarzes Pigment aufweisen, fand ich bestätigt.

6. Verteilung der Arten auf die einzelnen Fänge.

Da sich die Fänge nur durch die Fangzeit und die Biotope unterscheiden, verzichte ich auf eine Einzelaufzählung. Ich gebe eine

Übersicht über sie in Tabellenform (Tabellen 1-12), geordnet nach den Biotopen und füge zur besseren anschaulichen Übersicht eine graphische Darstellung für die individuenreichsten Vorkommen bei (Fig. 1-6). In den Tabellen ist die Gesamtzahl der erbeuteten Tiere, die Höchstzahl in 1 Fang und die jeweils auf den Einzelfang berechnete Durchschnittszahl angegeben, um vergleichbare Werte zu erhalten.

Tabelle 1.

Bauernwiese.

Zahl der Fänge: 1.

Sminthurus viridis: 3.

Tabelle 2.

Dactylis-Bestand.

Zahl der Fänge: 2.

Lepidocyrtus cyanus Sminthurus viridis

1 12

Tabelle 3.

Festuca-Bestand.

Zahl der Fänge: 2.

Spiranthes - L. viridissima

Gesamtzahl	20	1	6
Höchstzahl in 1 Fang	14	1	4
Durchschnittszahl	10	0,5	3

Tabelle 4.

Grasbestand gemischt.

Zahl der Fänge: 4.

			Deutero-	
<i>Sminthurus</i>	<i>Lepidocyrtus</i>	<i>sminthurus</i>		<i>Deutero-</i>
<i>viridis</i>	<i>lanuginosus</i>	<i>bicinctus</i>		<i>sminthurus</i>
		<i>f. repanda</i>		<i>bilineatus</i>

Gesamtzahl	70	77	207	31
Höchstzahl in 1 Fang	65	77	167	31
Durchschnittszahl	17,5	19,25	51,75	7,

T a b e l l e 5.

Phalaris-Bestand.

Zahl der Fänge: 9.

	Sminthurus viridis	Lepidocyrtus cyaneus	Deuterosminthus bicinctus repanda	Deuterosminthus bilineatus	Deuterosminthus insignis	Entomobrya nivalis (f. dorsalis, multifasciata und decemfasciata)
Gesamtzahl	234	188	107	28	5	30
Höchstzahl in 1 Fang	159	100	66	28	5	17
Durchschnittszahl	26	20,8	11,8	3,1	0,55	3,32

T a b e l l e 6.

Phleum-Bestand.

Zahl der Fänge: 9.

	Sminthurus viridis	Lepidocyrtus cyaneus	Deuterosminthus bicinctus repanda	Deuterosminthus bilineatus	Deuterosminthus insignis	Isotoma viridis
Gesamtzahl	511	147	33	1	2	2
Höchstzahl in 1 Fang	281	110	23	1	2	2
Durchschnittszahl	56,7	16,3	3,66	0,11	0,22	0,22

T a b e l l e 7.

Poa-Bestand.

Zahl der Fänge: 20.

	Sminthurus viridis	Lepidocyrtus cyaneus	Deuterosminthus bicinctus repanda	Deuterosminthus bilineatus	Deuterosminthus insignis	Entomobrya nivalis
Gesamtzahl	939	888	246	29	9	10
Höchstzahl in 1 Fang	281	362	70	19	9	5
Durchschnittszahl	46,95	44,4	12,3	1,45	0,45	0,5

Tabelle 8.

Wiese, gemäht.

Zahl der Fänge: 3.

	Sminthurus viridis	Lepidocyrtus eyaneus	Deutero- sminthurus bicinctus repanda	Entomobrya nivalis (f. multifas- ciata)
Gesamtzahl	37	2	10	1
Höchstzahl in 1 Fang	22	2	9	1
Durchschnittszahl	12,3	0,66	3,33	0,33

Tabelle 9.

Wiesenrain.

Sminthurus viridis: 2.

Tabelle 10.

Wildbestand.

Zahl der Fänge: 2.

	Sminthurus viridis	Lepidocyrtus eyaneus	Deutero- sminthurus bicinctus repanda	Deutero- sminthurus bilineatus
Gesamtzahl	11	28	7	87
Höchstzahl in 1 Fang	11	28	6	87
Durchschnittszahl	5,5	14	3,5	43,5

Tabelle 11.

Unland.

Zahl der Fänge: 1.

Sminthurus viridis	Entomobrya nivalis f. multifasciata
1	4

Tabelle 12.

Pflanzenbestand unbestimmt.

Zahl der Fänge: 19.

	<i>Sminthurus viridis</i>	<i>Lepidocyrtus cyaneus</i>	<i>Deuterosminthurus bicinctus</i>	<i>Deuterosminthurus bilineatus</i>	<i>Deuterosminthurus insignis</i>	<i>Bourletiella signata</i>
Gesamtzahl	127	78	34	20	6	1
Höchtzahl in 1 Fang	29	53	19	15	5	1
Durchschnittszahl	6,68	4,1	1,78	1,05	0,31	0,05

Auf Grund der Tabellen ergibt sich folgende Verteilung der einzelnen Arten auf die Biotope:

In sämtlichen Biotopen tritt auf *Sminthurus viridis*. *Lepidocyrtus cyaneus* fehlt nur in den Biotopen Bauernwiese, Grasbestand gemischt, Wiesenrain und Unland. *Deuterosminthurus bicinctus* f. *repanda* und *bilineatus* finden sich in den Biotopen Grasbestand gemischt, Phalaris-, Phleum-, Poa- und Wildbestand. Sie fehlen in den Biotopen Bauernwiese, Dactylis-, Festucabestand, Wiesenrain und Unland; *D. bilineatus* wurde auch auf der gemähten Wiese nicht gefangen. *Deuterosminthurus insignis* wurde nur erbeutet im Phalaris-, Phleum- und Poabestand. *Entomobrya nivalis* fand sich im Festuca-, Phalaris-, Poabestand, auf der gemähten Wiese und auf dem Unland. *Lepidocyrtus lanuginosus* wurde nur im Biotop Grasbestand gemischt festgestellt. Ganz vereinzelt traten auf *Isotoma viridis* im Phleumbestand und *Bourletiella signata*. Die Tabelle 12: Pflanzenbestand unbestimmt läßt sich naturgemäß zur Auswertung nicht heranziehen. Die Verteilung der einzelnen Arten auf die Biotope des Rindowbruchs bestätigt durchaus die Schlußfolgerung Linnaniemis aus seinen Beobachtungen in Finnland (14): ein Abhängigkeitsverhältnis zwischen Vertretern der Makrophytenfauna und bestimmten Pflanzenarten gibt es nicht.

Die zahlenmäßigen Verschiedenheiten in den einzelnen Fängen hängen sicher nicht mit dem Pflanzenbestand zusammen, sondern haben ihre Ursache in örtlichen und zeitlichen Verschiedenheiten der Temperatur und vor allem des Feuchtigkeitsgehaltes von Luft und Boden. Handschin (10)

z. B. berichtet, daß er die Makrophytenbewohner in den kühlfeuchten Morgen- und Abendstunden sehr zahlreich fing. In der trockenen und heißen Mittagszeit waren nur in den dichtesten verfilzten Rasenbeständen wenige Tiere festzustellen.

Als Leitformen der Rindowbruchwiesen lassen sich nach Individuenzahl und Stetigkeit des Auftretens in erster Linie *Sminthurus viridis* und *Lepidocyrtus cyaneus*, in zweiter Linie *Deuterostminthurus bicinctus* f. *repanda* und *bilineatus* bezeichnen.

7. Ökologische Charakteristik der Rindowbruchcollembolen.

a) Schon mehrere Male wurden die Hauptformen der Rindowbruchwiesen als Vertreter der Makrophytenfauna bezeichnet. In den Listen der Makrophytenbewohner, wie sie Agrell (1), Frenzel (5), Handschin (10) und Linnaniemi (14) in ihren Arbeiten geben, finden sich ebenfalls *Entomobrya nivalis*, *Lepidocyrtus lanuginosus*, *Deuterostminthurus bicinctus* f. *repanda*, *bilineatus* und *insignis*, *Sminthurus viridis*. Von ihnen lieben feuchtere Stellen die Deuterostminthurusarten, während auch noch an recht trockenen Stellen *Lepidocyrtus lanuginosus*, *Entomobrya nivalis* (besonders f. *multifasciata*) und *Sminthurus viridis* vorkommen. Auffällig ist an der Collembolenfauna der Rindowbruchwiesen die Artenarmut. Vor allem feuchte Wiesen weisen eine weit größere Artenzahl auf. Dieser Charakterzug ist wohl eine Folge der großen Temperatur- und Feuchtigkeitsschwankungen der Luft in den Grasbeständen. Was die Makrophytenfauna der Rindowbruchwiesen von anderen Makrophytenfaunen ganz besonders unterscheidet, ist das völlige Fehlen der sonst nicht seltenen *Orchesellaaarten* und das starke Auftreten von *Lepidocyrtus cyaneus*. Diese Art wird von keinem der Collembolenforscher bisher als Makrophytenbewohner angeführt. Vielleicht trägt der Moorboden der Rindowbruchwiesen die Schuld an ihrer Häufigkeit. Denn *Lepidocyrtus cyaneus* tritt sonst als typische Humusart auf. Nach Linnaniemi (14) ist er in Finnland die häufigste Art der Humusfauna. Und von Handschin (9, 12) wurde er in der Grasvegetation des Zehlaubruches und in den Sphagnumrasen westfälischer Hochmoore gefunden.

b) Im übrigen finden sich in den Listen der Moorfau na (5, 7, 9, 13, 14) dieselben Arten wieder, allerdings neben vielen anderen. Als sphagnumliebend wird vor allem *Deuterosminthurus bilineatus* und *insignis* bezeichnet; *D. insignis* ist auch auf Sumpfwiesen ton-angebend.

c) Besonders interessant ist ein Vergleich mit der Fauna der Wiesenböden. Über sie sind wir durch die ausgezeichnete Arbeit von Frenzel (6) eingehend unterrichtet. Er zählt als Leitformen der Wiesenböden auf:

Hypogastrura armata Nic.

Friesea mirabilis Tullb.

Onychiurus armatus f. p. Tullb. und f. *denticulata* Hdsch.

Tullbergia krausbaueri Börner

Folsomia quadrioculata Tullb.

Isotoma minor Schäffer

Isotoma notabilis Schäffer

Isotoma viridis Schött

Isotoma violacea Tullb.

Lepidocyrtus lanuginosus Tullb.

Sympypleonen gehören nach ihm gar nicht zur Bodenfauna. Von den „durchweg jungen, noch nicht ausgebildeten“ *Sminthurus spec.*, die er in seinen Bodenproben fand, meint er, sie seien beim Abschneiden der Gräser auf den Boden gefallen. Ich halte es aber für sehr wahrscheinlich, daß die Sympypleonen, vor allem *Sminthurus viridis*, sich in ihrer ersten Jugend auch auf dem Boden aufhalten. Von den Collembolen unserer Sammlung gehören sonst nur *Lepidocyrtus lanuginosus* und *Isotoma viridis* auch der Bodenfauna an. Die übrigen Arten stellen also — vielleicht mit Ausnahme von *Lepidocyrtus cyaneus* — in erster Linie Bewohner der Gräser und höheren Wiesenpflanzen dar.

d) Die einzelnen Arten der Rindowbruchwiesen können wir — vor allem nach Agrell (1), Handschin (11) und Linnaniemi (14) — folgendermaßen charakterisieren:

Isotoma viridis verlangt viel Feuchtigkeit, ist eine Form des Wiesenbodens, findet sich aber gelegentlich auch auf Makrophyten.

Lepidocyrtus cyaneus ist eine typische Humusart, ist aber nicht streng auf feuchten Humusboden beschränkt. So wurde sie auch auf Waldwiesen, Moorwiesen, Äckern und Weiden, unter Rinde und Steinen, im Moos gefunden. Sie ist eurytherm.

Lepidocyrtus lanuginosus ist eurytop, die gemeinsten aller Collembolenarten. Sie kommt überall dort vor, wo sich überhaupt Collembolen finden.

Entomobrya nivalis ist ebenfalls sehr weit verbreitet. Sie findet sich auf Bäumen, Sträuchern, den Makrophyten der Wiesen, im Moos und Fallaub, unter der Rinde. Sie kommt auch an verhältnismäßig trockenen Standorten vor, so im Callunetum. Eine besonders ausgeprägte Trockenform ist die f. *multifasciata*.

Deuterostimnthurus bicinctus f. *repanda* bewohnt Gräser und Kräuter feuchter Wiesen, Sträucher, kommt aber auch im Moos und unter Rinde vor.

Deuterostimnthurus insignis ist ebenfalls feuchtigkeitsliebend. Er lebt auf Makrophyten, in Sphagneten und selbst auf Wasseroberflächen.

Deuterostimnthurus bilineatus liebt feuchte Orte und findet sich daher auf feuchten Wiesen als Makrophytenbewohner, aber auch auf Sümpfen und Mooren, Wasseroberflächen, im Moos und Fallaub. Andererseits ist er auch auf trockenen Waldwiesen und im Callunetum nicht selten. Von Schubert (15) wird er für Schlesien als typhobiont bezeichnet.

Sminthurus viridis ist vor allem Makrophytenbewohner an feuchten und auch an recht trockenen Stellen, so im Callunetum. Als Bodenbewohner, in Moos und unter Nadeln kommt er nur als Jugendform vor (Agrell [1]).

Bourletiella signata bewohnt trockene Wiesen.

Die Collembolenfauna der Gras- und Krautbestände der Randowbruchwiesen setzt sich also zusammen aus Makrophytenbewohnern und Formen, die zugleich auch als Bodenbewohner oder Bewohner der Moore (typhobionte und tyrophile Arten) auftreten. Keine der Arten ist als ausschließlicher Wiesenbewohner anzusprechen.

8. Ernährung.

Was die Collembolen veranlaßt, sich auf Gräsern und Kräutern aufzuhalten, ist vor allem die Ernährung. Ich fand im Darm von *Lepidocyrtus cyaneus*, der *Deuterosminthurus*-arten und von *Sminthurus viridis* große Mengen von Pollenkörnern. Der Darminhalt von *Sminthurus* bestand außerdem noch aus Sporen, Sklerotien und Hyphenstückchen von Pilzen, manchmal in solcher Menge, daß der Darm völlig schwarz durchschimmerte. Endlich waren in ihm Zellgewebsstückchen festzustellen, z. B. Spiralen aus Spiralgefäß. *Sminthurus* benagt also Blätter und Stengel, und Dawies (3) und Holdaway (13) haben ihn als Schädling an Kulturpflanzen wie Mangold, Luzerne usw. erwiesen. An Gräsern richtet er allerdings keinen wirtschaftlich irgendwie bedeutsamen Schaden an, wie mir Dr. Tomaszewski brieflich mitteilte.

9. Jahreszeitliches Auftreten.

Die eingangs erwähnte Lückenhaftigkeit unserer Sammlung macht sich leider besonders bemerkbar, wenn man versucht, aus ihr Schlüsse auf das jahreszeitliche Auftreten der einzelnen Arten zu ziehen. In den Monaten November bis März wurden gar keine Fänge ausgeführt, die übrigen Monate sind im Verlauf der 3 Jahre mit ihnen sehr ungleich bedacht. Da aber Beobachtungen über das jahreszeitliche Auftreten der Collembolen, vor allem auch über ihren Jahresrhythmus, bis jetzt in der Literatur sehr spärlich zu finden sind (in erster Linie bei Handschin [8, 9, 12], Linnaniemi [14] und Schubert [15]), habe ich die entsprechenden Befunde bei den Rindowbruchcollembolen in den Tabellen 13-15 zusammengestellt und in den Kurven Fig. 7-11 veranschaulicht, soweit es die Individuenzahlen gestatteten. Die Tabellen enthalten nach Jahren und Monaten geordnet die Gesamtzahlen, bezeichnet mit G, und die Durchschnittswerte, auf einen Fang jeweils berechnet, bezeichnet mit D, um den Einfluß der verschiedenen Anzahl der Fänge auszuschalten. Besonders geachtet habe ich auf das Auftreten von Jugendformen.

Tabelle 13.
Jahreszeitliches Auftreten 1927.

Monat	Zahl der Fänge		Lepido- cyrtus cyaneus	Smin- thurus viridis	Deutero- smin- thurus bicinctus f. repanda	D. bili- neatus	D. insignis	Ento- mobrya nivalis
Mai	11	G	60	95	6	19	1	
		D	5,45	8,63	0,54	1,72	0,09	
Juni	10	G	10	43	37	3	5	6
		D	1	4,3	3,7	0,3	0,5	0,6
Juli	4	G	7	29	13			
		D	1,75	7,25	3,25			
Oktober	1	G	4	17				
		D	4	17				

Tabelle 14.
Jahreszeitliches Auftreten 1928.

Monat	Zahl der Fänge		Lepido- cyrtus eyaneus	Smin- thurus viridis	Deutero- sminthurus bicinctus f. repanda	Deutero- sminthurus insignis
Juni	2	G	76	2	3	
		D	38	1	1,5	
August	1	G		14		
		D		14		
September	3	G	136	42	9	5
		D	45,3	14	3	1,66
Oktober	7	G	464	67		
		D	66,28	9,57		

So lässt sich über die häufigeren Formen wenigstens folgendes sagen:

Lepidocyrtus cyaneus (Fig. 7) tritt in den Fängen in den Monaten April bis Oktober auf. Maxima liegen im Mai und Oktober, dazwischen ein Minimum, dessen absolute Höhe aber in den einzelnen

Jahren verschieden ist. Schon in den Aprilfängen finden sich mittelgroße, vom Mai ab große Tiere (bis 1,5 mm Länge), daneben aber in allen Monaten Jungtiere von 0,5 bis 0,75 mm Länge, sogar noch am 30. Oktober. Nur die Augustfänge sind von Jungtieren frei. All dies entspricht durchaus den bisherigen Erfahrungen. Mand fand *Lepidocyrtus cyaneus* das ganze Jahr über. Linnaniemi beobachtete in Finnland auch im Winter bei länger andauernder milder Witterung neben erwachsenen frisch geschlüpfte Jungtiere. Das Minimum in den eigentlichen Sommermonaten ist wohl dadurch zu erklären, daß sich die Tiere bei trockener heißer Witterung auf und in den Erdboden zurückzogen.

Tabelle 15.

Jahreszeitliches Auftreten 1929.

Monat	Zahl der Fänge		<i>Lepido- cyrtus cyaneus</i>	<i>Smin- thurus viridis</i>	<i>Deutero- smin- thurus bicinctus f. repanda</i>	<i>D. bili- neatus</i>	<i>D. insignis</i>	<i>Ento- mobrya nivalis</i>
April	2	G	10					
		D	5					
Mai	7	G	427	220	94	80	11	10
		D	61	31,4	13,4	11,4	1,57	1,42
Juni	7	G	81	217	135	7		
		D	11,57	31	19,28	1		
Juli	5	G	28	24	6	87		1
		D	5,6	4,8	1,2	17,4		0,2
August	6	G	14	540	295			
		D	2,33	90	49,1			
Sept.	1	G		159	2			29
		D		159	2			29
Oktober	1	G		27	4			1
		D		27	4			1

Entomobrya nivalis kommt in den Fängen der Monate Mai, Juni, Juli, September und Oktober vor. Auch sie fehlt nach den übereinstimmenden Erfahrungen der obengenannten Forscher in keinem

Monat, auch nicht im Winter. Fand ich sie selbst doch kürzlich im Freien bei einer Temperatur von etwa -5°C durchaus bewegungsfähig.

Die 3 *Deuterostimnthus*-Arten (Fig. 9, 10, 11) fehlen im April, *D. bicinctus* f. *repanda* zeigt ein erstes Maximum im Juni, ein zweites im August. Bei *D. bilineatus* liegen die Maxima im Mai und Juli. Dazwischen beobachten wir ein deutliches Minimum, auch hier sicher veranlaßt durch Abwanderung in die Bodenschicht. *D. bicinctus* f. *repanda* ist in verminderter Zahl noch bis in den Oktober festzustellen, *D. bilineatus* fehlt vom August, *D. insignis* vom September an. Auch Schubert (15) fand *D. bicinctus* und *D. insignis* im Moosebruch nur in den Monaten Juli bis Oktober. Allgemein stellte er dort für die Sympypleonen ein Minimum in den Sommermonaten fest. Nach Handschin (12) erscheinen in den westfälischen Mooren die Sympypleonen im April/Mai und verschwinden wieder mit dem Absterben der Pflanzen. *Deuterostimnthus bilineatus* kommt im Zehlaubbruch (9) vor allem in den Sommermonaten vor.

In den Maifängen fand ich von *D. bicinctus* f. *repanda* bis 20.V. nur junge, z. T. erst kürzlich geschlüpfte Tiere, erst von da ab erwachsene. Im Juni, Juli und auch im August sind in den Proben neben Jungtieren von 0,3-0,75 mm Länge auch ausgewachsene Tiere von 1 mm und darüber vorhanden. Im ganzen ist bei *D. bicinctus* f. *repanda* die Zahl der Jungtiere recht hoch: 608 erwachsenen stehen über 200 Jungtiere gegenüber. Auch bei *D. bilineatus* und *D. insignis* finden sich im Mai und Juni Jungtiere.

Diesen Beobachtungen entspricht auch das Auftreten von *Sminthurus viridis* (Fig. 8). Im April fehlt er noch. Das erste Maximum (absolut noch recht niedrig) liegt in den Monaten Mai/Juni, das zweite höhere im August/September. Auch bei dieser Art beobachten wir ein Minimum im Juni/Juli und ein Abklingen im Oktober. Anfang Mai finden wir mittelgroße Tiere (1-1,5 mm Länge), von der zweiten Maihälfte an ausgewachsene große Tiere (bis 2 mm Länge), die nun in keinem Monat bis zum Oktober fehlen. Jungtiere von z. T. unter 0,5 mm Länge treten in den Fängen von Anfang Juni bis in den September auf, im August und September in verhältnismäßig großer Anzahl. Im ganzen ist aber die Anzahl der Jungtiere im Vergleich zu der hohen Gesamtzahl auffallend gering. Ich vermute, daß sich die

Jungtiere mehr am Boden aufzuhalten. Wissen wir doch durch die Untersuchungen von Davies (3) und Holdaway (13), daß Sminthurus seine Eier in den Boden ablegt.

Schubert (15) fand bei seinen Untersuchungen in Schlesien, daß die Symphyleonen erst vom Mai und Juni ab in ihrer endgültigen Größe auftreten. Man findet in der Literatur meist die Meinung vertreten, daß die Symphyleonen mit Ausnahme von *Sminthurinus aureus* im Freien und *Sminthurinus niger* in Zimmern und Warmhäusern im Herbst absterben und daß nur ihre Eier überwintern. Im Gegensatz dazu haben Falkenhahn (4) und ich (17) nachgewiesen, daß bei *Sminthurides aquaticus* einzelne Weibchen überwintern, und in den letzten Jahren konnte ich feststellen, daß auch bei *Dicyrtomina minuta* ausgewachsene Weibchen zum wenigsten in milden Wintern am Leben bleiben. Man darf also aus den seitherigen Feststellungen keine zu weitgehenden Schlüsse ziehen und muß auch die Frage der Überwinterung der Symphyleonen durch neue, eingehende Beobachtungen zu lösen suchen.

10. Zusammenfassung der Hauptergebnisse.

1. Unter den Wiesencollembolen des Rindowbruches stehen an erster Stelle Sminthurus viridis und Lepidocyrtus cyaneus, es folgen Deuterosminthurus bieinctus f. repanda und D. bilineatus. Dazu kommen Isotoma viridis, Lepidocyrtus lanuginosus, Entomobrya nivalis (vor allem f. multifasciata, decemfasciata und maculata), Deuterosminthurus insignis und Bourletiella signata.

2. Unter den Lepidocyrtus cyaneus findet sich eine durch völligen Pigmentverlust ausgezeichnete Aberration.

3. Die Entomobryaformen sind derart durch Übergänge verbunden, daß die Bonetsche Vereinigung von E. nivalis, multifasciata und decemfasciata zu einer Art durchaus berechtigt erscheint.

4. Die Holdawaysche Beobachtung, daß bei Sminthurus viridis die Frühjahrsformen hell, die Herbstformen dunkel pigmentiert sind, findet sich bestätigt.

5. Die Arten gehören fast sämtlich der Makrophytenfauna an. Einige sind auch als Moorbewohner oder Bodenbewohner bekannt.

Ausschließliche Wiesenbewohner sind nicht darunter. Ein Abhängigkeitsverhältnis von bestimmten Pflanzenarten besteht nicht.

6. Die Makrophytenfauna der Rindowbruchwiesen ist besonders gekennzeichnet durch Artenarmut, das Fehlen von Orchesellaarten und das ungewöhnlich starke Auftreten von *Lepidocyrtus cyaneus*.

7. Die Arten sind teilweise — wie die *Deuterostinthurus*-arten und *Lepidocyrtus cyaneus* — feuchtigkeitsliebend, teilweise kommen sie — wie *Entomobrya nivalis* und *Sminthurus viridis* — auch an trockenen Örtlichkeiten vor.

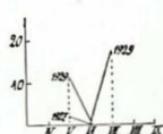
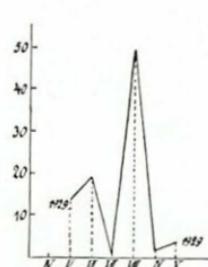
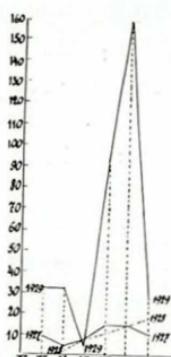
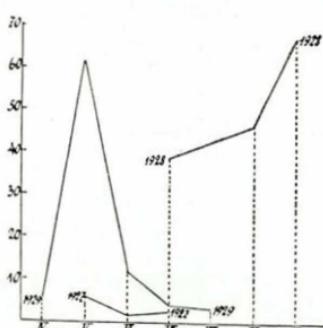
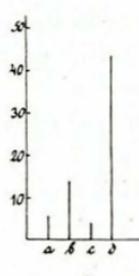
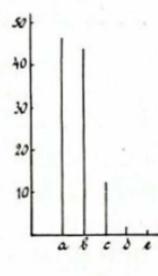
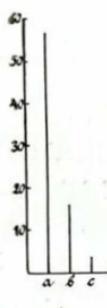
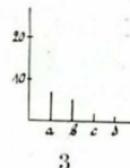
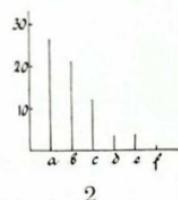
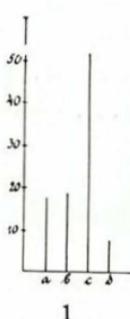
8. Durch den Darminhalt erweisen sich als Pollenfresser die *Deuterostinthurus*-arten, *Sminthurus viridis* und *Lepidocyrtus cyaneus*. *Sminthurus* frisst auch Pilzsporen und Pilzhyphen und benagt Stengel und Blätter. Einen nennenswerten Schaden richtet er aber auf den Grasbeständen nicht an.

9. Die Arthropleonen sind an keine Jahreszeit gebunden. Die Symphyleonen treten erst vom April an auf, nehmen vom September an an Zahl ab und zeigen Maxima im Frühsommer und im Spätsommer. Dazwischen liegt im Hochsommer ein Minimum, jedenfalls bedingt durch Abwanderung zu den Bodenschichten. Bei *Lepidocyrtus cyaneus* finden sich in allen Proben neben erwachsenen Tieren Jungtiere. Bei den Symphyleonen beobachten wir vom Mai ab zunächst Jungtiere und mittelgroße Formen. Jungtiere sind bis in den August und September festzustellen. Auffallend viele Jungtiere weist in den Proben *Deuterostinthurus bicinctus* f. *repanda* auf, auffallend wenige *Sminthurus viridis*.

11. Literaturverzeichnis.

1. Agrell, J.: Studien über die Verteilung der Collembolen auf Triebsandboden. *Entomologisk Tidskrift* Bd. 55, H. 3-4, Uppsala 1934.
2. Bonet, F.: Colémboles de la Rèpublique Argentina. *Eos*, T. IX. Madrid 1934.
3. Davies, W. M.: On the economic status and bionomics of *Sminthurus viridis* Lubb. *Bull. entomol. Res.* 18, London 1928.
4. Falkenhan, H.-H.: Biologische Beobachtungen an *Sminthurides aquaticus* (Collembola). *Zeitschr. f. wissensch. Zoologie*, Abt. A, 141, Bd. 4, H. 1932.
5. Frenzel, G.: Die Apterygoten des Glatzer Schneeberges, herausgeg. von Ferd. Pax, H. 3. Breslau 1937.

6. — Untersuchungen über die Tierwelt des Wiesenbodens. Jena 1936.
7. Handschin, E.: Beiträge zur Kenntnis der Collembolenfauna der Hochmoore Estlands. Beiträge zur Kunde Estlands 1924, X. Bd. H. 4.
8. — Biologie der Tiere Deutschlands, herausgeg. von Dr. P. Schulze, Lieferung 20: Collembola. Berlin 1926.
9. — Die Collembolen des Zehlaubbruches. Beiträge zur Fauna des Zehlaubbruches in Ostpreußen. Schriften der Phys.-ökonom. Gesellschaft zu Königsberg, LXV. Bd., H. 3/4, 1928.
10. — Ökologische und biologische Beobachtungen an der Collembolenfauna des schweizerischen Nationalparks. Verh. d. Naturf. Gesellschaft in Basel. Bd. XXXV, 2. Teil, 1924.
11. — Urinsekten oder Apterygota. Die Tierwelt Deutschlands, her. von Prof. Dr. Fr. Dahl. Jena 1929.
12. — Die Ökologie der Collembolenfauna westfälischer Hochmoore. Zeitschr. f. wissensch. Insektenbiologie Bd. XXII, Nr. 10. Berlin 1927.
13. Holdaway, F. G.: The Bionomics of *Sminthurus viridis* L. Council for Scientific and Industrial Research. Melbourne 1927.
14. Linnaniemi, W. M.: Die Apterygotenfauna Finnlands, Teil 1 und 2. Acta Soc. Scient. Fennicae. Helsingfors 1907 und 1912.
15. Schubert, K.: Ökologische Studien an schlesischen Apterygoten. Deutsche Entomol. Zeitschrift 1933, H. II/III.
16. Schwarz, O.: Die physiologische Konstitution von Wiesengräsern und ihre Beziehung zur pathologischen Disposition. Fortschritte der Landwirtschaft, 6. Jahrg., H. 15, 1931.
17. Strebel, O.: Beiträge zur Biologie, Ökologie und Physiologie einheimischer Collembolen. Zeitschr. f. Morphologie und Ökologie der Tiere, 25. Bd., 1. Heft, 1932.



Erklärungen der Figuren.

Fig. 1: Grasbestand gemischt.

Ordinate: Durchschnittszahl der Tiere.

Abszisse: *a. Sminthurus viridis,*

b. Lepidocyrtus lanuginosus,

c. Deuterosminthurus bicinctus f. repanda,

d. Deuterosminthurus biliniatus.

„ 2: Phalaris-Bestand.

Ordinate: Durchschnittszahl der Tiere.

Abszisse: *a. Sminthurus viridis,*

b. Lepidocyrtus cyaneus,

c. Deuterosminthurus bicinctus f. repanda,

d. Deuterosminthurus biliniatus,

e. Entomobrya nivalis (f. dorsalis, multifasciata, decemfasciata),

f. Deuterosminthurus insignis.

„ 3: Pflanzenbestand unbestimmt. Zeichenerklärung wie Fig. 2.

„ 4: Phleum-Bestand. „ „ „

„ 5: Poa-Bestand. „ „ „

„ 6: Wild-Bestand. „ „ „

„ 7: Lepidocyrtus cyaneus. Jahreszeitl. Auftreten.

Ordinate: Durchschnittszahl der Tiere.

Abszisse: Monate IV-X.

„ 8: Sminthurus viridis. Jahreszeitl. Auftreten.

Ordinate: Durchschnittszahl der Tiere.

Abszisse: Monate IV-X.

„ 9 u. 10: Deuterosminthurus bicinctus f. repanda.

Jahreszeitl. Auftreten.

Ordinate: Durchschnittszahl der Tiere.

Abszisse: Monate IV-X.

„ 11: Deuterosminthurus biliniatus. Jahreszeitl. Auftreten.

Ordinate: Durchschnittszahl der Tiere.

Abszisse: Monate IV-X.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Abhandlungen und Berichte der Pommerschen Naturforschenden Gesellschaft Stettin = Dohrniana](#)

Jahr/Year: 1938

Band/Volume: [17](#)

Autor(en)/Author(s): Strebel Otto

Artikel/Article: [Wieseneollembolen aus dem Rindowbruch \(Pommern\) 113-133](#)