

Ökologische Studien an schlesischen Apterygoten.

Von **Karl Schubert**, Neustadt (Oberschlesien).

Inhalt.

Vorwort	177
Untersuchungsgebiet, Methoden	179
Humus und Erde bewohnende Formen	180
Bewohner der Moose	183
Bewohner der Pilze	185
Rindenbewohner	188
Bewohner der Quellen und Quellfluren	190
Bewohner der Bachufer	193
Fauna hygropetrica	195
Bewohner der Moore	197
Bewohner der Wasseroberfläche	218
Bewohner der Häuser	222
Myrmecophile Formen	223
Bewohner der Höhlen	224
Winterfauna (Schneeformen)	226
Bewohner der Wälder	232
Die Abhängigkeit der Apterygoten vom Gestein (petrophile, xerophile Formen)	237
Bewohner der subalpinen Region	254
Die vertikale Verbreitung der schlesischen Apterygoten	260
Zusammenfassung der Ergebnisse	264
Verzeichnis der benützten Schriften	268

Vorwort.

Von den einzelnen Forschungszweigen der Zoologie gewinnt die Ökologie mehr und mehr an Bedeutung. Sie ist bei einer Bestandsaufnahme der Tierwelt von außerordentlicher Wichtigkeit, denn „die Ökologie lehrt uns, die Tierwelt eines Gebietes als Funktion ihrer Umgebung erkennen. Sie zeigt uns das Werden und Vergehen der Bevölkerungen auf kleinem Raume und all die Korrelationen zwischen Tier und Pflanzenwelt mit dem Untergrund, mit der Umwelt“ (Handschin, 18).

In der vorliegenden Schrift ist nun der Versuch gemacht, eine interessante Tiergruppe, die Urinsekten oder Apterygoten, ökologisch zu bearbeiten. Es konnte zu dieser Arbeit um so mehr der Umstand reizen, als bisher nur von wenigen Forschern die Ökologie der Apterygoten bedacht wurde. Als erster hat Linnaniemi in verdienstvoller Weise die Urinsekten Finnlands nach den Vorkommnissen an den verschiedenen Lokalitäten geordnet und ist somit bahnbrechend gewesen. Weiterhin hat Wahlgren die subalpine und alpine Collembolenfauna Schwedens neben

faunistischen und zoogeographischen auch nach ökologischen Gesichtspunkten bearbeitet. Das ökologische Studium der Collembolen oder Springschwänze in den Vordergrund gerückt und stets auf diese wichtige und notwendige Forschungsweise hingewiesen zu haben, ist das Verdienst Handschins, des erfolgreichen Erforschers der schweizerischen Collembolen. Ihm verdanken wir eine genaue ökologische Schilderung der Springschwänze des Schweizer Nationalparks, ferner eine Reihe von Arbeiten über die Collembolen der Moore Nordwestdeutschlands, Ostpreußens und Estlands sowie diejenigen der norddeutschen Quellgebiete.

Diese nun glücklich begonnene Reihe ökologischer Forschungen weiterzuführen und ihre Kenntnis zu vermehren, ist der Zweck der vorliegenden Arbeit. Weil ferner über Apterygoten schlesischer Provenienz bisher nur ziemlich spärliche Nachrichten vorlagen¹⁾,

¹⁾ Die ersten sicheren Angaben über schlesische Urinsekten verdanken wir Arndt (5, 6), der die Dunkelfauna Schlesiens bearbeitete. Hier ist besonders interessant der Nachweis des troglobionten Collembolen *Hypogastrura* (= *Schäfferia*) *enucronata* in der Saubsdorfer Tropfsteinhöhle und von *Sinella höfti* (= *S. coeca*), einem typischen Dunkeltier im Silberloch bei Bögendorf (Kr. Schweidnitz). Der Verein für schlesische Insektenkunde bringt in seinen Jahreshften (1924, Heft 14, S. 4) einen kurzen Bericht über einen Vortrag des genannten verdienten schlesischen Forschers, der die Systematik, Morphologie, Biologie und Tiergeographie der Springschwänze behandelte. U. a. steht hierin folgendes: „Über schlesische Springschwänze liegen Arbeiten von Zacher vor. Im zoologischen Museum der Breslauer Universität befinden sich nach seinen Feststellungen *Tomocerus vulgaris* aus Oswitz und *lividus* aus Mittelwalde, *Papirius silvaticus* aus Mittelwalde, *Lepidocyrtus paralyxus* aus Oswitz und *Isotoma fimetaria* aus Oswitz.“

Hierzu ist folgendes zu bemerken: Arbeiten von Zacher über schlesische Apterygoten existieren nicht. Sie sind auch nicht in der umfassenden Bibliographie von Pax und Tischbierck über die schlesische Zoologie (Breslau 1930) erwähnt. *Tomocerus lividus* dürfte *T. flavescens* sein, *Papirius silvaticus* ist *Dicyrtoma fusca*. Bei *Lepidocyrtus paralyxus* handelt es sich um einen Druckfehler (gemeint ist *paradoxus*). Eine *Sinella lubolei* existiert nicht. Sehr interessant ist, falls eine richtige Bestimmung vorliegt, das Vorkommen der bei Ameisen lebenden *Sinella myrmecophila* in der Umgebung von Breslau.

Weitere Angaben über schlesische Apterygoten verdanken wir Harnisch (27) in seiner Arbeit über die Tierwelt der Seefelder. Schließlich habe ich neuerdings die von Major Drescher auf seinem ehemaligen, jetzt zum Stauweiher umgearbeiteten Besitztum Ellguth bei Ottmachau gesammelten Collembolen bestimmt und verarbeitet (46). Anfang Juni 1932 untersuchte ich die Apterygotenfauna des Glatzer Schneeberges, deren Bearbeitung im Manuskript vorliegt und in der Monographie von Prof. Pax über die Fauna des Glatzer Schneeberges erscheint.

Insgesamt wurden bis jetzt in Schlesien und in dem bereits außerhalb der Landesgrenze gelegenen gut untersuchten Altvatergebirge 86 Apterygoten-Arten festgestellt, davon 82 Collembolen-, 2 Dipluren- und 2 Thysanuren-Species.

dürften meine Ausführungen auch faunistisch von nicht geringem Interesse sein. Sie bilden den Grundstock zur Kenntnis der Apterygotenfauna Schlesiens. Die Bestimmung des gesammelten Materials wurde mir durch das ausgezeichnete, als Teil 16 der Sammlung von Dahl „Die Tierwelt Deutschlands“ erschienene Werk von Handschin „Urinsekten oder Apterygota“ ermöglicht. Bei der Determination habe ich auch die wertvollen Arbeiten von Linnaniemi (39) und Stach (48, 49) herangezogen.

Für Überlassung von Abzügen ihrer Arbeiten sowie einige Winke bezüglich Literatur, Präparation und Zuchtmethoden bin ich den Herren Professor Dr. Handschin, Basel, Museumsdirektor Stach, Krakau, und Studienrat Strebel, Speyer, zu Dank verpflichtet.

Ganz besonderer Dank gebührt meinem verehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. Pax, der mir die Anregung zu der Arbeit und wiederholt Winke für ihre Ausgestaltung gab.

Untersuchungsgebiet, Methoden.

Das Untersuchungsgebiet umfaßt das öberschlesische Sudetenvorland sowie den höchsten Teil des Oppaberglandes, eines Teilgebietes des Gesenkes, ferner das benachbarte Altvatergebirge, das Heuscheuer- und Riesengebirge. Außerdem wurden Untersuchungen auf den Seefeldern bei Reinerz, einem Hochmoor, sowie auf dem Annaberge bei Leschnitz angestellt. Wo im Textteil nicht anders vermerkt ist, handelt es sich um die Umgegend von Neustadt. Es wurden in der Zeit vom Frühjahr 1930 bis zum Spätsommer 1931 insgesamt über 8000 Exemplare in etwa 250 Proben gesammelt und bestimmt. Die Tiere wurden an den einzelnen Biotopen mit dem Pinsel gefangen, oder es wurden zu Hause die mitgebrachten Proben ausgesucht. Wo es irgend möglich war, habe ich eine genaue Statistik bezüglich der an den einzelnen Biotopen vorkommenden Arten gegeben, „denn wir müssen unser Hauptaugenmerk auf die Individuendichte, auf die Abundanz der Art richten“ (Handschin, 21). „Natürlich kommt es bei dieser Statistik nicht auf ein Stück mehr oder weniger an, sondern nur darauf, daß wir, anstatt sie in unserem Fangverzeichnis als vereinzelt, selten, ziemlich häufig, häufig, gemein usw. zu bezeichnen, ein gewisses Maß für ihre Häufigkeit besitzen“ (Dahl, 9).

In meinen Untersuchungen bin ich dem Schema gefolgt, das Handschin in seiner Collembolenbiologie (21, S. 49) charakteristisch und folgerichtig gegeben hat, soweit es für mein Arbeits-

gebiet in Betracht kommt. Außerdem habe ich versucht, den Unterschied zwischen Buchen- und Fichtenwaldfauna sowie die Abhängigkeit der Apterygoten vom Gestein klarzulegen. Auch wurde die subalpine Region des Altvater- und Riesengebirges untersucht. Auf Grund aller bisherigen Untersuchungen konnte schließlich der Versuch einer vertikalen Gliederung der schlesischen Apterygoten unternommen werden.

Humus und Erde bewohnende Formen.

Linnaniemi (38) hat bereits darauf hingewiesen, daß der an Verwesungsstoffen reiche Humusboden an den menschlichen Siedlungen ein Dorado für viele Apterygoten ist. Vortreffliche Nahrungsverhältnisse und ein ziemlich hoher Feuchtigkeitsgrad lassen die Tiere unter und auf Balken, Brettern, Steinen und Ziegeln gut gedeihen. Diese „Humusfauna“, wie Linnaniemi sie nennt, dürfte die primitivste Gesellschaft der Urinsekten darstellen, „aus der sich alle anderen Gruppen direkt oder indirekt rekrutieren“ (Handschin, 18).

Im Laufe des Jahres wurde diese humicole Fauna in Bauerngehöften mehrerer in der Umgegend von Neustadt gelegener Dörfer genau untersucht. Die Ergebnisse sind, in einer Tabelle zusammengefaßt, folgende (siehe Tabelle 1 S. 181).

Die Arten- und Individuenzahl der an den menschlichen Siedlungen vorkommenden Apterygoten ist, was die Gegenstände anbetrifft, an und unter denen sie vorkommen, ungefähr dieselbe. Von einer merklich ärmeren Sozietät, wie sie Linnaniemi (37, 38) in Finnland unter Steinen vorfand, ist hier nichts zu spüren.

Die Diplure *Campodea fragilis* stellt ein echt anthropophiles Element (Kulturfolger) dar, das bisher stets nur unmittelbar an den menschlichen Siedlungen oder in deren Nähe gefunden wurde, so z. B. nach Linnaniemi (38, 39) in Finnland und nach Stach (49) in Ungarn. Dagegen wird *C. staphylinus* oft auch im Freien angetroffen. Fast vollkommen auf die menschlichen Siedlungen und deren Nähe beschränkt ist der Collembole *Orchesella cincta* und ihre dunkle f. *vaga*. Er gedeiht hier außerordentlich gut und ist fast immer häufig anzutreffen, ein Umstand, den auch Linnaniemi (39) und Stach (49, 53) betonen.

Um diese Art in ihrem Leben etwas zu beobachten, wurden einige Exemplare in einer mit befeuchtetem Fließpapier belegten Petrischale zusammen mit *Lepidocyrtus paradoxus*, einer die menschlichen Siedlungen bevorzugenden Art, gehalten.

Begegnen sich zwei Tiere, so erfolgt ein lebhaftes Betasten und Bestreicheln mit den Antennen, ähnlich wie wir es von den Ameisen

Tabelle 1.

Art	Unter und an Steinen	Unter und an Brettern und Balken
<i>Campodea staphylinus</i>	×	—
<i>C. fragilis</i>	×	×
<i>Hypogastrura armata</i>	—	×
<i>Achorutes muscorum</i>	×	×
<i>Onychiurus armatus</i>	×	×
<i>Isotoma viridis</i> .	×	×
<i>I. violacea</i> .	—	×
<i>Sinella myrmecophila</i>	×	×
<i>Entomobrya marginata</i>	×	×
<i>Sira buski</i>	×	×
<i>Lepidocyrtus paradoxus</i>	×	×
<i>L. cyaneus</i> u. f. <i>pallida</i>	×	×
<i>L. lanuginosus</i>	×	×
<i>Heteromurus nitidus</i>	×	×
<i>Orchesella cincta</i> u. f. <i>vaga</i>	×	×
<i>Tomocerus vulgaris</i>	×	×
<i>T. minutus</i> .	×	×
<i>T. longicornis</i>	×	×
<i>Cyphoderus albinus</i>	×	—
<i>Bourletiella lutea</i> .	×	—
<i>Sphyrotheca lubbocki</i>	×	—
<i>Allacma fusca</i> .	×	×
<i>Dicyrtomina minuta</i> u. f. <i>couloni</i>	—	×
<i>Dicyrtoma fusca</i>	×	×

kennen. Mitunter erfolgt auch ein ruckweises Ausweichen zur Seite. Ein winziges Stückchen roher Leber, das hineingegeben wurde, wurde nur von einer *Orchesella* angegangen. Die Lepidocyrtten starben nach einigen Tagen, von den Orchesellen etliche etwas später. Um zu sehen, wie lange die übrigen 3 Exemplare ohne Nahrungszufuhr sich halten würden, wurden sie nur auf befeuchtem Fließpapier in der Schale gehalten. Sie lebten unter diesen Umständen noch nach 24 Tagen. Zwei Tage später waren nur noch zwei am Leben, wiederum 6 Tage später nur noch eins, das 4 Tage überdauerte. Dieses letzte Exemplar hat sich also ohne Nahrung 36 Tage gehalten, ein Beweis dafür, daß Collembolen eine ziemlich lange Zeit hungern können. Dieselben Versuche hat Strebel (54) an *Hypogastrura purpurascens* gemacht. Hier lebten die Tiere, 10 an der Zahl, sogar noch nach 39 Tagen, als der Versuch abgebrochen wurde. Allerdings handelte es sich hier um Vertreter der primitiveren Gruppe der Poduromorphen.

Bei weitem empfindlicher sind die Collembolen im allgemeinen gegen Trockenheit. Einige Exemplare von *Orchesella cincta*, die ich in

einem leeren Präparatengläschen nach Hause brachte, starben bereits während des Transportes und schrumpften zusammen.

Von der an den menschlichen Siedlungen lebenden humicolen Fauna gedeihen im Untersuchungsgebiet ferner gut: *Sira buski*, *Lepidocyrtus paradoxus*, *L. cyaneus*, *L. lanuginosus*, *Heteromurus nitidus* und *Tomocerus vulgaris*. Auf die sehr interessante *Sinella myrmecophila*, die bei Ameisen lebt, wird in einem späteren Kapitel näher eingegangen werden. Die übrigen Collembolen kommen auch an anderen Lokalitäten mehr oder weniger verbreitet und häufig vor. *Allacma fusca*, diese große Symphypleone, dürfte beispielsweise mit Brennholz u. dgl. in die Nähe der menschlichen Siedlungen gebracht worden sein, worauf auch Latzel (35) aufmerksam macht.

Fast dieselben Apterygoten wie unmittelbar an den Siedlungen finden sich in der Nähe derselben. Als neue Formen kommen hinzu: *Entomobrya muscorum*, *Tomocerus flavescens*, *Orchesella flavescens* f. *melanocephala*, *Sminthurus flaviceps* f. *fennica* und *Sminthurus viridis* f. *nigromaculata*. In größeren Entfernungen von menschlichen Siedlungen tritt gelegentlich *Orchesella bifasciata* als Humusbewohner auf.

Wie Handschin (18, 21) ausführt, ist auf das jahreszeitliche Auftreten der einzelnen Collembolen-Arten als wichtiger ökologischer Faktor bisher nur in geringem Maße geachtet worden, ganz abgesehen von der Phänologie der anderen Apterygoten. Um nun in diese Frage etwas Klärung zu bringen, wurde eine Anzahl von Biotopen an begrenzter Lokalität im Laufe der Jahreszeiten untersucht.

Von den an den menschlichen Siedlungen auftretenden Humusbewohnern wurden *Onychiurus armatus*, *Sira buski*, *Lepidocyrtus paradoxus*, *L. cyaneus* f. *pallida*, *Orchesella cincta* und f. *vaga* sowie *Tomocerus vulgaris* das ganze Jahr über, also auch im Winter, angetroffen. Von *Orchesella cincta* u. f. *vaga* berichtet auch Latzel (35) das gleiche. *Lepidocyrtus paradoxus*, *L. cyaneus*, *Orchesella cincta* und *Tomocerus* überwintern sowohl im juvenilen wie im adulten Zustande. Die übrigen genannten Arten überwinterten nur als erwachsene Tiere. Die zarten Campodeen wurden im Untersuchungsgebiet nur vom Frühjahr bis in den Herbst hinein vorgefunden, trotzdem sich bereits im April erwachsene Tiere zeigten. Es scheint also nicht ausgeschlossen zu sein, daß *Campodea* in verschiedenen Stadien überwintert. Das Vorkommen der symphypleonen Collembolen beschränkt sich, wie wir noch in den späteren Kapiteln sehen werden, auf die warmen Jahreszeiten.

Bewohner der Moose.

Eine zahlreiche Collembolenpopulation — Vertreter anderer Apterygoten-Gruppen wurden nicht angetroffen — bergen auch die Moose. Hier locken ebenfalls reiche Verwesungsstoffe und ein ziemlich beträchtlicher Feuchtigkeitsgehalt die Tiere an. Vielleicht spielt auch noch der Umstand eine Rolle, daß die Moose eine, wie Linnaniemi (38) meint, „vorzügliche Zufluchtsstätte bei Gefahr“ bilden. Besonders gut gedeihen die Moospolster im Schatten der Wälder, und diese dicken Moospolster sind es, die die größte Bevölkerung aufweisen.

Es wurden folgende Siebe- sowie grobe Proben von Polytrichum, Hypnum u. a. sowie Sphagnum entnommen, die dann in einer Tabelle (siehe Tabelle 2 S. 184) ausführlich erläutert werden:

- a) Gesiebe am Fuße einer Eiche, Lindewiesener Wald (23. 3. 30),
- b) Gesiebe im Hoterwald (9. 4. 30),
- c) Gesiebe am Fuße von Eichen, Lindewiesener Wald (16. 4. 30),
- d) 2 Proben am Wege Latzdorf-Harichstein, Altvatergeb. (21. 5. 30),
- e) Probe von dichten Polstern bei Karlsbrunn, Altvatergeb. (2. 10. 30),
- f) Probe am Langen Berge (11. 10. 30),
- g) Probe am Wege von der Alten Schles. Baude nach Schreiberhau, Riesengebirge (8. 8. 31),
- h) Probe auf dem Kobelberge (31. 8. 31),
- i) Gesiebe von Sphagnum, Lindewiesener Wald (28. 3. 30),
- j) Gesiebe von Sphagnum, daselbst (22. 10. 30).

Über die Ergebnisse von Proben im Winter s. Kap. Winterfauna.

1. 2 Proben, Schanzenberg (27. 1. 31),
2. Probe, Langer Berg (13. 2. 31),
3. 2 Proben, Seiffengrund (19. 2. 31).

Als regelmäßige Bewohner der Moose treten also *Onychiurus armatus* und *Folsomia quadrioculata* auf. In der Mehrzahl der Proben finden sich *Hypogastrura armata*, *Isotoma violacea*, *Lepidocyrtus lanuginosus*, in der Hälfte der Proben *Tomocerus flavescens*, *Lepidocyrtus cyaneus* u. f. *pallida* sowie junge und defekte Exemplare von *Tomocerus*. Alle übrigen Collembolen treten nur mehr vereinzelt auf. Die vorkommenden *Tomocerus*-Arten sind ziemlich stark hygrophil, besonders *minor*, und bewohnen, wie wir noch sehen werden, zahlreich die Hochmoore. *Onychiurus armatus* und *Lepidocyrtus lanuginosus* sind als Ubiquisten an allen möglichen Lokalitäten anzutreffen; jedoch gedeihen sie im Moose besonders gut. Als Indikator der Moosfauna unserer Wälder ist jedoch *Folsomia quadrioculata* in Übereinstimmung mit Handschin (21) zu bezeichnen. Man kann gewärtig sein, daß man diese Isotomide fast in jeder Probe antrifft. Die Poduromorphen sind bezüglich der Arten- wie Individuenzahl gegenüber den Entombryomorphen stark in der Minderzahl. Von Symphypleonen wurde nur *Sphyrotheca lubbocki* angetroffen.

Tabelle 2.

Art	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	h)	i)	j)	Bewohner von Polytrichum u. a.	Bewohner von Sphagnum	Insgesamt Ex.
<i>Hypogastrura armata</i>	2	—	1	1	—	—	1	3	4	1	8	5	13
<i>Micranurida pygmaea</i>	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	1
<i>Achorutes muscorum</i>	—	—	—	—	—	1	—	7	—	—	8	—	8
<i>Tetrodontophora bielensis</i>	—	—	—	—	—	1	10	—	—	8	11	8	19
<i>Onychiurus armatus</i>	19	1	26	8	15	1	1	2	15	28	73	43	116
<i>O. fimetarius</i>	—	—	—	—	—	—	—	28	—	—	28	—	28
<i>Folsomia sexoculata</i>	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	1
<i>F. quadrioculata</i>	5	2	7	2	13	1	3	15	8	10	48	18	66
<i>Isotoma minor</i>	—	1	—	—	—	—	—	5	—	—	6	—	6
<i>I. violacea</i>	1	—	2	—	25	—	6	44	1	1	78	2	80
<i>Sinella myrmecophila</i>	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	2
<i>Entomobrya muscorum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	1
<i>E. nivalis</i>	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	1
<i>E. corticalis</i>	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
<i>Lepidocyrtus cyaneus</i> u. f. pall.	—	—	—	—	—	1	8	7	1	3	16	4	20
<i>L. lanuginosus</i>	—	—	2	10	13	2	8	—	22	—	35	22	57
<i>Orchesella bifasciata</i>	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	1
<i>O. flavescens</i> f. pall.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	1
<i>Tomocerus minor</i>	—	—	1	17	—	—	—	—	—	—	18	—	18
<i>T. minutus</i>	—	—	—	—	—	—	8	—	—	—	8	—	8
<i>T. flavescens</i>	—	—	22	1	—	2	—	2	11	25	13	38	38
<i>Tomocerus</i> juv. u. defekt	—	—	9	61	5	21	—	—	11	96	11	107	107
<i>Sphyrotheca lubbocki</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	1
	27	7	36	45	144	24	62	120	31	98	465	129	594

Onychiurus armatus, *Folsomia quadrioculata*, *Isotoma violacea*, *Lepidocyrtus lanuginosus* und *Tomocerus flavescens* perennieren. Als überwintert wurden im Moose festgestellt: *Tetrodontophora bielensis*, *Onychiurus armatus*, *Folsomia quadrioculata*, *Isotoma violacea*, *Entomobrya muscorum*, *E. nivalis*, *E. corticalis*, *Lepidocyrtus paradoxus*, *L. cyaneus*, *L. lanuginosus*, *Orchesella bifasciata*, *O. flavescens*, *Tomocerus minor*, *T. vulgaris* und *T. flavescens*. Von *Onychiurus*, *Folsomia*, *Entomobrya*, *Lepidocyrtus*, *Orchesella* und *Tomocerus* wurden Tiere in verschiedenen Altersstadien angetroffen. *Hypogastrura armata* tritt vom Frühjahr bis zum Herbst auf. Bei den übrigen Collembolen handelt es sich um Frühlings- und Sommerformen.

Bewohner der Pilze.

Während die Formen des Humusbodens und der Moose ständig an diesen Standorten angetroffen werden, stellen die Pilzbewohner keine eigene Biocönose dar; sie sammeln sich aus der Umgebung an der günstigen Nahrungsquelle, um sich mit deren Vergehen wieder zu zerstreuen und an ihren Ausgangsort zurückzukehren. Trotz des vaganten Charakters der fungicolen Fauna ist ihr Studium nicht uninteressant. Es wurden insgesamt viele hundert Pilze auf ihre Apterygoten-Bewohner untersucht.

Von den 19 in der Umgegend von Neustadt als Pilzbewohner festgestellten Arten kommen in wirklichen Mengen, wie auch Lie-Pettersen (36), Linnaniemi (38), Latzel (35) und Handschin (18) hervorheben, *Hypogastrura armata* und *Lepidocyrtus lanuginosus*, besonders erstere Art, vor. Als häufiger Bewohner ist auch die riesenhafte *Tetrodontophora bielanensis* zu bezeichnen. Regelmäßige und ziemlich häufige Vertreter der fungicolen Fauna sind hauptsächlich die beiden Symphypleonen *Allacma fusca* und *Dicyrtoma fusca*. Nur vereinzelt treten auf: *Entomobrya nivalis*, *Orchesella bifasciata*, *O. cincta*, *Tomocerus longicornis*, *Sminthurus flaviceps* f. *fennica*, *S. viridis* f. *nigromaculata*, *Dicyrtomina minuta* f. *couloni* sowie *Ptenothrix atra*. Das seltene Vorkommen der letztgenannten Symphypleone ist verwunderlich, da die Art beispielsweise von Latzel (35) und Linnaniemi (38) ziemlich häufig an Pilzen angetroffen wurde.

Während Handschin (17, 18) bei seinen Untersuchungen im Schweizer Nationalpark infolge der relativen Pilzarmut des Gebietes nur wenige (5) Arten als Pilzbewohner antraf, ist die Zahl der finnischen fungicolen Collembolen wesentlich höher und deckt sich ungefähr mit derjenigen des vorliegenden Untersuchungsgebietes. Als neue, bisher unbekannte Vertreter der fungicolen Fauna kommen in Betracht: *Campodea staphylinus*, *Lepidocyrtus paradoxus*, *Sminthurus flaviceps* f. *fennica*, *S. viridis* f. *nigromaculata* und *Dicyrtomina minuta* f. *couloni*. *Entomobrya muscorum* wurde auch von Krausbauer (34) auf Pilzen angetroffen.

Als Pilzbewohner besonders interessant ist die Diplure *Campodea staphylinus*. Sie ist die erste fungicole Art einer anderen Gruppe der Apterygoten. (Bisher wurden nämlich nur Collembolen an Pilzen angetroffen.) Auf einem Kleefelde fand ich in der Basis eines durchlöcherten Stieles von *Amanita phalloides* ca. 15 Stück von *Campodea*. Dieser Fund ist um so verwunderlicher, als die langen Cerci dieser Diplure für einen Aufenthalt im Pilze doch ziemlich hinderlich erscheinen. Vereinzelt traf ich *C. staphylinus* auch an der Pilzaußenseite sowie zwischen Lamellen an.

Von den einzelnen Pilzgruppen werden die Agaricaceen oder Blätterschwämme wegen ihres großen Arten- wie Individuenreichtums am meisten von Apterygoten, speziell von Collembolen, besiedelt. In großem Abstände erst folgen die Polyporaceen (*Boletus bulbosus*, *B. rufus* z. B.). Während *Linna niemi* (38) und *Handschin* (18) an Gasteromyceten keine Collembolen antrafen, habe ich eine, freilich sehr spärliche Besiedlung von *Tetrodontophora* an Bovisten feststellen können.

Bei den Blätterschwämmen (*Amanita*- und *Russula*-Arten z. B.) sind es besonders die Lamellen, die eine zahlreiche Sozietät, oft nur von einer einzigen Art (besonders *Hypogastrura armata*) gebildet, aufweisen. Während *Linna niemi* (38) eine Besiedlung dieser Lamellen auch wegen ihres guten Schutzes, den sie bieten, wenigstens für manche Arten als wahrscheinlich hinstellt, ist *Handschin* (18) der Meinung, daß wegen der kurzen Lebensweise der Pilze lediglich die reiche Nahrungsquelle, die besonders die sich zersetzenden Pilze bieten, die Ursache der Besiedlung ist. Auch ein gewisser Feuchtigkeitsgehalt der Pilze mag mitsprechen. Für eine Inangriffnahme der Pilze als Nahrung spielen andere Tiere, namentlich Schnecken, als Vorarbeiter eine große Rolle; denn außer den Lamellen bilden die Schneckenfraßstellen einen beliebten Aufenthaltsort der fungicolen Collembolen.

Die Tabelle 3 S. 187 gewährt eine Übersicht über die fungicole Fauna.

Die riesenhafte *Tetrodontophora bielensis* wurde an allen drei genannten Pilzgruppen angetroffen. Als Pilzbewohner kennt die Art bereits *Schille* (45), der sie aus Galizien nicht selten an Schwämmen vorkommend meldet.

Diese interessante Poduromorphe ist ein östlicher und südöstlicher Vertreter der Springschwänze, der im Gebirge oder in dessen nahem Vorlande (46) gut gedeiht und zahlreich auftritt, so nach *Stach* (48, 53) in den Karpathen, Polen, Nordwestungarn, nach *Absolon* (1) in Mähren, nach *Arndt* (5, 6) in Höhlen und verlassenen Bergwerken Schlesiens. Die Ostalpen bewohnt *Tetrodontophora* nach *Latzel* (35) nur spärlich und dem Norden Europas, Westdeutschland sowie der Schweiz, diesen gut erforschten Gebieten, fehlt die Art gänzlich.

Tetrodontophora bielensis stellt (wie in Mähren) in meinem Untersuchungsgebiet eine eurytope Art dar, die an fast allen Lokalitäten — die menschlichen Siedlungen und ihre Nähe bilden eine Ausnahme ¹⁾ — und das ganze Jahr über zu finden ist. Ganz besonders häufig begegnet man der Art an Pilzen. Nicht selten fand ich manche Pilze förmlich bedeckt von ihr.

¹⁾ Nur ein einziges Mal wurde *Tetrodontophora* bei menschlichen Siedlungen angetroffen, und zwar an und in einem Marmorbruche bei Groß-Kunzendorf (s. Kap. Abhängigkeit vom Gestein).

Tabelle 3.

Art	An Agari- caceen	An Poly- poraceen	An Gaste- romyceten
<i>Campodea staphylinus</i> .	×	—	—
<i>Hypogastrura armata</i> .	×	×	—
<i>Tetrodontophora bielaniensis</i>	×	×	×
<i>Entomobrya muscorum</i>	×	—	—
<i>E. nivalis</i> , f. <i>maculata</i> u. <i>immaculata</i> .	×	—	—
<i>Lepidocyrtus paradoxus</i>	×	—	—
<i>L. cyaneus</i> .	×	—	—
<i>L. lanuginosus</i> .	×	—	—
<i>Orchesella bifasciata</i> .	×	—	—
<i>O. flavescens</i> u. f. <i>melanocephala</i>	×	—	—
<i>O. cincta</i>	×	—	—
<i>Tomocerus flavescens</i>	×	×	—
<i>T. longicornis</i>	×	—	—
<i>Sminthurus flaviceps</i> f. <i>fennica</i>	×	—	—
<i>S. viridis</i> f. <i>nigromaculata</i>	×	—	—
<i>Allacma fusca</i> .	×	—	—
<i>Dicyrtomina minuta</i> f. <i>couloni</i>	×	—	—
<i>Dicyrtoma fusca</i>	×	×	—
<i>Ptenothrix atra</i>	×	—	—

Um diese interessante Art etwas näher kennenzulernen, wurde eine Anzahl von Tieren in flachen Petrischalen gehalten. Die Tiere sind im großen und ganzen sehr träge. Man kann sie im Zuchtgefäß oft neben- und auch übereinander liegend beobachten. Selten sieht man sie springen, aber, wie bereits Absolon (1) bemerkt, „nicht weit, träge und nicht oft hintereinander“ Reizt man die Tiere, so pflegen sie sich ventral einzurollen, ein Vorgang, den Handschin (16) allgemein von den Onychiurinen meldet. Autohaemorrhagie bei *Tetrodontophora*, die durch Kontrahierung des Körpers auf starken Reiz hin mittels der sog. Pseudocellen, regelmäßig über den Körper verteilter Chitinringe mit Verschlüßhäuten, auftritt und die nur den Onychiurinen eigen ist, wurde bereits von Konček [nach Handschin (21)] festgestellt.

Um zu sehen, welche Stoffe *Tetrodontophora* außer Pilzen und verwesenden Pflanzenteilen als Fraß benutzt, wurden ähnliche Versuche gemacht, wie sie Strebel (54, 55) bei einer anderen Poduromorphe, *Hypogastrura purpurascens*, anstellte.

In eine der Petrischalen gab ich 2 gleich große Kartoffelstückchen, ein rohes und ein gekochtes, hinein. Eine Stunde später fraßen von den ca. 30 anwesenden Tieren 3 am gekochten Stückchen, 4 Stunden darauf 5 Tiere; das rohe Stückchen blieb währenddessen noch unberührt. Drei Stunden später fanden sich am rohen Stückchen 5 Exemplare, am gekochten nur eins. Am nächsten Tage wurde je 1 Tier am rohen und am gekochten Kartoffelstückchen angetroffen, $\frac{1}{2}$ Stunde darauf 3 Exemplare am gekochten, keines am rohen Stückchen, $1\frac{1}{2}$ Stunden später 3 Tiere

am gekochten Stück, das bereits merklich kleiner geworden war. Manche Tiere hatten Fraßstückchen auf dem Rücken hängen. Am folgenden Tage fraßen 2 Tiere am gekochten Stückchen, das bereits stark befressen und nur noch zur Hälfte vorhanden war. Kotballen in rundlicher bis zylindrischer Form fanden sich auf dem gekochten Kartoffelstückchen sowie in dessen Umgebung und an den Schalenrändern reichlich, viel seltener dagegen auf dem rohen Stückchen sowie in dessen Nähe. Der Versuch zeigt also deutlich, daß gekochter Kartoffel der Vorzug gegeben wird.

Ein zweiter Versuch wurde mit Obst angestellt. Von einem Stückchen eines rohen Apfels fraß 2 Stunden nach der Hineingabe ein Tier. Am nächsten Tage saßen 4 Tiere daran, denen sich bald darauf ein fünftes hinzugesellte, einige Stunden später 7. An den drei folgenden Tagen wurden 5, 2 und 3 Exemplare fressend beobachtet.

Weit weniger scheinen fetthaltige Stoffe gefressen zu werden. Von einem Stückchen Fleisch und einem gleich großen Stückchen Schweinefett wurde am 1. Versuchstage das Fleischstückchen von einem Tier angegangen; am folgenden Tage saß 1 Exemplar an dem Fettstückchen; einen Tag später wurden daselbst 2 Tiere angetroffen.

Um zu sehen, wie lange sich *Tetrodontophora* ohne Nahrung und ohne Feuchtigkeit hält, wurden 3, 4 und 2 Tiere in je einem leeren trockenen Präparatengläschen gehalten. Sämtliche Exemplare waren bereits am nächsten Tage tot.

Viel länger hält sich *Tetrodontophora* ohne Nahrung bei einem gewissen Feuchtigkeitsgehalt. Von 5 Tieren, die in einer Schale auf ständig befeuchtem Fließpapier gehalten wurden, war am 5. Versuchstage eines tot, drei Tage darauf das zweite, wiederum 3 Tage später die übrigen. Die Färbung der toten Tiere ändert sich ähnlich wie bei der Aufbewahrung in Alkohol von dunkelblau zu rostbraun.

Rindenbewohner.

Die Bewohner der Rinde und des Mulmes von Baumstümpfen zeigen zwar mancherlei Übereinstimmung mit der humicolen und bryophilen Fauna, doch sind hier einige Arten als Leitformen anzusprechen, da sie fast nur unter der Rinde angetroffen werden oder zumindest hier ihre größte Dichte des Vorkommens aufweisen. Die faulenden Rindenstoffe geben den Tieren eine gute Nahrungsquelle.

Es wurden folgende Proben entnommen:

- a) Unter Rinde und in Mulm von Weiden, Hotermühle (9. 4. 30),
- b) Unter Rinde von Baumstümpfen am Rande des Hegewaldes bei Wackenuau (10. 4. 30),
- c) Unter Rinde und in Mulm von Baumstümpfen, Pakoschwald (19. 4. 30),
- d) Unter Rinde von Baumstümpfen, Seiffengrund (23. 4. 30),
- e) Unter Rinde und in Mulm von Baumstümpfen, Riegersdorfer Wald (25. 4. 30),
- f) Unter Rinde von Baumstümpfen, Kramerwinkel (26. 4. 30),
- g) Unter Rinde und in Mulm von Baumstümpfen, Birkberg (1. 5. 30),
- h) Unter Rinde von Baumstümpfen, Querberg, Altvatergeb. (7. 5. 30),
- i) Unter Rinde von Baumstümpfen, Park von Moschen (13. 5. 30),

j) Unter Rinde von Baumstümpfen, Weg Latzdorf-Harichstein, Altvatergebirge (21. 5. 30),

k) Unter Rinde von Baumstümpfen, Kobelberg (8. 10. 30),

l) Unter Rinde von Baumstümpfen, Kobelberg (31. 8. 31).

Über Winterproben s. Kap. Winterfauna.

Die Ergebnisse sind, tabellarisch ausgedrückt, folgende:

Tabelle 4.

Art	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	h)	i)	j)	k)	l)	Insgesamt Ex.
	<i>Campodea staphylinus</i>	—	—	—	—	3	1	—	—	—	—	—	
<i>Achorutes muscorum</i> .	1	15	—	2	1	1	15	1	—	—	36	31	103
<i>Onychiurus armatus</i>	—	—	8	6	5	6	2	8	—	—	2	1	38
<i>Anurophorus laricis</i>	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	2
<i>Folsomia quadrioculata</i>	—	—	—	4	—	—	1	10	—	—	—	1	16
<i>F. sexoculata</i> .	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
<i>Vertagopus cinerea</i>	—	—	—	—	—	1	5	17	—	—	—	3	26
<i>Isotoma minor</i>	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	2
<i>I. notabilis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	5
<i>I. violacea</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	2
<i>Entomobrya muscorum</i>	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>E. marginata</i> .	1	—	2	—	—	1	—	—	—	—	—	—	4
<i>E. nivalis</i> .	2	1	—	—	1	15	5	1	3	—	—	—	28
<i>E. corticalis</i>	3	7	—	5	2	—	3	—	—	9	—	—	29
<i>Lepidocyrtus paradoxus</i>	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
<i>L. cyaneus</i>	26	8	2	1	nicht selten	—	—	—	—	—	3	6	46
<i>L. lanuginosus</i> .	2	1	2	—	—	2	—	3	1	—	3	—	14
<i>Sinella myrmecophila</i>	—	—	2	—	—	—	3	—	2	—	—	—	7
<i>Orchesella bifasciata</i>	—	—	5	—	—	1	3	—	—	4	—	—	13
<i>O. cincta</i> u. f. <i>vaga</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	2
<i>O. flavescens</i> , f. <i>pallida</i> u. f. <i>melanocephala</i>	—	—	1	1	3	—	3	2	—	—	—	—	10
<i>Tomocerus minor</i> .	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1
<i>T. vulgaris</i>	4	2	1	—	1	—	2	—	3	—	4	—	17
<i>T. flavescens</i>	—	2	14	2	18	—	8	2	2	—	—	—	48
<i>T. longicornis</i>	—	—	—	—	4	—	—	1	—	1	—	—	6
<i>Sphyrotheca lubbocki</i> .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	6	7
	41	36	38	21	38	30	51	47	12	14	51	55	434

Als typische Rindenbewohner können gelten: *Achorutes muscorum*, *Anurophorus laricis*, *Vertagopus cinerea*, *Entomobrya nivalis* und *E. corticalis*. Sie finden unter der Rinde entschieden

das Optimum ihrer Lebensweise. Von *Achorutes muscorum* wurden sowohl juvenile als auch adulte Tiere angetroffen. Die jungen Exemplare zeigen eine ganz hellgraublaue bis weißliche Färbung. Die Art meidet zu trockene Örtlichkeiten und findet sich nur unter feuchteren Baumstümpfen. Auch sonst erweist sie sich als ziemlich hygrophile Form und bewohnt beispielsweise Humusböden, Moose und Bachufer, tritt aber nirgends entfernt so zahlreich auf wie unter modernden Baumstümpfen.

Daß *Achorutes muscorum* gegen Trockenheit empfindlich ist, beweist folgende Beobachtung: Von 9 in einem trockenen Präparatengläschen gehaltenen Tieren starben 8 innerhalb weniger Stunden. Das übrige, ein besonders großes und kräftiges Exemplar, wurde am nächsten Morgen tot und zusammengeschrumpft vorgefunden.

Gut gedeihen außerdem unter Rinde namentlich *Onychiurus armatus*, *Lepidocyrtus cyaneus* und *Tomocerus flavescens*. *Isotoma notabilis* wird u. a. auch als unter Rinde und faulenden Holzstämmen vorkommend von Linnaniemi (38, 39) und Stach (48) gemeldet. Wie bei den Moosproben wurde auch unter den Rindenbewohnern von Symphypleonen nur *Sphyrotheca lubbocki* angetroffen. Die Diplure *Campodea staphylinus* wird auch von Stach (48) als corticol gemeldet, und zwar in den Wäldern der Pieninen unter der abstehenden Rinde alter Baumstümpfe, namentlich der Fichten, vorkommend.

Überwintert wurden angetroffen *Entomobrya nivalis*, *E. corticalis*, *Lepidocyrtus paradoxus* (juv.) und *Orchesella bifasciata* (juv. und ad.). *Hypogastrura socialis*, diese typische Winterform, wurde einmal zahlreich unter der Rinde eines Baumstumpfes vorgefunden. Im Herbst, Winter und Frühling zeigten sich *Entomobrya nivalis*, *E. corticalis* und *Orchesella bifasciata*. Sie dürften perennieren.

Bewohner der Quellen und Quellfluren.

Über die Collembolenfauna der Quellen liegen bereits aus zwei Gebieten Nachrichten vor. Handschin (17, 18) untersuchte die Quellen und Quellrinnsale des Schweizer Nationalparkes und bestimmte und verarbeitete auch das von Thienemann gesammelte Collembolen-Material der Quellen Holsteins (20).

Um Vertreter der schlesischen Quellfauna kennenzulernen und gleichzeitig einige Vergleiche mit den genannten Gebieten ziehen zu können, wurden in verschiedenen Teilen der Sudeten Untersuchungen angestellt. Es konnten nur Collembolen angetroffen werden.

Nachfolgende Proben zeigen die jeweiligen Ergebnisse:

- a) 19. 6. 31 Quelle nahezu auf dem Gipfel der Silberkoppe (785 m).
(Sämtliche Collembolen wurden von der Wasseroberfläche oder dicht am Rande erbeutet.)

<i>Hypogastrura armata</i>	3	Ex.
<i>Achorutes muscorum</i>	1	
<i>Tetrodontophora bielensis</i>	9	
<i>Isotoma violacea</i>	1	"
<i>Isotomurus palustris</i> f. <i>prasina</i>	2	"
<i>Entomobrya nivalis</i>	2	"
<i>Orchesella flavescens</i> f. <i>melanoc.</i>	1	"
<i>Tomocerus vulgaris</i>	1	"
<i>Sminthurus multipunctatus</i>	1	"
<i>Dicyrtomina minuta</i>	1	"
	22	Ex.

- b) 10. 7. 31 Quelle am Südwestabhange des Roten Berges (1333 m), Altvatergebirge.

Zahlreich *Tetrodontophora bielensis* auf Steinen, auf der Wasseroberfläche, namentlich aber auf den üppigen Moosrasen. Nicht selten *Isotoma viridis*, *Isotomurus palustris*, *Lepidocyrtus cyaneus* f. *pallida* und *Tomocerus flavescens*.

- c) 6. 8. 31 Quellrinnsal oberhalb des Kleinen Teiches auf dem Kamm in ca. 1400 m Höhe (Riesengebirge).

Auf Steinen mehrfach *Isotoma viridis*, daselbst sowie im Moos der Steine nicht selten *Agrenia bidenticulata*.

- d) 6. 8. 31 Quellrinnsal bei der Prinz-Heinrich-Baude (Riesengebirge) in 1420 m Höhe.

An Steinen vereinzelt *Lepidocyrtus cyaneus* f. *pallida*, daselbst sowie auf der Wasseroberfläche nicht selten *Tetrodontophora bielensis*.

- e) 19. 8. 31 Quellrinnsal im Sattel zwischen Silber- und Bischofskoppe (ca. 600 m Höhe).

Tetrodontophora bielensis mehrfach,
Entomobrya muscorum vereinzelt,
E. corticalis vereinzelt,
Tomocerus longicornis mehrfach unter Steinen,
T. flavescens mehrfach unter Steinen,
Tomocerus juv. mehrfach unter Steinen,
Allacma fusca vereinzelt.

Tabelle 5 S. 192 gibt ein übersichtliches Bild.

Die untersuchten Quellgebiete gehören sämtlich dem Typus der Rheokrenen an. Überraschen muß die große Artenzahl (18), die hier festgestellt werden konnte. Sie beträgt fast das Dreifache der von Handschin in den Quellgebieten des Schweizer Nationalparks konstatierten Collembolen. Auch gegenüber dem in Holstein gesammelten Material ist die Artenzahl der Quellgebiete der Sudeten nicht unbeträchtlich größer.

Von den an den Rheokrenen des Schweizer Nationalparks vorgefundenen Collembolen kommen 2 Arten auch an den gleichen Lokalitäten der Sudeten vor, nämlich *Isotomurus palustris* und *Tomocerus flavescens*. Neben den genannten Arten sind dem Untersuchungsgebiet und dem zum Typus der Limnokrenen (Niederungsquellen) gehörenden holsteinischen Gebiet *Hypogastrura armata*,

Tabelle 5.

Art	a)	b)	c)	d)	e)
<i>Hypogastrura armata</i> .	×	—	—	—	—
<i>Achorutes muscorum</i>	×	—	—	—	—
<i>Tetrodontophora bielanensis</i>	×	×	—	×	×
<i>Isotoma viridis</i>	—	×	×	—	—
<i>I. violacea</i>	×	—	—	—	—
<i>Agrenia bidenticulata</i>	—	—	×	—	—
<i>Isotomurus palustris</i>	×	×	—	—	—
<i>Entomobrya muscorum</i>	—	—	—	—	×
<i>E. nivalis</i> .	×	—	—	—	—
<i>E. corticalis</i>	—	—	—	—	×
<i>Lepidocyrtus cyaneus</i> f. <i>pallida</i> . .	—	×	—	×	—
<i>Orchesella flavescens</i> f. <i>melanocephala</i>	×	—	—	—	—
<i>Tomocerus vulgaris</i>	×	—	—	—	—
<i>T. longicornis</i>	—	—	—	—	×
<i>T. flavescens</i>	—	×	—	—	×
<i>Tomocerus</i> juv.	—	—	—	—	×
<i>Sminthurus multipunctatus</i>	×	—	—	—	—
<i>Allacma fusca</i> .	—	—	—	—	×
<i>Dicyrtomina minuta</i>	×	—	—	—	—

Achorutes muscorum, *Isotoma viridis*, *Orchesella flavescens* f. *melanocephala* und *Allacma fusca* gemeinsam.

Lepidocyrtus cyaneus scheidet als Ubiquist aus. Die Symphypleonen sind aus der Umgebung in die Quellgebiete gekommen; ihr Aufenthalt ist daher nur als vorübergehend zu betrachten. Vielleicht macht *Dicyrtomina minuta* hier eine Ausnahme, die im Untersuchungsgebiet auch an den Ufern der Bäche angetroffen wurde. In Übereinstimmung mit Handschin (20) sind *Isotoma viridis*, *Isotomurus palustris* und *Tomocerus flavescens* als typische Quell- und Uferbewohner und damit auch als krenophil zu bezeichnen. Als weitere krenophile Arten kommen für die Sudeten *Tetrodontophora bielanensis* und *Agrenia bidenticulata* in Betracht. *Tetrodontophora* kann als Charakteristikum der Quellen und Quellrinnsale des langen Sudetenzuges gelten. Diese Onychiuride bevorzugt offensichtlich in starkem Maße feuchte bis nasse Örtlichkeiten. Sie tritt einerseits massenhaft an feuchten Pilzen auf; andererseits ist sie ein häufiger Bewohner der Bachufer, der Wasseroberfläche und ein wichtiger Bestandteil der *Fauna hydropetrica*.

Die im Norden (38, 39, 57) verbreitete Isotomide *Agrenia bidenticulata* ist in Mitteleuropa bisher zumeist nur in höheren

Gebirgen gefunden worden, so nach Stach (53) in der Tatra und in den Vogesen, nach Handschin (17) in den Schweizer Alpen und nach meinen Ermittlungen im Altvater- und Riesengebirge. Sie ist nach Linnaniemi (38) vielleicht als Relikt anzusprechen, eine Meinung, der sich Handschin (21) anschließt. Sie ist stark hygrophil und wurde in den Alpen wie in Fennoskandien auf Schnee sowie auf und an der Wasseroberfläche angetroffen. Auch in den Sudeten ist sie, wie wir noch sehen werden, ein typischer Vertreter der Bachufer, der *Fauna hygropetrica* und der Wasseroberfläche. Übereinstimmend mit Wahlgren (57) konnte im Untersuchungsgebiet festgestellt werden, daß *Agrenia* an die Wassernähe direkt gebunden ist.

Entomobrya nivalis und *corticalis* sind nur als Zufallsgäste anzusehen, desgleichen wohl auch *E. muscorum*. *Tomocerus vulgaris* und *longicornis* sind typische Humusbewohner. *Orchesella flavescens* bevölkert mit ihren Formen hauptsächlich Kräuter und Sträucher.

Bewohner der Bachufer.

An den Ufern der Bergbäche lebt unter und auf Steinen, oft auch auf solchen, die sich mitten in der Strömung befinden, eine Collembolenpopulation, die im großen und ganzen überall übereinstimmt und sich zumeist aus Formen mit großem Feuchtigkeitsbedürfnis zusammensetzt. Neben der ständigen Feuchtigkeit mag auch der Umstand für das ziemlich zahlreiche Vorhandensein der Tiere mitsprechen, daß die Strömung allerlei für die Ernährung der Collembolen günstige vegetabilische Verwesungsstoffe mit sich führt und auch an den Ufern sowie den mitten im Wasser liegenden Steinen und Geröll absetzt. Zudem finden die Tiere in den Moosrasen, die die Steine oft überziehen, einen vortrefflichen Aufenthaltsort, wo sie im Verein mit vielen typischen Bergbachtieren¹⁾ vortrefflich gedeihen. Wie dicht hier die Besiedlung sein kann, mag folgende Untersuchung zeigen.

Von einem größeren Stein am Ufer des Seiffenbaches (Sattel zwischen Bischofs- und Silberkoppe), der vom Wasser umspült war und auf der Oberseite einen dichten Moosrasen trug, wurden am 26. 8. 30 gesammelt

<i>Tetrodontophora bielensis</i>	1	Ex.
<i>Isotoma viridis</i>	6	
<i>I. viridis</i> f. <i>coerulea</i>	1	
<i>Tomocerus minutus</i>	1	
<i>T. flavescens</i>	3	"
<i>Tomocerus</i> juv. u. defekt	11	"
		23 Ex.

¹⁾ Tomaszewski, W., Beitrag zur Kenntnis der Tierwelt schlesischer Gebirgsbäche. Diss. 1928, Breslau.

Es wurden 4 Bergbäche untersucht:

1. Der Seiffenbach (Sattel zwischen Silber- und Bischofskoppe, 20. 8. 30),
2. Ein Bach am Fuße der Silberkoppe (Grenzweg, 11. 10. 30),
3. Der Saubach (Kuhberge, Oppabergland, 18. 10. 30),
4. Die Fließende Kochel (Riesengebirge, 8. 8. 31),

Die Untersuchung zweier Bäche des Altvatergebirges wird in späteren Kapiteln besprochen werden.

Folgende Ergebnisse wurden erzielt:

Tabelle 6.

Art	Seiffen- bach	Bach an der Silber- koppe	Saubach	Fließende Kochel	Ins- gesamt Ex.
<i>Achorutes muscorum</i>	—	1	—	1	2
<i>Tetradontophora bielaniensis</i>	3	3	4	nicht selten	10
<i>Onychiurus armatus</i>	—	3	3	—	6
<i>Isotoma viridis</i>	29	24	10	—	63
<i>I. viridis</i> f. <i>coerulea</i>	1	7	3	—	11
<i>I. violacea</i>	2	5	1	—	8
<i>Proisotoma minuta</i>	—	—	15	—	15
<i>Agrenia bidenticulata</i>	—	—	—	16	16
<i>Isotomurus palustris</i>	1	—	—	—	1
<i>I. palustris</i> f. <i>fucicola</i>	—	7	1	—	8
<i>I. palustris</i> f. <i>prasina</i>	—	2	1	—	3
<i>Entomobrya muscorum</i>	1	2	—	—	3
<i>E. corticalis</i>	2	—	—	—	2
<i>Lepidocyrtus cyaneus</i>	—	—	1	—	1
<i>L. cyaneus</i> f. <i>pallida</i>	1	—	—	2	3
<i>L. lanuginosus</i>	4	2	6	—	12
<i>Orchesella flavescens</i>	—	4	—	—	4
<i>O. flavescens</i> f. <i>pallida</i> .	7	6	3	—	16
<i>O. flavescens</i> f. <i>melanocephala</i> .	1	1	1	—	3
<i>O. juv.</i>	12	—	—	—	12
<i>Tomocerus minutus</i>	1	—	—	—	1
<i>T. flavescens</i>	5	11	11	1	28
<i>T. longicornis</i>	5	—	2	—	7
<i>T. juv. und defekt</i>	11	—	—	—	11
<i>Sminthurus flaviceps</i> f. <i>fennica</i>	1	—	—	—	1
<i>Dicyrtomina minuta</i>	—	1	3	—	4
<i>Dicyrtoma fusca</i>	1	—	—	—	1
	88	79	65	20	252

74

12

Die Arten- und Individuenzahl der vorhandenen Collembolen ist ziemlich beträchtlich. Nur die Fließende Kochel im Riesengebirge macht hier überraschenderweise eine Ausnahme. Obwohl für die Untersuchung etwa dieselbe Zeit wie für die übrigen genannten Bäche verwandt wurde, zeigten sich am Ufer sowie an den Steinen im Bachlaufe nur 5 Arten, darunter allerdings die sehr interessante *Agrenia bidenticulata*, eine boreal-alpine Isotomide.

Typische Uferbewohner sind *Isotoma viridis* und *Isotomurus palustris* mit ihren Formen. Im Untersuchungsgebiet erreicht hier erstere eine Häufigkeit, die deutlich zeigt, daß die Bäche der Art ein Optimum der Lebensmöglichkeiten zu bieten vermögen. Man kann *Isotoma viridis*, obwohl sie auch an anderen Lokalitäten anzutreffen ist, als Leitform der Bachuferfauna ansprechen.

Umgekehrt sind z. B. *Entomobrya corticalis* und *Dicyrtoma fusca* nur zufällig in diesen Wohnbereich hineingekommen. Gut gedeihen die Hygrophilen *Isotoma violacea*, *Proisotoma minuta*, *Agrenia bidenticulata*, *Tomocerus flavescens* sowie auch *Orchesella flavescens* mit ihren Formen.

Um über das jahreszeitliche Auftreten der Bewohner der Bachufer einigen Aufschluß zu gewinnen, wurde der Seiffenbach außerdem zu verschiedenen Zeiten untersucht. Als überwinternde Arten wurden *Isotoma viridis* (ziemlich häufig), *Isotomurus palustris* f. *prasina* (häufig), *Onychiurus armatus* (mehrfach) und *Lepidocyrtus lanuginosus* (vereinzelt) festgestellt. *Isotoma viridis*, *Isotomurus palustris* sowie *Lepidocyrtus lanuginosus* perennieren hier.

Fauna hygropetrica.

An die Bewohner der Bergbäche und ihrer Ufer schließt sich eng eine sich fast völlig mit der geschilderten deckende Tiergesellschaft an, die Handschin (15, 18, 21) mit Fauna hygropetrica bezeichnet. Er versteht darunter eine Assoziation, die sich da findet, „wo das aufsprühende, am Felsabsatz zerschlagende Wasser den Stein ständig feuchtet, oder da, wo ein kleines Rinnsal in dünner Schicht langsam ein Felsband überfließt“ (18). Daß an diesen Orten eine ziemlich zahlreiche Collembolenpopulation auftritt, zeigen folgende Untersuchungen.

Auf einem großen, teilweise mit einem Moosrasen bedeckten Stein an einem der Quellbäche des Seiffenbaches an der Bischofskoppe, der vom herabstürzenden Wasser ständig benetzt wurde, fanden sich:

<i>Onychiurus armatus</i>	16	Ex.
<i>Tetrodontophora bielanensis</i>	2	
<i>Isotoma viridis</i>	5	
<i>I. viridis</i> f. <i>coerulea</i>	3	
<i>I. violacea</i>	1	
<i>I. olivacea</i>	1	
<i>Lepidocyrtus cyaneus</i>	2	
<i>L. lanuginosus</i>	3	
<i>Orchesella flavescens</i> f. <i>melanoc.</i>	2	
<i>Orchesella</i> juv.	9	
<i>Tomocerus minor</i>	1	
<i>T. flavescens</i>	3	
<i>T. defekt</i>	1	
<i>Dicyrtomina minuta</i>	2	"
	<hr/>	
	51	Ex.

An derselben Stelle wurden an mit Moos bewachsenen, ständig benetzten Steinen angetroffen:

<i>Tetrodontophora bielanensis</i>	3	Ex.
<i>Isotoma viridis</i>	1	
<i>Lepidocyrtus lanuginosus</i>	8	
<i>Orchesella</i> juv.	1	"
<i>Tomocerus flavescens</i>	2	"
	<hr/>	
	15	Ex.

Eine zahlreiche Population fand sich auch an einem Bache am Fuße der Silberkoppe (Grenzweg) an mit Moos bewachsenen, vom herabfallenden Wasser ständig benetzten Steinen, sowie hauptsächlich in einem großen dichten Moosrasen, über dessen lange Strähnen das Wasser dauernd floß:

<i>Achorutes muscorum</i>	1	Ex.
<i>Tetrodontophora bielanensis</i>	11	
<i>Isotoma viridis</i>	17	
<i>I. viridis</i> f. <i>coerulea</i>	1	
<i>I. violacea</i>	9	
<i>Isotomurus palustris</i> f. <i>fucicola</i>	14	"
<i>I. palustris</i> f. <i>prasina</i>	3	"
<i>Lepidocyrtus lanuginosus</i>	2	"
<i>Orchesella flavescens</i> f. <i>pallida</i>	2	"
<i>Tomocerus longicornis</i>	2	"
<i>T. flavescens</i>	33	"
<i>Tomocerus defekt</i>	1	"
	<hr/>	
	96	Ex.

An der Fließenden Kochel (Riesengebirge) fand sich als der Fauna hygropetrica zugehörig zahlreich *Ágrenia bidenticulata* (8. 8. 31, 28 Ex. leg.).

Wenn man zum Vergleich die Untersuchungen Handschins (18) heranzieht, so muß das Ergebnis überraschen. Denn während im Schweizer Nationalpark nur 5 Arten als der Fauna hygropetrica zugehörig gefunden wurden, beträgt hier die Artenzahl nicht weniger als 15. Wie bereits erwähnt, zeigt die Fauna

hygropetrica eine große Übereinstimmung mit der Bachuferfauna. Als neu, jedoch nur ganz vereinzelt, treten *Isotoma olivacea* und *Tomoceros minor* auf. *Isotoma olivacea* ist sehr stark hygrophil und bevorzugt nach Linnaniemi (39) sehr feuchte und nasse Lokalitäten. Auch *Tomoceros minor* ist sehr feuchtigkeitsliebend und erreicht, wie noch gezeigt wird, im Hochmoore die größte Dichte. Während Handschin (15, 18) als Leitform der Fauna hygropetrica *Isotomurus palustris* nennt, ist in meinem Untersuchungsgebiet damit eher *Tomoceros flavescens* zu bezeichnen. Wohl gedeiht hier erstere Form gut, desgleichen auch die hygrophile *Isotoma viridis*; sie erreichen jedoch beide nicht die Zahl von *Tomoceros*. Wie im Schweizer Nationalpark fand sich auch hier nur ein einziger Vertreter der Symphypleonen, *Dicyrtomia minuta*, der aber auch an nicht wenigen anderen Lokalitäten anzutreffen ist.

Bewohner der Moore.

In Analogie zu den Quellen, Quellfluren und Bachufern werden die Moore zur Hauptsache von hygrophilen Formen bewohnt. Zur besseren Übersicht sollen die Bewohner der einzelnen Moortypen, der Hoch-, Zwischen- und Wiesenmoore, getrennt behandelt und zum Schluß eine Charakteristik der Moorfauna im allgemeinen gegeben werden.

A. Bewohner der Hochmoore.

Es wurden zwei große Hochmoorgebiete in den Sudeten untersucht: Der Moosebruch bei Reihwiesen und die Seefelder bei Reinerz.

I. Die Bewohner des Moosebruches.

Für die Kenntnis der Bewohner der Hochmoore als der typischsten Moorfauna war der Umstand sehr günstig, daß in der Nähe meines Arbeitsortes Neustadt ein ausgedehntes Hochmoor liegt, das sich noch den ursprünglichen Charakter bewahrt hat, nämlich der Moosebruch bei Reihwiesen im Altvatergebirge. Dieses Hochmoorgebiet ist in etwa 750 m Höhe gelegen und besitzt einen Flächeninhalt von etwa 200 ha. Wie Fahl (14) bereits in seiner Arbeit über das Gebiet, topographische, floristische und pollenanalytische Untersuchungen betreffend, angibt, ist der Moosebruch im strengen Sinne kein einheitliches Hochmoor, sondern besteht vielmehr aus zwei getrennten Mooren, die nach den noch zu erwähnenden Blänken als das Gebiet des Großen und das des Kleinen Sühnteiches zu bezeichnen sind. Sie sind durch eine Zone getrennt, die nicht mehr zum eigentlichen Moor gerechnet werden kann und für die Fahl die Be-

zeichnung „Zwischenzone“ gebraucht. Der Moosebruch besitzt zwei Blänken, den im Westen gelegenen Großen und den im Osten liegenden Kleinen Sühnteich. Bei ersterem handelt es sich nach Fahl eher um eine im Wachsen begriffene Blänke, während letzterer bereits stark im Verlanden begriffen ist. Die Schwarze Oppa, ein Moorbach, bildet auf eine große Strecke die Nordgrenze des Großen Sühnteichgebietes, durchfließt dann die Oppawiesen und begrenzt im Süden ein Stück des Kleinen Sühnteichgebietes.

Um die Apterygotenfauna des Moosebruches in ihrer ökologischen Abstufung und in ihrem jahreszeitlichen Auftreten kennenzulernen, wurden insgesamt 10 Exkursionen, vom April bis einschließlich Oktober des Jahres 1930, unternommen. Im folgenden sind die Ergebnisse der Untersuchungen der Einzelbiocöosen innerhalb des Hochmoorgebietes geschildert. Es wurden nur Collembolen angetroffen.

1. Verteilung der Collembolen des Moosebruches nach den Einzelbiocöosen.

a) Die Bewohner der Sphagnen.

12. 4. 30 Gesiebe am Kleinen Sühnteich		
<i>Achorutes muscorum</i>	1	Ex.
<i>Onychiurus armatus</i>	10	
<i>Isotoma violacea</i>	7	"
<i>Isotomurus palustris</i> f. <i>prasina</i>	1	"
<i>Tomocerus minor</i>	1	"
<i>Tomocerus</i> defekt	2	"
	<hr/>	
	22	Ex.
3. 5. 30 Gesiebe am Großen Sühnteich		
<i>Onychiurus armatus</i>	4	Ex.
<i>Isotoma viridis</i>	1	"
<i>Isotomurus palustris</i> f. <i>prasina</i>	7	"
<i>Lepidocyrtus lanuginosus</i>	3	"
<i>Tomocerus minor</i>	2	"
<i>T. flavescens</i>	20	"
	<hr/>	
	37	Ex.
14. 5. 30 Gesiebe in der Nähe des Großen Sühnteiches		
<i>Hypogastrura armata</i> f. <i>cuspidata</i>	2	Ex.
<i>Onychiurus armatus</i>	2	"
<i>Tomocerus</i> defekt	1	"
	<hr/>	
	5	Ex.
31. 5. 30 Gesiebe am Rande des Kleinen Sühnteiches		
<i>Hypogastrura armata</i>	9	Ex.
31. 5. 30 Gesiebe im Pinus uliginosa-Gebiet des Kleinen Sühnteiches (Schneise am Zaun)		
<i>Achorutes muscorum</i>	1	Ex.
<i>Tomocerus minor</i>	1	"
	<hr/>	
	2	Ex.

- | | | | |
|-----------|--|-------|-----|
| 12. 6. 30 | Gesiebe im <i>Pinus uliginosa</i> -Gebiet des Großen Sühnteiches (Schneise östlich vom Großen Sühnteich) | | |
| | <i>Onychiurus armatus</i> | 2 | Ex. |
| 26. 6. 30 | Gesiebe in der Nähe des Kleinen Sühnteiches | | |
| | <i>Hypogastrura armata</i> | 8 | Ex. |
| | <i>H. armata</i> f. <i>cuspidata</i> | 2 | " |
| | | <hr/> | |
| | | 10 | Ex. |
| | Anm. 2 Siebproben von trockenem Sphagnum (Gebiet des Kleinen Sühnteiches) enthielten keine Collembolen. | | |
| 18. 7. 30 | 4 Proben im verwachsenen Graben südlich vom Kleinen Sühnteich (Sphagnum naß bis sehr naß) | | |
| | <i>Onychiurus armatus</i> | 2 | Ex. |
| | <i>Tetrodontophora bielanensis</i> | 2 | |
| | <i>Folsomia sexoculata</i> | 1 | |
| | <i>Isotoma violacea</i> | 4 | " |
| | <i>Lepidocyrtus lanuginosus</i> | 3 | " |
| | <i>Tomocerus flavescens</i> | 16 | " |
| | <i>Tomocerus</i> defekt | 1 | " |
| | <i>Deuterosminthurus insignis</i> | 1 | " |
| | | <hr/> | |
| | | 30 | Ex. |
| 18. 7. 30 | Gesiebe am Rande des Kleinen Sühnteiches (sehr naß) | | |
| | <i>Hypogastrura armata</i> | 2 | Ex. |
| | <i>H. armata</i> f. <i>cuspidata</i> | 3 | " |
| | <i>Onychiurus armatus</i> | 2 | " |
| | | <hr/> | |
| | | 7 | Ex. |
| 22. 8. 30 | Gesiebe (naß) im <i>Pinus uliginosa</i> -Gebiet des Großen Sühnteiches | | |
| | <i>Hypogastrura armata</i> | 1 | Ex. |
| | <i>Tetrodontophora bielanensis</i> | 6 | " |
| | <i>Isotoma violacea</i> | 1 | " |
| | <i>Lepidocyrtus lanuginosus</i> | 3 | " |
| | | <hr/> | |
| | | 11 | Ex. |
| 22. 8. 30 | 2 Proben (ziemlich naß) in der Nähe des Großen Sühnteiches | | |
| | <i>Hypogastrura armata</i> | 1 | Ex. |
| | <i>Achorutes muscorum</i> | 3 | " |
| | <i>Tetrodontophora bielanensis</i> | 1 | " |
| | <i>Onychiurus armatus</i> | 6 | " |
| | <i>Isotoma violacea</i> | 1 | " |
| | <i>Lepidocyrtus lanuginosus</i> | 7 | " |
| | <i>Tomocerus flavescens</i> | 1 | " |
| | <i>Tomocerus</i> juv. | 4 | " |
| | | <hr/> | |
| | | 24 | Ex. |
| 22. 8. 30 | Probe von Sphagnum unmittelbar am Ufer des Großen Sühnteiches (überhängendes Schwingpolster), das Wasser floß stark ab | | |
| | <i>Hypogastrura armata</i> | 8 | Ex. |
| | <i>H. armata</i> f. <i>cuspidata</i> | 3 | " |
| | <i>Achorutes muscorum</i> | 1 | " |
| | <i>Onychiurus armatus</i> | 1 | " |
| | <i>Lepidocyrtus lanuginosus</i> | 1 | " |
| | <i>Tomocerus</i> juv. | 1 | " |
| | | <hr/> | |
| | | 15 | Ex. |

19. 9. 30 Probe in der Nähe des Kleinen Sühnteiches

<i>Hypogastrura armata</i>	76	Ex.
<i>H. armata f. cuspidata</i>	30	
<i>Onychiurus armatus</i>	14	
<i>Isotoma violacea</i>	2	
<i>Lepidocyrtus lanuginosus</i>	3	
<i>Orchesella flavescens f. pallida</i>	1	
<i>Tomocerus minor</i>	10	
<i>T. flavescens</i>	5	"
<i>Tomocerus</i> juv. u. defekt	10	"
	<hr/>	
	151	Ex.

19. 9. 30 Probe in der östlichen Randzone des Pinus uliginosa-Gebietes des Kleinen Sühnteiches

<i>Achorutes muscorum</i>	1	Ex.
<i>Tetrodontophora bielensis</i>	12	
<i>Onychiurus armatus</i>	12	
<i>Entomobrya nivalis f. maculata</i>	1	
<i>Lepidocyrtus lanuginosus</i>	5	"
<i>Orchesella flavescens f. pallida</i>	1	"
<i>Tomocerus minor</i>	4	"
<i>T. flavescens</i>	7	"
<i>Tomocerus</i> juv. u. defekt	20	"
	<hr/>	
	63	Ex.

16. 10. 30 2 Proben in der Nähe des Großen Sühnteiches

<i>Hypogastrura armata</i>	2	Ex.
<i>Onychiurus armatus</i>	27	
<i>Isotoma violacea</i>	1	
<i>Lepidocyrtus lanuginosus</i>	8	
<i>Tomocerus minor</i>	2	
<i>T. flavescens</i>	5	
<i>Tomocerus</i> juv.	5	"
	<hr/>	
	50	Ex.

12. 6. 30 Probe von einer Polytrichum-Bulte im Gebiet des Großen Sühnteiches (freie, von der Sonne vollbeschienene Fläche)

<i>Tomocerus flavescens</i>	1	Ex.
-----------------------------	---	-----

16. 10. 30 Probe von Polytrichum (ziemlich feucht) in der Nähe des Großen Sühnteiches

<i>Tetrodontophora bielensis</i>	1	Ex.
<i>Isotoma violacea</i>	1	"
<i>Lepidocyrtus lanuginosus</i>	2	"
<i>Tomocerus minor</i>	6	"
<i>T. flavescens</i>	1	"
<i>Tomocerus</i> juv. u. defekt	8	"
	<hr/>	
	19	Ex.

Der Umfang der Proben war annähernd gleich.

Im Gegensatz zu den Ergebnissen der Untersuchungen im Zehlaubruch (25) erscheinen im Moosebruch die Sphagnen-Polster unmittelbar am Blänkenufer als nicht reich besiedelt. Die allzu große Nässe dürfte daran schuld sein. Denn mit geringer Entfernung von den Blänken nimmt die Bevölkerung rasch zu.

Dagegen erfolgt in größerem Abstände wiederum eine Abnahme der Individuenzahl. Folgendes Schema und nachfolgende Tabelle erläutern diese Tatsachen:

Blänkenufer	90 Exemplare mit	9 Arten,
Blänkennähe	270	11
Blänkenferne	78	10

Tabelle 7.

Art	Blänken- ufer	Blänken- nähe	Blänken- ferne	Total der Individuen
<i>Hypogastrura armata</i>	25	121	1	147
<i>Achorutes muscorum</i> .	2	3	2	7
<i>Tetrodontophora bielanensis</i> .	—	3	18	21
<i>Onychiurus armatus</i> .	17	51	14	82
<i>Folsomia sexoculata</i>	—	1	—	1
<i>Isotoma viridis</i>	1	—	—	1
<i>I. violacea</i> .	7	8	1	16
<i>Isotomurus palustris</i> .	8	—	—	8
<i>Entomobrya nivalis</i>	—	—	1	1
<i>Lepidocyrtus lanuginosus</i>	4	21	8	33
<i>Orchesella flavescens</i> .	—	1	1	2
<i>Tomocerus minor</i>	3	12	5	20
<i>T. flavescens</i> .	20	27	7	54
<i>Tomocerus</i> juv. u. defekt.	3	21	20	44
<i>Deuterosminthurus insignis</i> .	—	1	—	1
Total	90	270	78	438

Die vorherrschende Collembole der Sphagnen des Moosebruches ist also *Hypogastrura armata*. Auch im Zehlaubruch (Ostprenen) stellt die Art nach Handschin (25) den häufigsten Bewohner des Sphagnums dar, während sie in den nordwestdeutschen Hochmooren erst an 3. Stelle tritt. Als häufige Bewohner der Sphagnen-Polster finden sich im Moosebruch noch *Onychiurus armatus* und *Tomocerus flavescens*. Die anderen Arten folgen in größerem Abstände. Seltsamerweise ist die stark hygrophile *Isotoma viridis* nur ganz vereinzelt vertreten, während die Art in den genannten Hochmoorgebieten sowie in dem von Dahl (10) untersuchten Plägefenn und in den finnischen Hochmooren (38) einen ziemlich häufigen Bewohner der Sphagnen darstellt. Auffallend ist ferner das gänzliche Zurücktreten der Symphypleonen als Sphagnum-Bewohner im Moosebruch. Wie im Plägefenn (10), konnte auch hier nur *Deuterosminthurus insignis* festgestellt werden. Normal

dagegen ist das ziemlich häufige Auftreten der beiden hygrophilen *Tomocerus*-Arten.

Die Bewohner der Polytrichum-Polster zeigen nichts Besonderes und stimmen mit den Formen der Sphagnen überein.

b) Bewohner von Humus und Nadelstreu.

31. 5. 30 Gesiebe von Nadelstreu von *Pinus uliginosa* am Rande des Kleinen Sühnteiches

<i>Isotoma violacea</i>	1 Ex.
<i>Entomobrya nivalis</i>	3
<i>E. corticalis</i>	1
<i>Tomocerus minor</i>	11 „
	<hr/> 16 Ex.

18. 7. 30 Gesiebe von Nadelstreu von *Pinus uliginosa* am Rande des Kleinen Sühnteiches

<i>Achorutes muscorum</i>	1 Ex.
<i>Lepidocyrtus lanuginosus</i>	3
<i>Heteromurus nitidus</i>	1 „
<i>Tomocerus minor</i>	5 „
<i>Tomocerus juv.</i>	1 „
	<hr/> 11 Ex.

19. 9. 30 Probe von Humus und Nadelstreu von *Pinus uliginosa* am Kleinen Sühnteich

<i>Isotoma violacea</i>	5 Ex.
<i>Entomobrya corticalis</i>	22
<i>E. nivalis</i> f. <i>immaculata</i>	1
<i>E. nivalis</i> f. <i>maculata</i>	5
<i>Lepidocyrtus lanuginosus</i>	2
<i>Orchesella flavescens</i> f. <i>pallida</i>	4
<i>Tomocerus minor</i>	63 „
<i>T. flavescens</i>	2 „
<i>Tomocerus</i> defekt u. juv.	24 „
	<hr/> 128 Ex.

Heteromurus nitidus ist ein echter Humusbewohner und als solcher hauptsächlich in der Nähe der menschlichen Siedlungen anzutreffen. Außerordentlich gut gedeiht auf Humusboden und zwischen der Nadelstreu *Tomocerus minor*. Die beiden Entomobryen, *nivalis* und *corticalis*, sind, wie bald gezeigt wird, typische Bewohner der Bäume und von hier zweifelsohne auf den Boden gelangt (durch Nadelfall, Wind).

c) Bewohner der Bodenflechten (*Cladonia*).

12. 4. 30 4 Proben im *Pinus uliginosa*-Gebiet des Kleinen Sühnteiches. (Die Proben zeigten annähernd dieselbe Individuenzahl [40, 34, 32, 42].)

<i>Onychurus armatus</i>	8 Ex.
<i>Tetradontophora bielensis</i>	3
<i>Isotoma violacea</i>	4
<i>Entomobrya nivalis</i>	1
<i>E. nivalis</i> f. <i>maculata</i>	1 „

Übertrag 17 Ex.

	Übertrag	17 Ex.
	<i>Lepidocyrtus lanuginosus</i>	8
	<i>Orchesella flavescens</i>	1
	<i>O. flavescens</i> f. <i>pallida</i>	11
	<i>O. alticola</i>	1
	<i>Tomocerus minor</i>	20
	<i>T. minutus</i>	7
	<i>T. flavescens</i>	67
	<i>Tomocerus</i> defekt	16
		<hr/> 148 Ex.
3. 5. 30	Gesiebe im <i>Pinus uliginosa</i> -Gebiet des Großen Sühnteiches	
	<i>Onychiurus armatus</i>	10 Ex.
	<i>Isotoma violacea</i>	2
	<i>Lepidocyrtus lanuginosus</i>	1
	<i>Tomocerus minor</i>	3
	<i>T. minutus</i>	1
	<i>T. flavescens</i>	5 "
	<i>Tomocerus</i> defekt u. juv.	1 "
		<hr/> 23 Ex.
3. 5. 30	Gesiebe im <i>Pinus uliginosa</i> -Gebiet des Kleinen Sühnteiches	
	<i>Lepidocyrtus lanuginosus</i>	1 Ex.
	<i>Orchesella flavescens</i> f. <i>pallida</i>	1
	<i>Tomocerus minor</i>	6
	<i>T. minutus</i>	1
	<i>T. flavescens</i>	3 "
		<hr/> 12 Ex.
31. 5. 30	Gesiebe in der Nähe des Kleinen Sühnteiches	
	<i>Hypogastrura armata</i>	1 Ex.
	<i>Onychiurus armatus</i>	1
	<i>Tomocerus minor</i>	7 "
	<i>T. flavescens</i>	5 "
		<hr/> 14 Ex.
31. 5. 30	Gesiebe im <i>Pinus uliginosa</i> -Gebiet des Kleinen Sühnteiches	
	<i>Achorutes muscorum</i>	1 Ex.
	<i>Onychiurus armatus</i>	1 "
	<i>Lepidocyrtus lanuginosus</i>	1 "
	<i>Tomocerus flavescens</i>	1 "
		<hr/> 4 Ex.
	2 Siebeproben von <i>Cladonia</i> im <i>Pinus uliginosa</i> -Gebiet des Großen Sühnteiches am 12. 6. 30 enthielten keine Collembolen, desgl. 1 Probe im Kleinen Sühnteichgebiet (26. 6. 30).	
22. 8. 30	Probe am Großen Sühnteich	
	<i>Achorutes muscorum</i>	1 Ex.
	<i>Onychiurus armatus</i>	2
	<i>Tetrodontophora bielanensis</i>	27
	<i>Entomobrya nivalis</i> f. <i>immaculata</i>	2
	<i>E. corticalis</i>	3 "
	<i>Lepidocyrtus lanuginosus</i>	6 "
	<i>Tomocerus flavescens</i>	1 "
	<i>Tomocerus</i> juv.	1 "
	<i>Sphyrotheca lubbocki</i> f. <i>maculata</i>	1 "
	<i>Dicyrtoma fusca</i> f. <i>silvatica</i>	1 "
		<hr/> 45 Ex.

19. 9. 30 Probe in der östlichen Randzone des Pinus uliginosa-Gebietes des Kleinen Sühnteiches

<i>Hypogastrura armata</i>	1	Ex.
<i>Tetrodontophora bielensis</i>	5	
<i>Onychiurus armatus</i>	2	
<i>Entomobrya nivalis</i> f. <i>maculata</i>	1	
<i>Lepidocyrtus lanuginosus</i>	8	
<i>Orchesella flavescens</i> f. <i>pallida</i>	1	"
<i>Tomocerus minor</i>	14	"
<i>T. flavescens</i>	2	"
<i>Tomocerus</i> juv. u. defekt	22	"
	<hr/>	
	56	Ex.

19. 9. 30 Probe wie vor.

<i>Onychiurus armatus</i>	7	Ex.
<i>Isotoma violacea</i>	1	"
<i>Entomobrya nivalis</i> f. <i>maculata</i>	1	"
<i>Lepidocyrtus lanuginosus</i>	12	"
<i>Tomocerus minor</i>	20	"
<i>T. flavescens</i>	1	"
<i>Tomocerus</i> juv. u. defekt	25	"
	<hr/>	
	67	Ex.

16. 10. 30 Probe (ziemlich feucht) in der Nähe des Großen Sühnteiches

<i>Achorutes muscorum</i>	1	Ex.
<i>Onychiurus armatus</i>	4	"
<i>Isotoma violacea</i>	19	"
<i>Entomobrya nivalis</i> f. <i>immaculata</i>	2	"
<i>Lepidocyrtus lanuginosus</i>	11	"
<i>Orchesella flavescens</i> f. <i>pallida</i>	3	"
<i>Tomocerus minor</i>	9	"
<i>T. flavescens</i>	3	"
<i>Tomocerus</i> juv. u. defekt	12	"
	<hr/>	
	64	Ex.

Zusammenfassung:

<i>Hypogastrura armata</i>	2	Ex.
<i>Achorutes muscorum</i>	3	
<i>Tetrodontophora bielensis</i>	35	
<i>Onychiurus armatus</i>	35	
<i>Isotoma violacea</i>	26	
<i>Entomobrya nivalis</i>	8	
<i>E. corticalis</i>	3	
<i>Lepidocyrtus lanuginosus</i>	48	
<i>Orchesella flavescens</i>	17	
<i>O. alticola</i>	1	
<i>Tomocerus minor</i>	79	
<i>T. minutus</i>	9	
<i>T. flavescens</i>	88	
<i>Tomocerus</i> juv. u. defekt	77	
<i>Sphyrrotheca lubbocki</i>	1	"
<i>Dicyrtoma fusca</i>	1	"

Insgesamt 433 Ex.

Bei ungefähr gleicher Bevölkerung unterscheiden sich die *Cladonia* bewohnenden Formen von denen der anderen Polsterwuchspflanzen, der Sphagnen, durch eine höhere Artenzahl. Der Indikator der Sphagnenfauna, *Hypogastrura armata*, tritt hier gänzlich zurück. Zur individuenreichsten Art ist *Tomocerus flavescens* geworden; fast in gleicher Zahl vertreten ist *T. minor*. Gut gedeihen, wie in den Sphagnen-Rasen, *Tetrodontophora bielanensis*, *Onychiurus armatus*, *Isotoma violacea* und *Lepidocyrtus lanuginosus*. Das zahlreichere Auftreten von *Orchesella*, von denen *alticola* hinzutritt, in *Cladonia* gegenüber den Sphagnen ist nicht verwunderlich, da diese große Collembolen sich freier bewegt und besonders auch Kräuter und Sträucher bewohnt. Die beiden Symphypleonen sind hauptsächlich Bewohner der Wälder, kommen aber auch an menschlichen Siedlungen vor.

d) Bewohner der Pilze.

19. 9. 30	An einer Anzahl von Agaricaceen am Rande des Kl. Sühnteiches	
	<i>Hypogastrura armata</i>	53 Ex.
	<i>H. armata</i> f. <i>cuspidata</i>	7 "
	<i>Tetrodontophora bielanensis</i>	7 "
	<i>Lepidocyrtus lanuginosus</i>	19 "
	<i>Tomocerus flavescens</i>	1 "
	<i>Sphyrotheca lubbocki</i>	1 "
		<hr/> 88 Ex.

Hypogastrura armata, *Lepidocyrtus lanuginosus* und *Tetrodontophora* lernten wir bereits als häufige fungicole Formen kennen. Besonders wurde auch hier die erste Art zahlreich zwischen den Lamellen gefunden. Neu als Pilzbewohner tritt die Symphypleone *Sphyrotheca lubbocki* auf.

e) Bewohner der Makrophyten.

Übereinstimmend mit Linnaniemi (38) bezeichnet Hand-schin (19) mit Makrophytenbewohnern „solche Collembolen, die auf höheren Pflanzen entweder temporär oder permanent sich aufhalten“.

19. 9. 30	Von <i>Ledum palustre</i> am Rande des Kleinen Sühnteiches in etwa einer Stunde gekätschert	
	<i>Entomobrya nivalis</i>	1 Ex.
	<i>Orchesella flavescens</i>	3
	<i>O. flavescens</i> f. <i>pallida</i>	8 "
		<hr/> 12 Ex.
16. 10. 30	Von <i>Vaccinium</i> am Großen Sühnteich in etwa einer Stunde gekätschert	
	<i>Entomobrya nivalis</i>	2 Ex.
	<i>E. nivalis</i> f. <i>immaculata</i>	3 "
	<i>E. nivalis</i> f. <i>maculata</i>	1 "
	<i>Orchesella flavescens</i> f. <i>pallida</i>	4 "
	<i>Deuterosminthurus bicinctus</i> f. <i>repanda</i>	1 "
	<i>D. insignis</i>	1 "
		<hr/> 12 Ex.

Beide Proben zeigen also eine Identität in der Individuenzahl. Als häufigster Makrophytenbewohner tritt *Orchesella flavescens* auf. Im Zehlaubruch (25) sowie in den Hochmooren Estlands (19) ist diese Art ein Charakteristikum der höheren Pflanzen; auch vom Plagefenn (10) und von den westpreußischen Hochmooren (11) ist sie als Makrophytenbewohner bekannt. Dagegen fehlt sie in den von Harnisch (27) und mir untersuchten Seefeldern. Von den beiden Symphypleonen wird namentlich *Deuterosminthurus bincinctus* beim Streifen von Sträuchern und Kräutern angetroffen.

f) Bewohner der Bäume.

14. 5. 30	Probe von Flechten an Fichten im <i>Pinus uliginosa</i> -Gebiet des Großen Sühnteiches	
	<i>Anurophorus laricis</i>	1 Ex.
	<i>Entomobrya nivalis</i>	4 "
	<i>E. nivalis</i> f. <i>immaculata</i>	1 "
	<i>E. nivalis</i> f. <i>maculata</i>	3 "
	<i>E. corticalis</i>	2 "
		<hr/> 11 Ex.
31. 5. 30	Gesiebe aus Flechten und loser Rinde von <i>Pinus uliginosa</i> am Rande des Kleinen Sühnteiches	
	<i>Anurophorus laricis</i>	1 Ex.
	<i>Entomobrya nivalis</i> f. <i>immaculata</i>	1 "
	<i>E. nivalis</i> f. <i>maculata</i>	1 "
	<i>E. corticalis</i>	3 "
		<hr/> 6 Ex.
22. 8. 30	Probe von Flechten und Rinde von <i>Pinus uliginosa</i> am Rande des Großen Sühnteiches	
	<i>Anurophorus laricis</i>	1 Ex.
	<i>Entomobrya nivalis</i>	2 "
	<i>E. nivalis</i> f. <i>immaculata</i>	10 "
	<i>E. nivalis</i> f. <i>maculata</i>	1 "
		<hr/> 14 Ex.
16. 10. 30	3 Proben von Flechten und Rinde an <i>Pinus uliginosa</i> in der Nähe des Großen Sühnteiches	
	<i>Anurophorus laricis</i>	20 Ex.
	<i>Entomobrya nivalis</i>	111 "
	<i>E. nivalis</i> f. <i>immaculata</i>	66 "
	<i>E. nivalis</i> f. <i>maculata</i>	46 "
	<i>E. corticalis</i>	2 "
		<hr/> 245 Ex.

Auffallend ist in Übereinstimmung mit den Resultaten bezüglich der Baumbewohner des Zehlaubruches die Tatsache, daß die corticolen und lichenophilen Collembolen, die in weiterer

Anm. Siebeproben am 12. 6. von Flechten an *Pinus uliginosa* und Fichten im Gebiete des Großen Sühnteiches sowie von Flechten und Rinde von *Pinus uliginosa* auf der freien Fläche des „Absterbenden Waldes“ enthielten keine Collembolen.

Entfernung der Blänken nur spärlich oder gar nicht angetroffen wurden, in der Nähe der Moorweiher zahlreich auftreten, wie die letzten 3 Proben es zeigen. Im Gegensatz zu den im Zehlaubruch (25) gemachten Erfahrungen wurden im Moosebruch nur 3 Arten als Baumbewohner festgestellt. Aber alle drei sind typisch; denn sie beschränken sich nur auf die Rinde und Flechten der Bäume oder sind nur selten und spärlich anderswo anzutreffen, wo man sie dann als Irrgäste auffassen kann. *Anurophorus laricis* ist auch im Zehlaubruch häufig; dagegen tritt dort *Entomobrya corticalis* stark zurück und wurde nur vereinzelt angetroffen. Die dominierende baumbewohnende *Entomobrya nivalis* mit ihren Formen ist sowohl im Moosebruch wie im Zehlaubruch, auf den Seefeldern (27, 28) und in den Hochmooren Estlands (19) sehr zahlreich vertreten, ja in den letzten beiden Moorgebieten wie im Moosebruch überhaupt die am häufigsten vorkommende Art.

Die Flechten dienen den baumbewohnenden Collembolen sicherlich auch als Nahrung.

g) Bewohner der Wasseroberfläche.

12. 4. 30 Auf Sphagnum-Tümpeln am Ostrande des Kl. Sühnteichgebietes

<i>Hypogastrura armata</i> f. <i>cuspidata</i>	1 Ex.
<i>Isotoma viridis</i>	9
<i>I. violacea</i> f. <i>divergens</i>	2
<i>Lepidocyrtus lanuginosus</i>	2 "
<i>Tomocerus flavescens</i>	7 "

21 Ex.

Anm. Nicht selten *Tetrodontophora bielensis*.

3. 5. 30 Auf Tümpeln im Pinus uliginosa-Gebiet des Großen Sühnteiches

<i>Onychiurus armatus</i>	1 Ex.
<i>Isotoma viridis</i>	2 "
<i>I. violacea</i>	4 "
<i>Isotomurus palustris</i> f. <i>prasina</i>	5 "
<i>Entomobrya nivalis</i>	3 "
<i>E. nivalis</i> f. <i>maculata</i>	3 "
<i>Lepidocyrtus lanuginosus</i>	2 "
<i>Orchesella flavescens</i>	4 "
<i>O. flavescens</i> f. <i>pallida</i>	12 "
<i>Tomocerus minor</i>	1 "
<i>T. flavescens</i>	4 "

41 Ex.

14. 5. 30 Auf einem Sphagnum-Tümpel im Pinus uliginosa-Gebiet des Großen Sühnteiches

<i>Lepidocyrtus lanuginosus</i>	3 Ex.
<i>Orchesella bifasciata</i>	1 "
<i>O. flavescens</i> f. <i>pallida</i>	1 "
<i>Tomocerus minor</i>	2 "
<i>T. flavescens</i>	1 "
<i>Tomocerus</i> defekt	1 "

9 Ex.

22. 8. 30	Auf der Wasseroberfläche kleiner Buchten des Gr. Sühnteiches	
	<i>Sminthurides aquaticus</i>	1 Ex.
	<i>Deuterostminthurus novemlineatus</i> f. <i>pilosicauda</i> ¹⁾	5 "
		<hr/> 6 Ex.
19. 9. 30	Auf Tümpeln, östliche Randzone des Pinus uliginosa-Gebietes des Kleinen Sühnteiches	
	<i>Hypogastrura armata</i>	3 Ex.
	<i>Tetrodontophora bielanensis</i>	8
	<i>Onychiurus armatus</i>	1
	<i>Isotoma notabilis</i>	2
	<i>Entomobrya nivalis</i>	1
	<i>Lepidocyrtus lanuginosus</i>	24
	<i>Heteromurus nitidus</i>	2
	<i>Orchesella flavescens</i>	5
	<i>O. flavescens</i> f. <i>pallida</i>	20
	<i>Tomocerus flavescens</i>	1
	<i>Tomocerus</i> defekt	2
	<i>Stenacidia violaceus</i>	1
	<i>Deuterostminthurus insignis</i> f. <i>pilosicauda</i>	3 "
	<i>Dicyrtomina minuta</i> f. <i>couloni</i>	1 "
		<hr/> 74 Ex.

Typische Bewohner der Wasseroberfläche sind die Symphyleonen *Stenacidia violaceus*, *Sminthurides aquaticus* und *Deuterostminthurus novemlineatus*. *Tetrodontophora*, *Isotoma viridis* und *Isotomurus palustris* werden öfters auf Tümpeln und Pfützen angetroffen. Die übrigen Collembolen sind nur zufällig auf die Wasseroberfläche gelangt, *Entomobrya nivalis* z. B. von Zweigen, die mitunter bis nahe an die Wasseransammlungen herunterhängen.

h) Bewohner der Bachufer.

12. 6. 30	An vom Wasser unterspülten oder ganz untergetauchten Steinen am Ufer der Schwarzen Oppa (nördliche Randzone des Großen Sühnteichgebietes in unmittelbarer Nähe des „Absterbenden Waldes“). Etwa 1½ Stunden gesammelt	
	<i>Isotoma viridis</i>	1 Ex.
	<i>Isotomurus palustris</i> f. <i>fucicola</i>	9
	<i>Lepidocyrtus lanuginosus</i>	2
	<i>Orchesella bifasciata</i>	2
	<i>O. flavescens</i>	6
	<i>O. flavescens</i> f. <i>pallida</i>	4
	<i>Tomocerus flavescens</i>	5
	<i>Tomocerus</i> defekt	3 "
	<i>Sminthurus flaviceps</i> f. <i>fennica</i>	2 "
		<hr/> 34 Ex.
26. 6. 30	Daselbst am Ufer der Oppawiesen, in der Nähe des „Absterbenden Waldes“, ca. 1 Stunde gesammelt	
	<i>Isotoma viridis</i>	1 Ex.
	<i>I. viridis</i> f. <i>riparia</i>	1 "
	<i>Isotomurus palustris</i> f. <i>fucicola</i>	1 "
	<i>Lepidocyrtus lanuginosus</i>	3 "
	<i>Tomocerus flavescens</i>	4 "
		<hr/> 10 Ex.

¹⁾ War nicht selten.

Isotoma viridis und *Isotomurus palustris* lernten wir bereits als Formen der Bachuferfauna kennen, die hier ihr Optimum besitzen. Ziemlich häufig werden daselbst auch *Orchesella flavescens* und *Tomocerus flavescens* angetroffen. Alle übrigen Formen sind als gelegentlich und zufällig an Bachufern vorkommend aufzufassen.

2. Zusammenfassung der Ergebnisse.

Es wurden also insgesamt in etwa 50 Proben über 1600 Exemplare erbeutet, die sich in folgender Weise auf die Einzelbiocönoson verteilen (siehe Tabelle 8 S. 210).

3. Das jahreszeitliche Auftreten der Collembolen im Moosebruch.

Wie eingangs dieses Kapitels erwähnt, wurden 10 Exkursionen von April bis einschließlich Oktober unternommen, wobei die Anzahl der Proben stets ungefähr dieselbe blieb.

Die Gesamtausbeute der einzelnen Sammeltage betrug¹⁾

Am 12. 4. 30	191 Exemplare
3. 5. 30	141
14. 5. 30	25
31. 5. 30	51
12. 6. 30	37
26. 6. 30	20
18. 7. 30	95
22. 8. 30	113
19. 9. 30	639
„ 16. 10. 30	390 „
<hr/> 10 Sammeltage	<hr/> 1702 Exemplare.

Am unergiebigsten waren die Sommermonate. Infolge der viele Wochen lang ununterbrochenen herrschenden Hitzeperiode dörreten die obersten Schichten der Sphagnen aus, so daß man trockenen Fußes auf weite Strecken das Moor durchschreiten konnte. Diese anhaltende hochgradige Wärme und Trockenheit ist natürlich für eine hygrophile Tiergruppe, wie sie die Collembolen im allgemeinen darstellen, nicht günstig, und so drückt sich der Mangel auch deutlich aus. Dagegen zeitigen die Frühjahrs- und Herbstfänge infolge der ziemlich hohen Feuchtigkeit reiche Ergebnisse:

Eine Einsicht in Tabelle 9 S. 211 ergibt folgendes Bild für die schneefreien Monate.

Nachtrag. Bei einer weiteren Untersuchung der Tierwelt des Moosebruches im Jahre 1932 traf ich *Allacma fusca* beim Kätschern von *Vaccinium* und *Ledum* mehrfach, sowie einmal an Fichte im Hochmoorgebiet an.

¹⁾ Hier sind auch die in der Zwischenzone gemachten Proben mit einbezogen.

Tabelle 8.

Art	Sphagnum, Polytrichum	Humus, Nadelstreu	Cladonia	Pilze	Bäume	Wasser- oberfläche	Bachufer	Makrophyten	Ins- gesamt
<i>Hypogastrura armata</i>	107	—	2	53	—	3	—	—	165
<i>H. armata</i> f. <i>cuspidata</i>	40	—	—	7	—	1	—	—	48
<i>Achorutes muscorum</i>	7	1	3	—	—	—	—	—	11
<i>Tetradontophora bielanensis</i>	22	—	35	7	—	—	8	—	72
<i>Onychiurus armatus</i>	82	—	35	—	—	2	—	—	119
<i>Anurophorus laricis</i>	—	—	—	—	23	—	—	—	23
<i>Folsomia sexoculata</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>Isotoma viridis</i>	1	—	—	—	—	11	2	—	14
<i>I. viridis</i> f. <i>riparia</i>	—	—	—	—	—	—	1	—	1
<i>I. violacea</i>	17	6	26	—	—	4	—	—	53
<i>I. violacea</i> f. <i>divergens</i>	—	—	—	—	—	2	—	—	2
<i>I. notabilis</i>	—	—	—	—	—	2	—	—	2
<i>Isotomurus palustris</i> f. <i>prasina</i>	8	—	—	—	—	5	—	—	13
<i>I. palustris</i> f. <i>fucicola</i>	—	—	—	—	—	—	10	—	10
<i>Entomobrya nivalis</i>	—	3	1	—	117	4	—	3	128
<i>E. nivalis</i> <i>immaculata</i>	—	1	4	—	78	—	—	3	86
<i>E. nivalis</i> f. <i>maculata</i>	1	5	3	—	51	3	—	1	64
<i>E. corticalis</i>	—	23	3	—	7	—	—	—	33
<i>Lepidocyrtus lanuginosus</i>	35	5	48	19	—	31	5	—	143
<i>Heteromurus nitidus</i>	—	1	—	—	—	2	—	—	3
<i>Orchesella bifasciata</i>	—	—	—	—	—	1	2	—	3
<i>O. flavescens</i>	—	—	1	—	—	9	6	3	19
<i>O. flavescens</i> f. <i>pallida</i>	2	4	16	—	—	33	4	12	71
<i>O. alticola</i>	—	—	1	—	—	—	—	—	1
<i>Tomocerus minor</i>	26	79	79	—	—	3	—	—	187
<i>T. minutus</i>	—	—	9	—	—	—	—	—	9
<i>T. flavescens</i>	56	2	88	1	—	13	9	—	169
<i>Tomocerus</i> juv. und defekt	52	25	77	—	—	3	3	—	160
<i>Stenacidia violaceus</i>	—	—	—	—	—	1	—	—	1
<i>Sminthurides aquaticus</i>	—	—	—	—	—	1	—	—	1
<i>Deuterostminthurus bicinctus</i> f. <i>repanda</i>	—	—	—	—	—	—	—	1	1
<i>D. insignis</i>	1	—	—	—	—	—	—	1	2
<i>D. novemlienus</i> f. <i>pilosicauda</i>	—	—	—	—	—	8	—	—	8
<i>Sminthurus flaviceps</i> f. <i>fennica</i>	—	—	—	—	—	—	2	—	2
<i>Sphyroteca lubbocki</i>	—	—	1	—	—	—	—	—	1
<i>S. lubbocki</i> f. <i>maculata</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>Dicyrtomina minuta</i> f. <i>couloni</i>	—	—	—	—	—	1	—	—	1
<i>Dicyrtoma fusca</i> f. <i>silvatica</i>	—	—	1	—	—	—	—	—	1
	458	155	433	88	276	143	52	24	1629

Tabelle 9.

A r t	Monat						
	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
<i>Hypogastrura armata</i>	×	×	×	×	×	×	×
<i>Achorutes muscorum</i>	×	×	—	×	×	×	×
<i>Tetrodontophora bielanensis</i>	×	—	—	×	×	×	×
<i>Onychiurus armatus</i>	×	×	×	×	×	×	×
<i>Anurophorus laricis</i>	—	×	—	—	×	—	×
<i>Folsomia sexoculata</i>	—	—	—	×	—	—	—
<i>Folsomia quadrioculata</i>	—	—	—	×	—	—	—
<i>Isotoma viridis</i>	×	×	×	—	—	—	—
<i>I. violacea</i>	×	×	—	×	×	×	×
<i>I. notabilis</i>	—	—	—	—	—	×	—
<i>Isotomurus palustris</i>	×	×	×	—	—	—	—
<i>Entomobrya nivalis</i>	×	×	—	—	×	×	×
<i>E. corticalis</i>	—	×	—	—	×	×	×
<i>Lepidocyrtus lanuginosus</i>	×	×	×	×	×	×	×
<i>Heteromurus nitidus</i>	—	—	—	×	—	×	—
<i>Orchesella bifasciata</i>	—	×	×	—	—	—	—
<i>O. flavescens</i>	×	×	×	×	—	×	×
<i>O. alticola</i>	×	—	—	—	—	—	—
<i>Tomocerus minor</i>	×	×	—	×	—	×	×
<i>T. minutus</i>	×	×	—	—	—	—	—
<i>T. flavescens</i>	×	×	×	×	×	×	×
<i>Tomocerus</i> juv. u. defekt	×	×	×	×	×	×	×
<i>Stenacidia violaceus</i>	—	—	—	—	—	×	—
<i>Sminthurides aquaticus</i>	—	—	—	—	×	—	—
<i>Deuterosminthurus bicinctus</i>	—	—	—	—	—	—	×
<i>D. insignis</i>	—	—	—	×	—	—	×
<i>D. novemlineatus</i>	—	—	—	—	×	×	—
<i>Sminthurus flaviceps</i>	—	—	×	—	—	—	—
<i>Sphyrotheca lubbocki</i>	—	—	—	—	×	×	—
<i>Allacma fusca</i>	—	—	—	×	—	—	—
<i>Dicyrtomina minuta</i>	—	—	—	—	—	×	—
<i>Dicyrtoma fusca</i>	—	—	—	—	×	—	—

Perennierende, vom Frühling bis in den Herbst hinein vorhandene Formen sind *Hypogastrura armata*, *Achorutes muscorum*, *Tetrodontophora bielanensis*, *Onychiurus armatus*, *Isotoma violacea*, *Entomobrya nivalis*, *E. corticalis*, *Lepidocyrtus lanuginosus*, *Orchesella flavescens*, *Tomocerus minor* und *T. flavescens*. Von ihnen wurden auch *Hypogastrura armata*, *Isotoma violacea*, *Entomobrya nivalis*, *Orchesella flavescens* sowie *Tomocerus flavescens* im Zehlaubruch (25)

perennierend angetroffen. Frühjahrs- und Frühlommerarten stellen dar *Isotoma viridis*, *Isotomurus palustris*, *Orchesella bifasciata*, *O. alticola*, *Tomocerus minutus*, *Sminthurus flaviceps*. Nur während der Sommermonate erscheinen *Folsomia sexoculata*, *F. quadrioculata* sowie die Symphypleonen *Sminthurides aquaticus*, *Allacma fusca*, *Dicyrtoma fusca*. Spätsommer- und Herbstformen sind schließlich z. B. *Isotoma notabilis*, *Denterosminthurus novemlineatus*, *Sphyrotheca lubbocki*, *Dicyrtomina minuta*. Doch darf man darauf nicht allzu großes Gewicht legen, da an anderen Biotopen verschiedene Arten auch zu anderen Zeiten gefunden wurden. Von Wichtigkeit sind die perennierenden Formen, die ein deutlich konstantes Bild ihres Auftretens zeigen. Daß sich die Symphypleonen gegen die kühlere Jahreszeit viel empfindlicher erweisen als die Arthropleonen (Handschin, 23; Linnaniemi, 38), zeigt sich auch hier im Moosebruch deutlich. Sämtliche Arten treten nur im Sommer und im zeitigen Herbst auf.

II. Die Bewohner der Seefelder.

Als weiteres größeres Hochmoorgebiet der Sudeten wurden die in gleicher Höhe wie der Moosebruch gelegenen Seefelder bei Reinerz auf ihre Apterygoten-Bewohner untersucht. Einige Mitteilungen lagen bereits von Harnisch (27) vor.

Im Gegensatz zum Moosebruch bilden die Seefelder eine weite offene Fläche, die von niedrigen, knieholzartigen Moorkiefern, viel seltener von einer stark kümmernden Fichte oder Birke unterbrochen wird. Zwischen den meist von *Eriophorum vaginatum* gebildeten Bulten finden sich ziemlich häufig kleine Wasseransammlungen (Schlenken).

Verteilung der Collembolen der Seefelder nach den Einzelbiocönos.

a) Die Bewohner der Sphagnen.

29. 6. 31 Probe (naß) am Ostrand

<i>Hypogastrura armata</i>	14 Ex.
<i>Pseudisotoma sensibilis</i>	1 „
<i>Lepidocyrtus lanuginosus</i>	1 „
	<hr/>
	16 Ex.

29. 6. 31 2 Proben (naß), freie Fläche auf die Mitte zu

<i>Hypogastrura armata</i>	10 Ex.
<i>Pseudisotoma sensibilis</i>	8 „
<i>Lepidocyrtus lanuginosus</i>	1 „
	<hr/>
	19 Ex.

Die von Harnisch (27) für das Hochmoorgebiet angegebenen *Isotoma sensibilis* (= *Pseudisotoma s.*) und *Isotoma viridis* dürften wohl auch hierhin zu rechnen sein.

b) Bewohner der Bodenflechten (Cladonia).

29. 6. 31 Probe am Ostrand

<i>Pseudisotoma sensibilis</i>	14 Ex.
<i>Isotoma violacea</i>	3 "
<i>Entomobrya nivalis</i> f. <i>immaculata</i>	2 "
<i>Lepidocyrtus lanuginosus</i>	8 "
<i>Tomocerus minor</i>	2 "
<i>Tomocerus</i> juv.	1 "
<i>Sminthurus viridis</i>	1 "
<i>Deuterosminthurus bilineatus</i>	5 "
	<hr/> 36 Ex.

c) Bewohner der Bäume.

29. 6. 31 Probe von Rinde und Flechten von abgestorbenen Moorkiefern am Ostrand

<i>Anurophorus laricis</i>	18 Ex.
<i>Entomobrya nivalis</i>	1 "
<i>E. nivalis</i> f. <i>maculata</i>	5 "
	<hr/> 24 Ex.

29. 6. 31 Probe von Rinde und Flechten von lebenden Moorkiefern, mehr auf die Mitte zu

<i>Anurophorus laricis</i>	2 Ex.
<i>Vertagopus arborea</i>	12 "
<i>Entomobrya nivalis</i>	6 "
	<hr/> 20 Ex.

Entomobrya nivalis Hochmoor Pinus gemein (Harnisch).

d) Bewohner der Wasseroberfläche.

29. 6. 31 Auf der Oberfläche von Schlenken, Ostrand

<i>Tomocerus flavescens</i>	1 Ex.
<i>Deuterosminthurus insignis</i>	22 " (war häufig)
	<hr/> 23 Ex.

Bourletiella lutea verwachsene Blänke (Harnisch).

Zur besseren Übersicht über das Auftreten der Collembolen an den Einzelbiocönososen des Hochmoorgebietes der Seefelder diene Tabelle 10 S. 214.

III. Charakteristik der Collembolen der Sudetenhochmoore.

Der Moosebruch weist innerhalb seines Hochmoorgebietes 30 Arten von Collembolen auf. Er steht in dieser Hinsicht in ungefähr gleicher Linie mit dem Zehlaubruch in Ostpreußen und den nordwestdeutschen Hochmooren. Andererseits aber beträgt die Artenzahl des Moosebruches das Doppelte der Collembolen des Hochmoorgebietes der Seefelder. Bei der spärlich bekannten Collembolenfauna der Hochmoore Estlands spricht der Umstand mit, daß dort die Sphagnen nicht untersucht wurden.

Tabelle 10.

Art	Bewohner der Sphagnen	Bewohner d. Boden- flechten	Bewohner der Bäume	Bewohner d. Wasser- oberfläche
<i>Hypogastrura armata</i>	×	—	—	—
<i>Anurophorus laricis</i>	—	—	×	—
<i>Vertagopus arborea</i>	—	—	×	—
<i>Pseudisotoma sensibilis</i>	×	—	—	—
<i>Isotoma viridis</i>	×	—	—	—
<i>I. violacea</i>	—	×	—	—
<i>Entomobrya nivalis</i>	—	×	×	—
<i>Lepidocyrtus lanuginosus</i>	×	×	—	—
<i>Tomocerus minor</i>	—	×	—	—
<i>T. flavescens</i>	—	×	—	×
<i>Tomocerus juv.</i>	—	×	—	—
<i>Bourletiella lutea</i>	—	—	—	×
<i>Deuterosminthurus bilineatus</i>	—	×	—	—
<i>D. insignis</i>	—	—	—	×
<i>Sminthurus viridis</i>	—	×	—	—

Gemeinsam kommen im Moosebruch und auf den Seefeldern als Hochmoorbewohner 9 Arten vor, nämlich: *Hypogastrura armata*, *Anurophorus laricis*, *Isotoma viridis*, *I. violacea*, *Entomobrya nivalis*, *Lepidocyrtus lanuginosus*, *Tomocerus minor*, *T. flavescens* und *Deuterosminthurus insignis*. Dem Moose- und Zehlaubbruch, einem ursprünglichen ostpreußischen Waldhochmoor, gemeinsam sind 14 Arten. Im Moosebruch treten unter den Arthropleonen die Poduromorphen stark zurück. Auf den Seefeldern konnte überhaupt eine einzige Art dieser Familie, nämlich *Hypogastrura armata*, festgestellt werden. Dagegen sind die Symphypleonen im Moosebruch fast in der doppelten Artenzahl vertreten und machen hier, wie auf den Seefeldern und in den nordwestdeutschen Hochmooren (23, 43) ungefähr $\frac{1}{3}$ der gesamten Collembolenfauna aus.

Die vorherrschende Art im Moosebruch und auf den Seefeldern ist in Analogie zu den Hochmooren Estlands (19) *Entomobrya nivalis*. Im Moosebruch folgen *Hypogastrura armata*, *Tomocerus minor* und *T. flavescens*. Zahlreich sind daselbst auch die Ubiquisten *Lepidocyrtus lanuginosus* und *Onychiurus armatus* vertreten. *Orchesella flavescens*, die im Zehlaubbruch (25) am häufigsten auftretende Art, steht hier erst an 7. Stelle und wurde auf den Seefeldern überhaupt nicht festgestellt.

Von den auf den Seefeldern auftretenden Collembolen ist die Isotomide *Vertagopus arborea* besonders erwähnenswert. Dieser typische Baumbewohner konnte innerhalb des ganzen Untersuchungsgebietes nur dort angetroffen werden und fehlt auch allen bisher untersuchten Hochmoorgebieten. Die weiterhin die Seefelder bewohnenden, dem Moosebruch fehlenden Symphypleonen *Bourletiella lutea*, *Deuterosminthurus bilineatus* und *Sminthurus viridis* werden auch von den übrigen Moorgebieten gemeldet. Von ihnen traf ich *Deuterosminthurus bilineatus* im gesamten Untersuchungsgebiet nur auf den Seefeldern an. *Pseudisotoma sensibilis* kommt auch in den Hochmooren Nordwestdeutschlands vor.

In Übereinstimmung mit den nordwestdeutschen Hochmooren (43) bieten im Moosebruch die Sphagnen und daneben auch die Bodenflechten den Collembolen offenbar die günstigsten Lebensbedingungen. Dagegen ist auf den Seefeldern eine besondere Bevorzugung der Torfmoose nicht ersichtlich.

In allen Einzelbiocönosen wurden mit den Collembolen zusammenlebend u. a. besonders zahlreich Milben und Spinnen angetroffen. Wie Handschin (16, 21) annimmt, dienen die Collembolen den Milben zwar nicht als ausschließliche, jedoch als willkommene Nahrung, besonders an Stellen, wo sich Collembolen in größerer Menge aufhalten, da „vielfach auch Gamasiden und Bdelliden beim Fressen von Collembolen beobachtet“ wurden (21). Nach Hesse (30) kann man z. B. in Höhlen winzige Milben „zehnmal größere Springschwänze (Lepidocyrtten) dahinschleppen sehen“

B. Bewohner der Zwischenmoore.

An die Hochmoorgebiete des Moosebruches und der Seefelder schließen sich Übergangszonen an, die als Zwischenmoore zu deuten sind. Sie weisen merkliche Abweichungen vom Hochmoor in der Besiedlung auf.

In der „Zwischenzone“ des Moosebruches wurden folgende Untersuchungen angestellt:

3. 5. 30 Unter Steinen am Kribbelsteig (Fichtenwald), etwa 1 Stunde gesammelt

<i>Achorutes muscorum</i>	1	Ex.
<i>Entomobrya nivalis</i> f. <i>immaculata</i>	2	„
<i>Lepidocyrtus lanuginosus</i>	1	„
<i>Orchesella flavescens</i> f. <i>pallida</i>	5	„
<i>Tomocerus minor</i>	7	„
<i>T. minutus</i>	1	„
<i>T. flavescens</i>	11	„
	28	Ex.

18. 7. 30 Unter Steinen, daselbst, etwa 1 Stunde gesammelt

<i>Lepidocyrtus lanuginosus</i>	2	Ex.
<i>Heteromurus nitidus</i>	2	
<i>Orchesella flavescens</i>	2	
<i>O. flavescens</i> f. <i>pallida</i>	2	
<i>Tomocerus minor</i>	2	
<i>T. flavescens</i>	1	
<i>Tomocerus</i> defekt	1	"
<i>Allacma fusca</i> ¹⁾	2	"
	<hr/>	
	14	Ex.

18. 7. 30 Probe von Humus und Nadelstreu, daselbst

<i>Onychiurus armatus</i>	1	Ex.
<i>Folsomia sexoculata</i>	1	
<i>F. quadrioculata</i>	4	
<i>Isotoma violacea</i>	1	
<i>Lepidocyrtus lanuginosus</i>	4	"
<i>Heteromurus nitidus</i>	1	"
<i>Tomocerus minor</i>	12	"
<i>T. flavescens</i>	1	"
<i>Tomocerus</i> juv. u. defekt	6	"
	<hr/>	
	31	Ex.

Von den 13 festgestellten Arten fehlen 2 den beiden Hochmoorgebieten des Moosebruches vollkommen. Es sind dies die Isotomide *Folsomia quadrioculata* und die Symphypleone *Allacma fusca*. Die Folsomien sind typische Bewohner der Moose. Von ihnen fehlt höchst eigentümlicherweise *F. quadrioculata* dem Sphagnetum der Hochmoore völlig. Übrigens hat Handschin (25) denselben Mangel im Zehlaubruch feststellen können. *Allacma fusca* ist, wie wir noch sehen werden, ein typischer Bewohner der Wälder und wurde auch im Zehlaubruch nur im Zwischenmoor angetroffen.

Über das Zwischenmoorgebiet der Seefelder liegen einige Untersuchungen von Harnisch (27) vor. Hier wurden 6 Arten (darunter eine fragliche) festgestellt. Es sind dies die Collembolen *Achorutes muscorum*, *Entomobrya nivalis*, *E. lanuginosa* (?), *Pogonognathus plumbeus* (= *Tomocerus flavescens*), *Tomocerus minor* und die Diplure *Campodea staphylinus*. Das Vorkommen des letztgenannten Apterygoten innerhalb des Zwischenmoorgebietes ist bemerkenswert. Denn während *Campodea staphylinus* noch die Fichtenwaldrandzone des Moosebruches besiedelt, fehlt sie dem Zwischen- und Hochmoorgebiet vollkommen. Sie meidet also offenbar zu große Feuchtigkeit. In kultivierten Hochmooren, wie beispielsweise in Nordwestdeutschland (43), bewohnt diese Diplure den nackten Torfboden sowie Torfziegel.

¹⁾ Einige Exemplare entkamen.

C. Bewohner der Wiesenmoore.

Um über die Apterygoten-Bewohner der Flach- oder Wiesenmoore etwas Aufschluß zu gewinnen, wurde ein solches im Kreise Neustadt untersucht.

29. 5. 31 Auf Pfützen von Gräben, Wiesenmoor bei Sedschütz
 mehrfach *Isotoma violacea*,
 mehrfach *Isotomurus palustris* f. *prasina*,
 nicht selten *Deuterosminthurus insignis*.

29. 5. 31 3 Proben von Sphagnen in Gräben daselbst

<i>Brachystomella parvula</i>	3	Ex.
<i>Isotoma viridis</i>	2	
<i>Isotomurus palustris</i> f. <i>prasina</i>	16	"
<i>Tomocerus flavescens</i>	2	"
<i>Deuterosminthurus bicinctus</i> f. <i>repanda</i>	1	"
	<hr/>	
	24	Ex.

Im Gegensatz zu den Hochmooren erscheint die Besiedlung der Sphagnen des Wiesenmoores als sehr spärlich. Hier tritt allerdings die allen bisher untersuchten Hochmooren — die nordwestdeutschen bilden eine Ausnahme — fehlende Hypogastruride *Brachystomella parvula* auf. Die Art ist jedoch nicht typisch für das Wiesenmoor, da sie sonst im Untersuchungsgebiet als ein ausschließlicher und ziemlich häufiger Bewohner der Wasseroberfläche festgestellt wurde. *Isotomurus palustris*, die hier am häufigsten angetroffen wurde, tritt als stark hygrophile Form auch auf Hochmooren, wie beispielsweise im Moosebruch, mehr oder weniger zahlreich auf und ist namentlich an den Bachufern anzutreffen.

Interessant ist das von Harnisch (27) gemeldete Auftreten von *Tetrodontophora bielensis* in dem im Anschluß an die Seefelder entwickelten Wiesenmoor. Während diese riesenhafte Onychiuride innerhalb des Hochmoorgebietes des Moosebruches als häufig vorkommend festgestellt wurde, scheint sie demjenigen der Seefelder vollkommen zu fehlen. Ihr Ausbleiben auf dem Wiesenmoor bei Sedschütz ist nicht überraschend, da die Art als typischer Bewohner der Gebirge und ihres nahen Vorgeländes in dem bereits ziemlich in die Ebene vorgeschobenen Gelände fehlt. So traf ich sie beispielsweise in der von mir genau untersuchten Umgebung von Moschen nirgends an. Dagegen wurde sie noch südlich davon bei Oberglogau von Herrn Seidel nach einer mündlichen Mitteilung festgestellt.

Es bleibt noch übrig, die charakteristischen Bewohner aller geschilderten Moortypen zu kennzeichnen. Hier wurden im gesamten Untersuchungsgebiet *Vertagopus arborea*, *Orchesella alticola*, *Deuterosminthurus bilineatus* und *novemlineatus* als alleinige Moorbewohner angetroffen. *Vertagopus* und

Orchesella scheiden jedoch als Moorbewohner im strengen Sinne aus, da erstere Art in anderen Untersuchungsgebieten als allgemeiner Rindenbewohner festgestellt wurde, *Orchesella alticola* dagegen nach Handschin (26) Humusboden bewohnt. Die beiden Symphypleonen dürften wohl als echte Vertreter der Moorfauna anzusprechen sein, da sie in der Literatur als solche fast ausschließlich gekennzeichnet werden. Sie können also als „tyrphobiont“ im Sinne von Peus (43) gelten, d. h. „als Tiere, die für den biosynöcischen Distrikt Hochmoor charakteristisch sind, normalerweise nur in ihm vorkommen und höchstens gelegentlich einmal in einem versprengten Exemplare in einer anderen Lebensgemeinschaft angetroffen werden“ (S. 667). Charakteristisch für die Hochmoorfauna des Moosebruches ist das besonders zahlreiche Auftreten von *Entomobrya nivalis*, *Tomocerus minor* und *T. flavescens*. *E. nivalis* ist auch auf den Seefeldern und den Hochmooren Estlands die bei weitem in größter Anzahl auftretende Art. In den Sphagnen wurde im Moosebruch, auf den Seefeldern und im Zehlaubbruch *Hypogastrura armata* als die bei weitem am häufigsten vorkommende Collembole angetroffen. So können wir wohl die genannten Arten als „tyrphophil“ bezeichnen. Das sind nach Peus (43, S. 669) „die Arten, deren Optimum zum mindesten nicht mehr so deutlich im Hochmoor, wenn nicht gar in einer anderen Biosynöcie (*Hypogastrura armata* und *Lepidocyrtus lanuginosus* z. B. an Pilzen. D. Verf.) liegt. Sie finden im Moor doch so günstige Bedingungen, daß sie sich in Massen entwickeln können“ Peus rechnet zu den Tyrphophilen auch die beiden obengenannten *Deuterosminthurus*-Arten, die aber — wenigstens für Schlesien — besser als tyrphobiont bezeichnet werden.

Bewohner der Wasseroberfläche.

Wenn auch ziemlich viele Collembolen sich auf der Oberfläche von Pfützen, Tümpeln, Gräben und größeren Wasseransammlungen tummeln, so ist dieser Aufenthalt meist nur auf eine kurze Zeit beschränkt. Wie man immer wieder die Wahrnehmungen machen kann, halten sich die Tiere mehr am Rande der Gewässer und kehren nach einigen Sprüngen auf der Wasseroberfläche wieder auf die Ränder (Ufer) zurück. Derselbe Vorgang spielt sich auch ab, wenn man die Tiere zwingt, die Wasseroberfläche aufzusuchen.

Trotzdem gibt es einige Collembolen, die typische superficiell aquatile Formen darstellen und die auch, wie Linnaniemi (38), Heymons (31) und Handschin (20, 21) hervorheben, in dem Bau ihrer Furca, besonders des Endstückes, des Mucro, deutliche Anpassungen (durch lamellenartige Verbreiterung) an den Aufenthalt auf der Wasseroberfläche zeigen.

Es wurden folgende Proben mit den Ergebnissen entnommen:

1. 4. 30 Auf Pfützen von Wagengeleisen am Rande des Kunzendorfer Waldes
ziemlich häufig *Brachystomella parvula* (9 Ex. leg.).
2. 4. 30 Auf einem z. T. ziemlich bewachsenen Graben im Hegewalde
bei Wackenau
Brachystomella parvula 9 Ex. leg.
Isotomurus palustris f. *fucicola* 3 " "
Lepidocyrtus cyaneus 1 " "
Sminthurides aquaticus vereinzelt.
16. 4. 30 Auf einem Tümpel im Lindewiesener Walde
Sehr zahlreich *Podura aquatica*.
Dasselbst auf Regenpfützen und Tümpeln
ziemlich häufig *Tetrodontophora bielensis*.
17. 4. 30 Auf Pfützen von Wagengeleisen, Kunzendorfer Höhenzug,
Hypogastrura armata 2 Ex.
H. socialis sehr zahlreich (46 Ex. leg.)
Isotoma viridis 1 Ex.
Isotomurus palustris f. *prasina* 2 " "
Lepidocyrtus lanuginosus 2 " "
Vereinzelt *Sminthurides aquaticus*.
19. 4. 30 Auf Pfützen von Wagengeleisen am Pakosch-Walde
Hypogastrura armata 24 Ex. leg.
Brachystomella parvula 6 " "
Onychiurus armatus 2 " "
Isotoma violacea 1 " "
17. 9. 30 Auf Pfützen von Wagengeleisen im Lindewiesener Walde
Brachystomella parvula 5 Ex. leg.
Tetrodontophora bielensis ziemlich häufig
Stenacidia violaceus 1 Ex. leg.
Sminthurus viridis f. *nigromac.* 1 " "
19. 9. 30 Auf und an Pfützen von Wagengeleisen bei Jassen
Brachystomella parvula 8 Ex. leg.
Isotoma viridis 7 " "
Stenacidia violaceus 11 " " war ziemlich häufig
Bourletiella lutea 1 " "
Deuterosminthurus insignis 7 " "
22. 9. 30 Auf Pfützen von Wagengeleisen am Rande des Hegewaldes
bei Wackenau
Brachystomella parvula 16 Ex. leg.
Tetrodontophora bielensis ziemlich häufig
Isotoma viridis 1 Ex. leg.
Bourletiella lutea 1 " "
B. signata 4 " "
Deuterosminthurus insignis 2 " "
Dasselbst auf Regenwassertümpeln mehrfach *Onychiurus armatus*
2. 10. 30 Auf Felsentümpeln am Oppafall zwischen Karlsbrunn und
Schäferei (Altwatergebirge)
Isotomurus palustris f. *prasina* 1 Ex. leg.
Agrenia bidenticulata 4 " "
- (Letztere Art war an den bemoosten Rändern der Tümpel
nicht selten. Die Tiere sind sehr behende und ziemlich schwer
zu fangen.)

7. 11. 30 Auf dem Steinbruchteiche an der Heinrichshöhe bei Eichhäusel
Vereinzelt *Tetrodontophora bielanensis*,
auch dicht am Ufer auf den Schieferfelsen.
23. 4. 31 Auf einem Graben an der Waldstraße Eichhäusel—Neudeck
Hypogastrura socialis nicht selten,
Isotoma viridis einzeln,
Stenacidia violaceus einzeln.
24. 4. 31 Auf Pfützen in einer Sandgrube bei Zeiselwitz
Nicht selten *Brachystomella parvula*
19. 6. 31 Auf Pfützen von Wagengeleisen, Weg von Wildgrund zur
Bischofskoppe
Brachystomella parvula 4 Ex. (blaugraue Tiere)
Entomobrya muscorum 2 „
Orchesella flavescens 1 „
Stenacidia violaceus 7 „
Dicyrtoma fusca 6 „
8. 8. 31 Auf der Oberfläche von Tümpeln am Kleinen Zacken (Riesengebirge)
Nicht selten *Agrenia bidenticulata*.

Die folgende Tabelle gewährt eine Übersicht über die Zusammensetzung der Wasseroberflächenfauna :

Tabelle 11.

Art	Pfützen	Tümpel	Gräben	Felsentümpel, Steinbruch- teiche
<i>Podura aquatica</i> . . .	—	×	—	—
<i>Hypogastrura armata</i> . .	×	—	—	—
<i>H. socialis</i>	×	—	×	—
<i>Brachystomella parvula</i> .	×	—	×	—
<i>Tetrodontophora bielanensis</i>	×	×	—	×
<i>Onychiurus armatus</i> . .	×	×	—	—
<i>Isotoma viridis</i>	×	—	×	—
<i>I. violacea</i>	×	—	—	—
<i>Agrenia bidenticulata</i> . .	—	—	—	×
<i>Isotomurus palustris</i> . .	×	—	×	×
<i>Entomobrya muscorum</i> . .	×	—	—	—
<i>Lepidocyrtus cyaneus</i> . .	—	—	×	—
<i>L. lanuginosus</i>	×	—	—	—
<i>Orchesella flavescens</i> . .	×	—	—	—
<i>Stenacidia violaceus</i> . .	×	—	×	—
<i>Sminthurides aquaticus</i> . .	×	—	×	—
<i>Bourletiella lutea</i>	×	—	—	—
<i>B. signata</i>	×	—	—	—
<i>Deuterosminthurus insignis</i> .	×	—	—	—
<i>Sminthurus viridis</i>	×	—	—	—
<i>Dicyrtoma fusca</i>	×	—	—	—

Im Untersuchungsgebiet wurden *Podura aquatica*, *Brachystomella parvula*, *Stenacidia violaceus* und *Sminthurides aquaticus* nur (*B. parvula* mit einer einzigen Ausnahme) auf der Wasseroberfläche angetroffen. Von ihnen sind aber, in Übereinstimmung mit der Literatur, nur *Podura aquatica* und *Sminthurides aquaticus* ganz spezielle Formen der Wasseroberfläche. *Brachystomella parvula* wurde auch von Krausbauer (34) u. a. häufig „in Lachen von Wagengeleisen auf Feld- und Waldwegen“ angetroffen. Wie Linnaniemi (39) und Stach (51) hervorheben, ist *B. parvula* stark hygrophil und somit zumeist nur an sehr feuchten Arten vorkommend. Mehrere Exemplare, die in einem mit Regenwasser gefüllten Präparatengläschen gehalten wurden, hatten sich in der Zeit von etwa 14 Tagen gehäutet. Die Tiere lebten noch nach 4 Wochen und waren ganz munter. Die Symphypleone *Stenacidia violaceus* wird sonst an sehr feuchten Stellen und häufig auf der Wasseroberfläche von Lachen auf Waldwegen (34) angetroffen. Weniger typisch sind die beiden *Bourletiella*-Arten. *Hypogastrura socialis* ist, wie wir noch sehen werden, eine typische, oft in großen Mengen auftretende Winter- und Schneeform. Sie wurde aber auch schon von Krausbauer (34) auf Regenlachen angetroffen. In meinem Untersuchungsgebiete fand sich die Art an einer Stelle sehr zahlreich auf Pfützen von Wagengeleisen, und zwar lebende wie tote Tiere. Ebenfalls sehr feuchtigkeitsliebende Arten stellen, wie bereits früher ausgeführt wurde, *Agrenia bidenticulata*, *Isotoma viridis*, *Isotomurus palustris*, *Tetrodontophora bielaniensis* und *Deuterosminthurus insignis* dar. Die letztgenannte Sminthurine kann in Übereinstimmung mit Handschin (26) und Linnaniemi (38, 39) als typischer Vertreter der Wasseroberflächenfauna angesehen werden.

Die riesige hygrophile *Tetrodontophora* wurde ziemlich häufig auf der Wasseroberfläche angetroffen, einmal in beträchtlicher Menge, und zwar in einem ausgemauerten, zwecks Sammlung von Regenwasser hergerichteten kleinen Bassin bei Mariahilf auf dem Querberge bei Zuckmantel. Hier fand ich die Tiere zu Hunderten ganz dicht, oft direkt übereinanderliegend, vor, so daß die Wasseroberfläche große graublau Flecken aufwies.

Die übrigen Collembolen finden sich an allen möglichen Lokalitäten.

Nächst der im Winter und im Frühjahr auftretenden *Hypogastrura socialis* muß *Podura aquatica* als typische Frühlingsform aufgefaßt werden, da sie im Untersuchungsgebiete nur während dieser Zeit angetroffen wurde. Auch Handschin (18) erwähnt sie als solche für die Schweizer Alpen. *Sminthurides aquaticus* dürfte auch den Sommer über auftreten. Denn die empfindlichen Symphypleonen überwintern, mit ganz geringen Ausnahmen, im

Eizustände und beleben erst in der warmen Jahreszeit in charakteristischer Weise das Faunenbild. Vom Frühjahr bis in den Herbst hinein zeigen sich auf der Wasseroberfläche beispielsweise *Brachystomella parvula*, *Tetrodontophora bielanensis* und *Stenacidia violaceus*.

Bewohner der Häuser.

Börner nennt bereits in seiner Apterygotenfauna von Bremen und Umgegend (8) eine Anzahl von Collembolen als auf und unter den Blumentöpfen der Häuser vorkommend. In der Tat finden sich hier manche Arten in erstaunlicher Menge, so z. B. in meinem Untersuchungsgebiet *Onychiurus armatus* und *O. finetarius*, sowie *Xenylla grisea*. Letztere Art wird von Linnaniemi (39) für Finnland als „eine der häufigsten unter Blumentöpfen in Wohnhäusern lebenden Collembolen“ gemeldet, die sehr selten im Freien auftritt. Als eine ebenfalls sehr gut unter Blumentöpfen gedeihende, ein weiteres anthropophiles Element darstellende Art kann auch die Symphypleone *Sminthurinus niger* bezeichnet werden. Viel seltener vorkommende Vertreter der Blumentopff fauna des Untersuchungsgebietes sind *Folsomia finetaria* und *Proisotoma minuta*, von denen ich erstere nur daselbst fand. Nur mehr vereinzelt wurden angetroffen *Isotoma minor*, *Isotomurus palustris* f. *maculata* und *Orchesella cincta* mit f. *vaga*. Letztere Art sowie *Sminthurinus niger* wurden auch frei auf den Fensterbrettern herumspazierend beobachtet. *Onychiurus* und *S. niger* wurden das ganze Jahr über auf und unter Blumentöpfen angetroffen.

In einigen Treibhäusern in Moschen (Kr. Neustadt) fand sich auf den Beeten ziemlich häufig *Isotomurus palustris* f. *maculata*, seltener f. *prasina* auf Humuserde. Erstere hat Linnaniemi (39) in Treibhäusern Finnlands „nicht selten recht zahlreich“ angetroffen.

Neben der anthropophilen Collembole *Xenylla grisea* tritt die *Thysanure* *Lepisma saccharina* nur in Häusern auf. Gelegentlich kann sie schädlich werden, wie mir ein Fall aus Altewalde (Kr. Neisse) bekannt ist. Hier beschädigte *Lepisma* ziemlich erheblich ein großes Bild. Ähnliche Fälle werden von Hesse (29) und Zacher (58) berichtet. Hier handelt es sich um starken Fraß an Etiketten von Präparatengläsern sowie an einer Tapete. Die gewöhnliche Nahrung der *Lepismen* sind Abfälle, wie sie sich allenthalben in menschlichen Siedlungen finden. „Doch gehen sie mitunter auch an Papier, Lederwaren und Wollstoffe, die sie durch Benagen beschädigen können. Auch Naturaliensammlungen und Herbarien werden von den Silberfischchen häufig heimgesucht und beschädigt“ (Escherich, 12).

Nach Zacher (58) hält *Lepisma saccharina* einen Winterschlaf, der gewöhnlich von Anfang November bis Ende März dauert.

Myrmecophile Formen.

Eine kleine Anzahl von Apterygoten wurde schon von Linnaniemi (38) und Handschin (18) als mit Ameisen zusammen vorkommend gemeldet. Auch im vorliegenden Untersuchungsgebiet konnten nur wenige myrmecophile Arten angetroffen werden, von denen sich *Sinella myrmecophila* — wie schon ihr Name besagt — als echter Vertreter der myrmecophilen Art erweist.

Die bei Ameisen festgestellten Apterygoten sind folgende:

30. 8. 30 *Lepidocyrtus paradoxus* unter einem flachen Stein, Moschen,
 14. 9. 30 *Campodea staphylinus* mehrfach unter einem großen flachen
 Stein zusammen mit *Sinella myrmecophila* und *Cyphoderus
 albinus* in einem Bauernhofe in Schnellewalde,
 15. 9. 30 *Campodea staphylinus* unter einem großen Stein bei Kotzem.

Cyphoderus albinus wird zur Hauptsache als myrmecophil gemeldet, obwohl sie, wie auch im vorliegenden Untersuchungsgebiet, nicht selten allein anzutreffen ist. Zutreffend sagt Latzel (35) von den Vertretern dieser Art: „Sie springen nicht gern, sondern suchen sich, ruckweise laufend, zu verbergen.“

Die sehr interessante Entomobryide *Sinella myrmecophila* stellt eine östliche bis südöstliche sowie nördliche Art dar und ist bekannt aus Schweden, Finnland und Estland (38, 39), ferner aus Galizien (45), den Pieninen (48), Ungarn (53), Kärnten, Steiermark und Niederösterreich (35); in Deutschland wurde sie bisher nur in Ostpreußen (21, 25, 26) gefunden. In der Umgegend von Neustadt ist sie ziemlich verbreitet und in Moos, unter Rinde von Baumstümpfen und unter Steinen fast stets mit Ameisen vorkommend. Der Aufenthalt in Moos ist nur als gelegentlich aufzufassen, wie auch Linnaniemi (39) die Art daselbst nur einmal fand. Öfters tritt *S. myrmecophila* schon unter der Rinde von Baumstümpfen auf, die ja mitunter eine zahlreiche Ameisenbevölkerung aufweisen. Desgleichen bilden Steine, besonders flache, ein beliebter Aufenthaltsort für die Ameisen und ihre Mitbewohner. Daß hier gelegentlich auch unter kleineren Steinen eine ziemlich zahlreiche Population sich aufhält, beweist ein am 7. 8. 30 bei Kotzem (Kr. Neustadt) gemachter Fund, wo ich *Sinella* unter zahlreichen Ameisen in verschiedenen Altersstufen feststellen konnte.

Am besten scheint die Art in unmittelbarer Nähe von menschlichen Siedlungen zu gedeihen. So fand ich sie am 14. 9. 30 in einem Bauernhofe in Schnellewalde (Kr. Neustadt), wo sie auch unter Steinen und Ziegeln ziemlich häufig anzutreffen war, unter einigen abgehackten Baumstümpfen, die dem Humusboden auflagen, sehr zahlreich unter einem Gewimmel von Ameisen, auch viele prächtige große Exemplare. Die blaugrauen Tiere, die, wie

auch Stach (48) hervorhebt, mit bloßem Auge durch ein dichtes mähenartiges Büschel von aufrechten an Kopf und Thorax sich befindlichen Haaren leicht erkennbar sind, laufen lebhaft nach Ameisenart umher, wobei die Antennen in trillernder Bewegung gehalten werden.

Sinella myrmecophila meidet zu feuchte Orte und hält sich an trockeneren Lokalitäten auf. Sie scheint ziemlich widerstandsfähig zu sein, denn ein in einem gänzlich trockenen Präparatengläschen ohne Nahrung gehaltenes Exemplar lebte 11 Tage. Ich fand die Art vom April bis in den Oktober hinein vor. Meine Beobachtungen decken sich also vollkommen mit denjenigen Latzels (35), der *Sinella myrmecophila* vom „Frühjahr bis Herbst“ antraf.

Bewohner der Höhlen.

Schlesiens Armut an Höhlen hängt, wie bereits von Arndt (6) Pax (41) dargelegt wurde, eng mit dem spärlichen Auftreten von Kalk zusammen. Es handelt sich hierbei zumeist um Hohlräume in altpaläozoischen Kalkklötzen, die in beträchtlicher Entfernung voneinander liegen. Letzterer Umstand ist für die Besiedlung wichtig (6).

Im Rahmen der Gesamtfaua sind auch die Apterygoten der schlesischen Höhlen sowie einiger Bergwerke bereits von Arndt (5, 6) untersucht worden. Es konnte daher von einem Besuch Abstand genommen werden. Nur die am bequemsten zu erreichende und wohl auch interessanteste Tropfsteinhöhle bei Saubsdorf (Hirschbadkamm, Altvatergebirge) wurde untersucht.

Der erste Besuch der genannten Höhle galt mehr der allgemeinen Orientierung. Hierbei wurde die Collembole *Tomocerus flavescens* nicht selten an den Wänden ziemlich nahe am Eingang der Höhle festgestellt (25. 3. 30).

Ein zweiter Besuch am 8. 5. 31, dem ein gründliches Studium der Apterygoten-Bewohner gewidmet war, hatte folgende Ergebnisse:

Gleich vorn am Eingang unter faulenden Brettern sowie unter Steinen

<i>Schäfferia emucronata</i>	2 Ex.
<i>Onychiurus fimetarius</i>	2
<i>Folsomia quadrioculata</i>	1
<i>Lepidocyrtus lanuginosus</i>	3
<i>Tomocerus flavescens</i>	4
<i>Tomocerus</i> juv.	4

(wohl zu *flavescens* gehörend).

Auf Bodenlachen tief im Innern der Höhle

häufig *Onychiurus fimetarius* (24 Ex. leg.),
vereinzelt *Schäfferia emucronata* (2 Ex. leg.).

An den Wänden des Mittelganges und des zum Topfbrunnen abzweigenden großen Seitenganges tief im Innern der Höhle mehrfach *Hypogastrura cavernarum* (4 Ex. leg.), ziemlich häufig *Schäfferia emucronata* (13 Ex. leg.), häufig *Onychiurus fimetarius* (28 Ex. leg.).

Von den 3 von Arndt (5, 6) in der Saubsdorfer Tropfsteinhöhle festgestellten Apterygoten wurde die Collebole *Onychiurus armatus* sowie die Diplure *Campodea staphylinus* von mir nicht angetroffen. Echte Troglobien sind von den 8 in der Höhle vorgefundenen Arten nur zwei: *Schäfferia emucronata* und *Hypogastrura cavernarum*. Von ihnen wurde erstere Hypogastruride bereits von Arndt als hier vorkommend festgestellt. Wie in den Höhlen des mährischen Karstes, wo sie von Absolon (3, 4) zum ersten Male vorgefunden und beschrieben wurde, lebt *Schäfferia emucronata* tief im Innern der Höhle. Das spärliche Vorkommen dicht am Eingang in der Saubsdorfer Höhle darf als zufällig angesehen werden. Wahrscheinlich darf man das Auftreten dieser schmutzig weißen, mit reduzierter Ommenzahl versehenen Hypogastruride in der Saubsdorfer Höhle, wie auch Arndt (6) hervorhebt, mit dem Vorkommen der Art in den Höhlen Mährens in Verbindung bringen. Nächst *Schäfferia emucronata* wurde die, wie bereits ihr Name sagt, typisch cavernicole *Hypogastrura cavernarum* als schlesischer Höhlenbewohner nur in der Saubsdorfer Tropfsteinhöhle festgestellt. Ich traf sie daselbst an feuchten Wänden tief im Innern der Höhle in spärlicher Zahl an.

Onychiurus armatus möchte ich, abweichend von Arndt (6), nicht als troglphil ansehen. Sie ist vielmehr mit ihrer Verwandten *O. fimetarius* und mit der Diplure *Campodea staphylinus* zu den Ombrophilen, Tieren, die gewöhnlich an schattigen und versteckten Orten sich aufhalten, zu rechnen. Die übrigen vorgefundenen Collebolen können zu den euryphoten Zufallsgästen gerechnet werden. Auffallen dürfte vielleicht das Fehlen von *Tetradontophora bielensis* in der Saubsdorfer Höhle. Diese sonst im Altwatergebirge und in den übrigen Sudeten weitverbreitete Onychiuride wurde von Arndt (6) in der Liebichauer Höhle bei Schweidnitz angetroffen und in mährischen Höhlen von Absolon (1) sogar in Massenzügen beobachtet.

Auch sonst, die Individuenzahl von Collebolen anbetreffend, stehen die schlesischen Höhlen hinter denjenigen Mährens weit zurück. Wohl findet sich beispielsweise *Onychiurus fimetarius* zahlreich an den Wänden sowie auf der Oberfläche von Lachen im Innern der Saubsdorfer Höhle, aber von einem wirklichen Massenaufreten kann nicht gesprochen werden. In den mährischen Höhlen sind die Onychiuriden „in einer unglaublichen Menge ver-

treten, manche Arten bedecken in manchen Höhlen im wahren Sinne des Wortes die Stalagmiten, oder bilden auf den Topfbrunnen große Anhäufungen“ (Absolon, 4; eine ähnliche Schilderung auch in Nr. 3). Nicht verwunderlich ist, im Gegensatz zum mährischen Karst, bei der Kleinheit und räumlichen Entfernung der schlesischen Höhlen der Mangel an Troglobien. Von ihnen weist unter den Apterygoten überhaupt nur die Saubsdorfer Tropfsteinhöhle Vertreter auf, nämlich die bereits erwähnten Collembolen *Hypogastrura cavernarum* und *Schäfferia emucronata*.

Die gesamte Dunkelfauna Schlesiens gruppiert sich in Bezug auf die Apterygogenea folgendermaßen:

Troglobien: *Hypogastrura cavernarum*, *Schäfferia emucronata*.

Ombrophile: *Onychiurus armatus*, *O. fimetarius*, *Sinella coeca* (= *S. höfti*), *Heteromurus nitidus* und *Campodea staphylinus*.

Von ihnen wurden *Onychiurus armatus* und *Heteromurus nitidus* auch in den Höhlen von Ojców in Polen (47) angetroffen.

Euryphote Zufallsgäste: *Hypogastrura armata*, *Tetrodontophora bielaniensis*, *Folsomia quadrioculata*, *Lepidocyrtus lanuginosus*, *Tomocerus vulgaris* und *T. flavescens*.

Nachtrag: Da der Grad der Bindung an ein Biotop in der Ökologie jetzt allgemein durch einheitlich gewählte Gruppenbezeichnungen zum Ausdruck gebracht wird mit den Anhängesilben -bien, -phile, -xene, so soll auch hier statt „Ombrophile“ Troglophile und für „Euryphote Zufallsgäste“ Troglaxene gesetzt werden.

Winterfauna (Schneeformen).

Auf das Auftreten der Apterygoten im Winter ist in gründlicher Weise nur von Linnaniemi (38) geachtet worden. In seiner mit ungeheurem Fleiß bearbeiteten Apterygotenfauna Finnlands widmet er der Winterfauna ein umfangreiches und grundlegendes Kapitel.

Um über das winterliche Vorkommen der Apterygoten wenigstens eines kleinen schlesischen Gebietes Aufschluß zu erhalten, wurde die Umgegend von Neustadt untersucht.

Die Ergebnisse finden sich in Tabelle 12 S. 227 vereinigt.

Linnaniemi (38) unterscheidet zur Hauptsache 2 Gruppen von überwinternden Collembolen:

1. Exquisite Winterarten. Sie sind „nur im Winter und auf dem Schnee anzutreffen“
2. Arten, „die bei milder Witterung im Winter erscheinen und dann allerdings bisweilen vereinzelt, ja auch reichlicher auf dem bloßen Schnee, aber unbedingt am häufigsten gegen

Tabelle 12.

Art	Auf Schnee (Eis)	Geschützt zwischen Moos, unter Rinde von Baumstümpfen und unter Steinen	Dichte des Vorkommens	Datum (1931)	Temperatur (in Celsius)
<i>Hypogastrura socialis</i>	×	Unter Rinde	zerstreut	27. I.	um 0°
	×		40 Ex. leg.	29. I.	— 1,5°
	×		ganz vereinzelt	10. II.	+ 6°
	×		sehr zahlreich	13. II.	+ 2°
	×		” ”	13. II.	+ 2°
	×		zerstreut	13. II.	+ 2°
	×		allenthalben	19. II.	+ 3,5°
	×		zerstreut	3. III.	+ 8°
	×		allenthalben	13. III.	+ 2°
” ”					
<i>Tetrodontophora bielaniensis</i>		Zwischen Moos	4 Ex.	27. I.	um 0°
<i>Onychiurus armatus</i>		” ”	7 Ex. (juv. u. ad.)	27. I.	um 0°
		Unter Steinen	vereinzelt	28. I.	— 1°
		In und unter Blumentöpfen	sehr zahlreich		
		Unter Steinen	mehrfach	19. II.	+ 3,5°
		Zwischen Moos	ca. 70 Ex.	19. II.	+ 3,5°
		Unter Steinen	mehrfach	17. III.	schwankend zw. 0 u. 1°
<i>Folsomia quadrioculata</i>		Zwischen Moos	12 Ex. (juv. u. ad.)	27. I.	um 0°
			ziemlich häufig	19. II.	+ 3,5°
			(juv. u. ad.)		
			1 juv. Ex.	13. II.	+ 2°
<i>Isotoma hiemalis</i>	×		überall zerstreut	29. I.	— 1,5°
	×		zerstreut	29. I.	— 1,5°
	×		ziemlich häufig	30. I.	— 1°
	×		allenthalben	10. II.	+ 6°
	×		zerstreut und mehr vereinzelt	13. II.	+ 2°
	×		zerstreut	19. II.	+ 3,5°
<i>Isotoma viridis</i>	×		”	13. III.	+ 2°
	×		überall zerstreut	29. I.	— 1,5°
	×		zerstreut	29. I.	— 1,5°
	×		ziemlich häufig	30. I.	— 1°
	×		allenthalben	10. II.	+ 6°
		Unter u. an Steinen u. im Moosrasen	ziemlich häufig	17. III.	schwankend zw. 0 u. 1°

Tabelle 12 (Fortsetzung).

Art	Auf Schnee (Eis)	Geschützt zwischen Moos, unter Rinde von Baumstümpfen und unter Steinen	Dichte des Vorkommens	Datum (1931)	Temperatur (in Celsius)
<i>Isotoma violacea</i>		Zwischen Moos	1 Ex.	19. II.	+ 3,5°
<i>Isotomurus palustris</i> f. <i>prasinus</i>	×		allenthalben zerstreut	19. II.	+ 3,5°
<i>Isotomurus palustris</i> f. <i>prasinus</i>		Unter n. an Steinen n. im Moosrasen	häufig	17. III.	schwankend zw. 0 n. 1°
<i>Entomobrya muscorum</i> .		Zwischen Moos	2 juv. Ex.	27. I.	um 0°
" "		" "	1 Ex.	13. II.	+ 2°
<i>Entomobrya nivalis</i>		Unter Rinde	1 juv. Ex.	29. I.	— 1,5°
" "		" "	ziemlich häufig	13. II.	+ 3,5°
" "		Zwischen Moos	1 Ex.	13. II.	+ 3,5°
" "		" "	5 Ex.	19. II.	+ 3,5°
" "		Unter Rinde	mehrfach	3. III.	+ 8°
<i>Entomobrya corticalis</i>		" "	ziemlich häufig	13. II.	+ 2°
" "		" "	häufig	3. III.	+ 8°
<i>Entomobrya marginata</i> .		Unter Steinen	nicht selten	10. II.	+ 6°
<i>Sira buski</i>		Unter Ziegeln und Steinen	mehrfach	28. I.	— 1°
" "		Unter Brettern	ziemlich häufig	22. II.	über 0°
<i>Lepidocyrtus paradoxus</i>		Zwischen Moos	1 juv. n. 1 ad. Ex.	27. I.	um 0°
" "		Unter Rinde	1 juv. Ex.	29. I.	— 1,5°
" "		Unter Steinen	mehrf. (juv. n. ad.)	10. II.	+ 6°
" "		Unter Brettern	mehrf. (juv. n. ad.)	22. II.	über 0°
<i>Lepidocyrtus lanuginosus</i>		Zwischen Moos	27 Ex. (juv. n. ad.)	27. I.	um 0°
" "		Unter Steinen	mehrfach	10. II.	+ 6°
" "		Zwischen Moos	2 Ex.	13. II.	+ 2°
" "	×	Unter Steinen	vereinzelt	13. III.	+ 3,5°
" "				17. III.	schwankend zw. 0 n. 1°
<i>Lepidocyrtus cyaneus</i> u. f. <i>pallida</i>		Unter Steinen und Ziegeln	ziemlich häufig (juv. u. ad.)	28. I.	— 1°
<i>L. cyaneus</i> u. f. <i>pallida</i> .		Unter Steinen	" "	10. II.	+ 6°
" "		Unter Rinde	nicht selten	13. II.	+ 2°
" "		Unter Brettern	ziemlich häufig	22. II.	über 0°
" "		Unter Steinen	nicht selten	13. III.	+ 3,5°

Tabelle 12 (Fortsetzung).

Art	Auf Schnee (Eis)	Geschützt zwischen Moos, unter Rinde von Baumstümpfen und unter Steinen	Dichte des Vorkommens	Datum (1931)	Temperatur (in Celsius)
<i>Orchesella bifasciata</i>		Zwischen Moos	1 juv. Ex.	27. I.	um 0°
		Unter Rinde	10 Ex. (juv.)	29. I.	— 1,5°
		„ „	nicht selten	13. II.	+ 2°
		Zwischen Moos	5 Ex. (1 juv.)	13. II.	+ 2°
		Unter Rinde	mehrfach	19. II.	+ 3,5°
		Zwischen Moos	6 juv., 7 ad. Ex.	19. II.	+ 3,5°
„ <i>Orchesella cineta</i> u. f. <i>vaga</i>		Unter u. auf Steinen und Ziegeln	ziemlich häufig (juv. u. ad.)	3. III.	+ 8°
		Unter Steinen	mehrfach	28. I.	— 1°
	×	Unter und auf Brettern	mehrfach	10. II.	+ 6°
				13. II.	+ 2°
				22. II.	über 0°
<i>Orchesella flavescens</i> u. f. <i>pallida</i>		Zwischen Moos	2 juv. Ex.	27. I.	um 0°
<i>Tomocerus minor</i>		„	1 Ex.	27. I.	um 0°
<i>Tomocerus vulgaris</i>		„ „	1 Ex.	27. I.	um 0°
		Unter Steinen und Ziegeln	nicht selten (juv. u. ad.)	28. I.	— 1°
		Unter Steinen	mehrfach	10. II.	+ 6°
„ „		„ „	„	19. II.	+ 3,5°
<i>Tomocerus flavescens</i>	×	Zwischen Moos	3 Ex.	27. I.	um 0°
„			vereinzelt	13. III.	+ 3,5°
<i>Tomocerus juv.</i>			9 Ex.	27. I.	um 0°
			1 Ex.	13. II.	+ 2°
			4 Ex.	19. II.	+ 3,5°
„ „ <i>Sminthurinus niger</i> .		Unter Blumentöpfen	nicht selten	—	—

Kälte geschützt, je nach ihrem Aufenthaltsort im Sommer, bald unter Laub oder Moos, bald unter der Rinde an vermodernden Baumstümpfen anzutreffen sind“ Sie bilden das Hauptkontingent der Winterfauna.

Als typische Winterarten wurden im Untersuchungsgebiet *Hypogastrura socialis* und *Isotoma hiemalis* festgestellt. Sie kamen auf Schnee allenthalben

und namentlich an Waldrändern zahlreich vor. Ein wirkliches Massenaufreten, wie es beispielsweise in den Alpen (18, 21) verschiedentlich von Schneeformen beobachtet wurde, ist jedoch nicht wahrgenommen worden. *Hypogastrura socialis* wurde noch im Frühjahr an verschiedenen Stellen auf der Oberfläche von Lachen und Tümpeln, ja einmal sogar noch im Juni ganz vereinzelt unter einem Stein angetroffen. Auch in anderen Untersuchungsgebieten (18, 34, 35, 39) ist die Art zu verschiedenen Jahreszeiten vorgefunden worden. Im vorliegenden Arbeitsgebiet konnte jedoch ein wirklich zahlreiches und verbreitetes Auftreten von *H. socialis* nur im Winter und (mit einer Ausnahme) nur auf Schnee festgestellt werden. Bei ihrem Auffinden zur anderen Jahreszeit handelt es sich um abgestorbene Exemplare oder um Tiere, die deutlich erkennen ließen, daß der Höhepunkt ihres Daseins überschritten war. Ausschließlich im Winter und auch hier nur auf Schnee wurde die zweite echte Winterform, *Isotoma hiemalis*, angetroffen. Sie wird auch aus anderen Gebieten als typische Winterart gemeldet. Ihr Artname deutet ja auch schon darauf hin¹⁾.

Neben diesen beiden ausgesprochenen Winterformen können auch in Übereinstimmung mit Linnaniemi (38) *Isotoma viridis* und *Isotomurus palustris* zu den Vertretern der Winterfauna und zu den Schneeformen gerechnet werden, „obwohl sie auch im Sommer vorkommen“. Sie fanden sich im Untersuchungsgebiet zahlreich auf Schnee, *Isotoma viridis* weit verbreitet im Verein mit *Hypogastrura socialis* und namentlich mit *Isotoma hiemalis*. Neben der Nahrung (mikroskopische Pilze, Algen u. a.) gewährt die Schneedecke, wie auch Linnaniemi (38) bemerkt, diesen Collembolen einen vortrefflichen Schutz. Das kann man beobachten, wenn man sich beim Fang den Tieren mit dem Pinsel nähert oder sie gar berührt. Sie verschwinden dann, falls sie nicht wegspringen, alsbald in den zahlreichen Spalten und kleinen Löchern des Schnees, wo sie tiefer und tiefer sinken. Man muß die Tiere, um sie noch zu erhaschen, buchstäblich herausgraben und bekommt sie öfters auch dann noch nicht einmal. Wie bereits Handschin (16, 21) darauf hinweist, sind die Bewohner des Schnees „ohne Ausnahme durch

¹⁾ Bei den in den Rathauer Forsten bei Wohlau vorgefundenen „Gletscherflöhen“ (Jahresh. Ver. schles. Insektenkunde, 1914, 7. Heft, S. VI) dürfte es sich sicherlich um *Isotoma hiemalis* handeln. In populären Mitteilungen, wie im vorliegenden Falle, und in dementsprechenden Aufsätzen (s. z. B. Koepfel, 32) werden die auf Schnee auftretenden Springschwänze gewöhnlich mit „Gletscherflöhen (*Desoria glacialis*)“ bezeichnet, wobei *Desoria* der alte Gattungsname von *Isotoma* ist. *D. glacialis* ist mit *Isotoma saltans* identisch. Diese nach Handschin (26) „rein hochalpin-nivale“ Art kommt für Schlesien natürlich nicht in Betracht.

starke Farben charakterisiert“ *Hypogastrura socialis* und *Isotoma hiemalis* sind dunkel- bis schwarzblau; *Isotoma viridis* und *Isotomurus palustris* wurden auf Schnee nur in ganz dunkelgrünen Exemplaren beobachtet. Nach Handschin (16) spielt neben dem dichten Haarkleid auch die Färbung der Tiere bei der thermischen Anpassung eine Rolle.

Wie Linnaniemi (38) bereits bemerkt, können die typischen Winterarten und Schneeformen auch einen verhältnismäßig hohen Wärmegrad vertragen. Freilich ist auch hier Feuchtigkeit unbedingt notwendig. So lebten Exemplare von *Hypogastrura socialis*, *Isotoma hiemalis* und *I. viridis*, die ich bei Zimmertemperatur in Petrischalen auf ständig feucht gehaltenem Fließpapier ohne Nahrung hielt, etwa 14 Tage. Dagegen waren einige Exemplare von *Hypogastrura socialis*, die am Abend in ein leeres, vollkommen trockenes Präparatengläschen hineingegeben wurden, bereits am nächsten Morgen tot und zusammengeschrumpft.

Von den 24 Arten, die den Winter über im Untersuchungsgebiete angetroffen wurden, gehören die meisten der zweiten oben erwähnten Kategorie an. Im juvenilen sowie adulten Zustande fanden sich in Übereinstimmung mit den Angaben Linnaniemis über die Winterfauna Finnlands vor: *Folsomia quadrioculata*, *Lepidocyrtus lanuginosus*, *L. cyaneus*, *Entomobrya marginata*. Außerdem wurden Exemplare in verschiedenen Stadien von *Onychiurus armatus*, *O. fimetarius*, *Entomobrya muscorum*, *E. nivalis*, *Lepidocyrtus paradoxus*, *Orchesella bifasciata*, *O. cincta* und *Tomocerus* angetroffen. Auffallend ist in Übereinstimmung mit Handschin (21) und Linnaniemi (38) die Tatsache, daß nur eine Symphypleone angetroffen wurde. Während es sich bei den Angaben der genannten Forscher um die im Freien auftretende *Sminthurinus aureus* handelt, wurde im Untersuchungsgebiet *Sminthurus niger* im Zimmer auf und unter Blumentöpfen überwintert festgestellt. Die ganze große Gruppe der Symphypleonen, die ja für alle Lebensbedingungen eine weit größere Empfindlichkeit zeigt als die der Arthropleonen, muß also, wie Linnaniemi bemerkt, im Eistadium überwintern. Bei den im Frühjahr auftretenden Formen handelt es sich durchweg um junge Tiere. Erst im Mai und Juni zeigen sie sich in der endgültigen Größe. Von den Collembolen sind also, in Übereinstimmung mit Linnaniemi, die Symphypleonen als am meisten stenotherm zu bezeichnen, während eine große Anzahl von Arthropleonen offensichtlich große Temperaturoegensätze vertragen und zu verschiedenen Jahreszeiten im juvenilen wie adulten Zustande auftreten.

Bewohner der Wälder.

Von den waldbewohnenden Apterygoten sollen im Rahmen dieses Kapitels nur diejenigen des Buchen- und Fichtenwaldes behandelt werden. Da diese Bestände ökologisch die größten Gegensätze bieten, wurde auf ihre Apterygotenfauna besonders geachtet. Es sollen zunächst die Bewohner des Buchen- und Fichtenwaldes getrennt behandelt und zum Schluß ihre Unterschiede klargelegt werden.

1. Die Bewohner des Buchenwaldes.

Hier wurden folgende Untersuchungen mit nachfolgenden Ergebnissen angestellt:

8. 6. 31 Buchenwaldabschnitt im Sattel zwischen Silber- und Bischofskoppe, ziemlich schattig und feucht.

a) An Buchenstämmen:

Am Fuße häufig *Tetrodontophora bielanensis* (besonders an feuchten Stellen), ferner mehrfach *Entomobrya muscorum*, nicht selten *E. nivalis*, vereinzelt *Lepidocyrtus cyaneus*, *L. Lanuginosus* und *Orchesella flavescens* f. *melanocephala*, häufig *Allacma fusca* und f. *purpurascens*. Höher, an feuchten Stellen namentlich, nicht selten *Tetrodontophora*, häufig *Allacma*.

b) Probe von Moos am Fuße einer Buche:

<i>Hypogastrura armata</i>	1	Ex.
<i>Tetrodontophora bielanensis</i>	4	
<i>Onychiurus armtus</i>	10	
<i>O. fimetarius</i>	12	
<i>Folsomia quadrioculata</i>	16	
<i>Isotoma minor</i>	2	"
<i>Lepidocyrtus cyaneus</i>	4	"
<i>L. lanuginosus</i>	1	"
	<hr/>	
	50	Ex.

c) Probe von feuchtem Buchenlaub:

<i>Hypogastrura armata</i>	3	Ex.
<i>Achorutes muscorum</i>	1	
<i>Tetrodontophora bielanensis</i>	21	
<i>Onychiurus armatus</i>	8	
<i>O. fimetarius</i>	16	
<i>Folsomia quadrioculata</i>	8	
<i>Isotoma violacea</i>	8	
<i>Lepidocyrtus cyaneus</i>	11	
<i>L. lanuginosus</i>	4	
<i>Tomocerus juv.</i>	6	
<i>Allacma fusca</i>	1	"
<i>Dicyrtoma fusca</i>	1	"
	<hr/>	
	88	Ex.

d) Auf und unter Steinen:

Häufig *Allacma fusca* und *Tetrodontophora bielensis*. Nicht selten *Entomobrya corticalis* und *Lepidocyrtus cyaneus*. Vereinzelt *Entomobrya muscorum*, *Lepidocyrtus lanuginosus*, *Tomocerus longicornis* und *Tomocerus* juv.

24. 6. 31 Buchenwald am Wege von Latzdorf zum Harichstein, Altwatergebirge. Sehr licht und sonnig.

a) An Buchenstämmen:

Vereinzelt *Achorutes muscorum* unter feuchter Rinde, daselbst nicht selten *Isotoma violacea* f. *mucronata*, auf den Stämmen nicht selten *Entomobrya nivalis* und *E. corticalis*, ganz vereinzelt *E. spectabilis*.

b) Probe von Moos und Humus:

<i>Hypogastrura armata</i>	1 Ex.
<i>Orchesella bifasciata</i>	2 "
<i>Tomocerus</i> juv. und defekt	3 "
	<hr/> 6 Ex.

c) Probe von trockener Laubstreu:

<i>Isotoma violacea</i>	1 Ex.
<i>Entomobrya muscorum</i>	2 "
<i>E. nivalis</i>	1 "
<i>E. corticalis</i> juv.	2 "
<i>Orchesella bifasciata</i>	1 "
	<hr/> 7 Ex.

24. 6. 31 Buchenwald bei Latzdorf, Altwatergebirge. An alten starken Stämmen (zum großen Teil beschattet, viele feuchte Stellen).

Vereinzelt *Isotoma violacea*, *Orchesella bifasciata*, *Tomocerus minor* und *Tomocerus* juv., mehrfach *Entomobrya marginata*, *Lepidocyrtus cyaneus* und *Sminthurus viridis*, häufig *Allacma fusca*.

10. 7. 31 Buchenwald, Weg von Nieder-Lindewiese zur Hochschar, Altwatergebirge.

Probe von feuchter Laubstreu:

<i>Hypogastrura armata</i>	2 Ex.
<i>Achorutes muscorum</i>	1
<i>Onychiurus armatus</i>	5
<i>O. fimetarius</i>	30
<i>Folsomia quadrioculata</i>	9
<i>Isotoma minor</i>	1
<i>I. violacea</i>	9
<i>Entomobrya muscorum</i> juv.	13
<i>E. nivalis</i> f. <i>maculata</i>	1
<i>Lepidocyrtus cyaneus</i> f. <i>pallida</i>	61
<i>L. lanuginosus</i>	5
<i>Orchesella flavescens</i>	1
<i>Tomocerus longicornis</i>	1 "
<i>Tomocerus</i> juv.	2 "
<i>Sphirotheca lubbocki</i>	2 "
	<hr/> 143 Ex.

Tabellarisch zusammengefaßt ergibt sich folgendes Bild:

Tabelle 13.

Art	An Buchenstämmen	Zwischen Buchenlaubstreu	In Moos	Unter und an Steinen
<i>Hypogastrura armata</i>	—	×	×	—
<i>Achorutes muscorum</i>	×	×	—	—
<i>Tetrodontophora bielaniensis</i>	×	×	×	×
<i>Onychiurus armatus</i>	—	×	×	—
<i>O. fimetarius</i>	—	×	×	—
<i>Folsomia quadrioculata</i>	—	×	×	—
<i>Isotoma minor</i>	—	×	×	—
<i>I. violacea</i>	×	×	—	—
<i>Entomobrya muscorum</i>	×	×	—	×
<i>E. marginata</i>	×	—	—	—
<i>E. nivalis</i>	×	×	—	—
<i>E. corticalis</i>	×	×	—	×
<i>E. spectabilis</i>	×	—	—	—
<i>Lepidocyrtus cyaneus</i> u. f. <i>pallida</i>	×	×	×	×
<i>L. lanuginosus</i>	×	×	×	×
<i>Orchesella bifasciata</i>	×	×	×	—
<i>O. flavescens</i> u. f. <i>melanocephala</i>	×	×	—	—
<i>Tomocerus minor</i>	×	—	—	—
<i>T. longicornis</i>	—	×	—	×
<i>T. juv. und defekt</i>	×	×	×	×
<i>Sminthurus viridis</i>	×	—	—	—
<i>Sphyrotheca lubbocki</i>	—	×	—	—
<i>Allacma fusca</i>	×	×	—	×
<i>Dicyrtoma fusca</i>	—	×	—	—

Überraschen muß zunächst die große Zahl der an den Buchenstämmen festgestellten Arten. Von ihnen scheiden jedoch die meisten als eigentliche Baumbewohner aus. Sie sind vom Waldboden zufällig an den Fuß der Stämme gelangt und haben von hier aus kleinere oder größere Spaziergänge unternommen. So steigt z. B. die große Symphypleone *Allacma fusca*, wie Linnaniemi (38) bereits erwähnt, bei feuchter Witterung zuweilen hoch an den Baumstämmen hinauf. Typische Bewohner der Rinde und Flechten an den Buchenstämmen sind einige Entomobryen (*Entomobrya nivalis*, *corticalis*, *spectabilis*) und, falls die Rinde durch Frost gesprengt wurde und mehr oder weniger absteht, so daß man sie in großen Fetzen losreißen kann, an feuchten Stellen auch *Acho-*

rutes muscorum. Letztere Poduromorphe sowie die beiden erstgenannten Entomobryen wurden ja bereits als Rindenbewohner gekennzeichnet. Nur ganz vereinzelt wurde *Entomobrya spectabilis* frei auf dem Stamme lebend angetroffen. Sie wurde im Untersuchungsgebiet nur als Bewohner des Buchenwaldes festgestellt. Für die Lahngegend erwähnt Krausbauer (34) die Art als auch in anderen Wäldern an Baumstämmen sowie an anderen Lokalitäten vorkommend, und für Finnland, Schweden, die Schweiz und in Nordamerika gilt sie als ausgesprochene Form der Warmhäuser (Handschin 26).

Die Moos- und Humusbewohner des Buchenwaldes sind die gleichen wie diejenigen der anderen Wälder. Die Besiedlung der Laubstreu hängt von deren Feuchtigkeit ab. Während in dem trockenen Buchenfallaube nur wenige Arten und Individuen angetroffen wurden, ist die Bewohnerschaft der feuchten Laubdecke eine recht erhebliche. Sie steht hinter derjenigen der großen Moospolster nicht wesentlich zurück und weist im allgemeinen analoge Verhältnisse auf. *Tomocerus longicornis*, *Allacma fusca* und *Dicyrtoma fusca* wurden im Moose nicht angetroffen.

2. Bewohner des Fichtenwaldes.

Folgende Untersuchungen fanden statt:

12. 6. 30 Fichtenwald der nördlichen Randzone des Moosebruches, Altvatergebirge.

a) Unter Rinde von Baumstümpfen:

Mehrfach *Entomobrya corticalis* und *Tomocerus flavescens*, vereinzelt *T. vulgaris*.

b) Unter und an Steinen daselbst:

Mehrfach *Onychiurus armatus*, *Orchesella flavescens* mit *f. pallida* und *melanocephala*, *Tomocerus flavescens*, *Sminthurus flaviceps f. fennica*, *Allacma fusca* und *Campodea staphylinus*, vereinzelt *Lepidocyrtus lanuginosus* und *Tomocerus vulgaris*.

8. 6. 31 Fichtenwald im Sattel zwischen Bischofs- und Silberkoppe.

a) An Stämmen:

Häufig *Entomobrya nivalis* auf und unter der Rinde, vereinzelt *f. immaculata*, ziemlich häufig auf der Rinde *Allacma fusca f. purpurascens*.

b) Probe von Nadelstreu:

<i>Hypogastrura armata</i>	6	Ex.
<i>Onychiurus armatus</i>	25	"
<i>O. fimetarius</i>	40	"
<i>Folsomia quadrioculata</i>	149	"
<i>Isotoma minor</i>	15	"
<i>Lepidocyrtus cyaneus</i>	4	"
<i>L. lanuginosus</i>	3	"
<i>Campodea staphylinus</i>	4	"
	<hr/>	
	246	Ex.

c) Auf und unter Steinen:

Ziemlich häufig *Allacma fusca*, mehrfach *Campodea staphylinus*, *Entomobrya nivalis*, *Lepidocyrtus cyaneus*, vereinzelt *Hypogastrura socialis*, *Tetrodontophora bielanensis*, *Lepidocyrtus lanuginosus* und *Orchesella flavescens*.

24. 6. 31 Probe von Nadelstreu, Fichtenwald am Wege von Latzdorf zum Harichstein, Altvatergebirge

<i>Onychiurus armatus</i>	11	Ex.
<i>O. fimetarius</i>	22	"
<i>Folsomia quadrioculata</i>	1	"
<i>Isotoma minor</i>	17	"
<i>Lepidocyrtus cyaneus</i>	4	"
<i>L. lanuginosus</i>	5	"
<i>Orchesella bifasciata</i>	9	"
<i>Tomocerus minor</i>	7	"
<i>Tomocerus defekt</i>	1	"
	77	Ex.

Eine Zusammenfassung der Ergebnisse ergibt folgende Tabelle:

Tabelle 14.

A r t	An Stämmen u. unter Rinde von Baum- stümpfen	In Nadel- streu	Unter und an Steinen
<i>Hypogastrura armata</i>	—	×	—
<i>H. socialis</i>	—	—	×
<i>Tetrodontophora bielanensis</i>	—	—	×
<i>Onychiurus armatus</i>	—	×	×
<i>O. fimetarius</i>	—	×	—
<i>Folsomia quadrioculata</i>	—	×	—
<i>Isotoma minor</i>	—	×	—
<i>Entomobrya nivalis</i>	×	—	×
<i>E. corticalis</i>	×	—	—
<i>Lepidocyrtus cyaneus</i>	—	×	×
<i>L. lanuginosus</i>	—	×	×
<i>Orchesella bifasciata</i>	—	×	—
<i>O. flavescens</i> , f. <i>pallida</i> u. f. <i>melanocephala</i>	—	—	×
<i>Tomocerus minor</i>	—	×	—
<i>T. vulgaris</i>	×	—	×
<i>T. flavescens</i>	×	—	×
<i>Tomocerus juv.</i>	—	×	—
<i>Sminthurus flaviceps</i> f. <i>fennica</i>	—	—	×
<i>Allacma fusca</i>	×	—	×
<i>Campodea staphylinus</i>	—	×	×

Folsomia quadrioculata und *Isotoma minor* kommen im gesamten Untersuchungsgebiet am häufigsten zwischen der Nadelstreu vor, sofern diese einen gewissen Feuchtigkeitsgehalt aufweist. *Isotoma minor* kann direkt als Leitform der Nadelstreu gelten. Nicht verwunderlich ist das spärliche Auftreten der hygrophilen *Tetrodontophora* im verhältnismäßig trockenen Fichtenwalde. Das Vorkommen von *Hypogastrura socialis* wurde bereits früher gekennzeichnet (s. Kap. Winterfauna).

Außer der letztgenannten Art wurden *Tomocerus vulgaris*, *Sminthurus flaviceps* f. *fennica* und *Campodea staphylinus* im Buchenwalde nicht angetroffen. Dagegen fehlen *Achorutes muscorum*, *Isotoma violacea*, *Entomobrya muscorum*, *E. marginata*, *E. spectabilis*, *Tomocerus longicornis*, *Sminthurus viridis*, *Sphyrotheca lubbocki* und *Dicyrtoma fusca* dem Fichtenwalde. Die Bewohner der Buchenbestände weisen also, wenigstens was die Artenzahl anbetrifft, eine größere Menge auf. Beiden Wäldern gemeinsam ist die dichte Besiedlung der Bodestreu. Auf das allgemein zahlreiche Auftreten der Collembolen in der Waldstreu wurde bereits früher hingewiesen (Escherich, 12; Schille, 45). Als Rindenbewohner tritt *Entomobrya nivalis* viel zahlreicher im Fichtenwalde auf. Sie findet hier unter der rissigen Borke der Stämme gute Schlupfwinkel.

Die Abhängigkeit der Apterygoten vom Gestein.

Auf die Abhängigkeit der Apterygoten vom Gestein ist bisher nicht geachtet worden. Wohl finden sich in der Literatur einige Angaben über Vorkommnisse an Felsen; jedoch ist die Frage der Zusammensetzung der Apterygotenfauna (wie wohl der Tierwelt überhaupt) in bezug auf die verschiedenen Gesteinsarten nicht berücksichtigt. Schlesiens Berglandschaften bieten hierzu ausgezeichnete Studengelegenheiten; denn wir haben es hier nicht mit einem Gebirgsbau, sondern mit einer Vielheit von Bauten sehr verschiedener Stilarten zu tun. Eulengebirge, Heuscheuer, Riesengebirge, Altvater usw. stehen selbständig nebeneinander und werden durch die gemeinsame Grenze gegen das Vorland nicht viel fester zusammengehalten als durch den künstlichen Sammelnamen der „Sudeten“ (C l o o s)¹⁾.

Im Laufe des Jahres 1931 wurden die Apterygoten der wichtigsten, ganze Gebirge oder Gebirgstteile aufbauenden Gesteine untersucht. Auf Grund dieser Untersuchungen kann eine

¹⁾ Der Gebirgsbau Schlesiens und die Stellung seiner Bodenschätze. Berlin 1922.

Klarlegung ihrer gemeinschaftlichen und unterschiedlichen Merkmale erfolgen ¹⁾).

1. Die Bewohner der Glimmerschiefer.

Hier kommt namentlich das Altvatergebirge sowie die Schneekoppe, die höchste Erhebung des Riesengebirges und der Sudeten überhaupt, in Betracht.

9. 7. 31 An den Glimmerschieferfelsen des Kepernik (1424 m), Altvatergebirge

Lepidocyrtus cyaneus nicht selten
Orchesella villosa nicht selten.

Probe von Moos daselbst

<i>Folsomia quadrioculata</i>	1	Ex.
<i>Pseudisotoma sensibilis</i> ad.	107	„ ganz dunkle Tiere
<i>P. sensibilis</i> juv.	24	„ hellblaue Tiere
<i>Orchesella villosa</i> juv.	5	„
	137 Ex.	

An den Glimmerschieferfelsen der Fuhrmannsteine (1377 m)

Orchesella villosa ziemlich häufig.

Probe von Moos und Flechten daselbst

<i>Tetracanthella wahlgreni</i>	8	Ex.
<i>Pseudisotoma sensibilis</i> ad.	5	„
<i>P. sensibilis</i> juv.	3	„
<i>Orchesella bifasciata</i> juv.	2	„
<i>O. villosa</i> ad.	2	„
<i>O. villosa</i> juv.	3	„
	23 Ex.	

¹⁾ Nach Abschluß der Arbeit erhielt ich Einsicht in den aufschlußreichen Aufsatz von Holdhaus (s. Nachtrag im Literaturverzeichnis). Der Verfasser erwähnt eingangs gleichfalls, daß „die Frage der Abhängigkeit der Fauna vom Gestein bisher gänzlich vernachlässigt“ wurde. Er betont weiterhin, daß die Apterygoten „zweifellos“ ein besonders dankbares Studienobjekt hierfür bilden, in dieser Hinsicht aber bisher noch nicht untersucht worden sind.

Holdhaus hält es für wahrscheinlich, „daß die chemische Beschaffenheit eines Bodens einen viel größeren Einfluß auf die Fauna ausübt als die physikalischen Faktoren“. Da ich die Petrographie der untersuchten Gesteine nicht berücksichtigt habe, sei nachträglich kurz ihre Wirkung auf die Urinsekten behandelt.

Faunistisch sehr reichhaltig sind nach Holdhaus diejenigen Gesteine, „welche bei der Verwitterung einen nährstoffreichen Boden von hoher Wasserkapazität geben“. Es sind dies nach seinen Angaben die meisten Kalke und basischen (kieselsäurearmen) Eruptivgesteine, quarzarme Sandsteine und Konglomerate, kalkreiche Tonschiefer sowie die meisten basischen kristallinen Schiefer. Bei meinen Studien an den schlesischen Urinsekten erwies sich in der Tat die Kalkfauna sowie die Bevölkerung der Kulmgrauwacken und -tonschiefer als am reichhaltigsten. Andererseits ergab in Übereinstimmung mit Holdhaus der nur geringen Nährstoffgehalt und geringe Wasserkapazität besitzende Quarzit eine äußerst spärliche Besiedlung. Hier fand ich, wie bereits erwähnt, nur *Lepidocyrtus cyaneus* vor. Die übrigen untersuchten Gesteine (unter-

10. 7. 31 An den Glimmerschieferfelsen des Roten Berges (1333 m)
Tetrodontophora bielanensis nicht selten am Fuße an
 feuchteren Stellen

Pseudisotoma sensibilis vereinzelt

Lepidocyrtus cyaneus f. *pallida* nicht selten

Orchesella villosa ziemlich häufig.

2 Proben von Moos daselbst

Hypogastrura armata 1 Ex.

Micranurida pygmaea 1 „

Tetracanthella wahlgreni 138 „ juv. u. ad.

Pseudisotoma sensibilis juv. 5

P. sensibilis ad. 2 „

147 Ex.

Einige Abweichungen hiervon zeigen die Bewohner der Hornblendeschieferfelsen der Schneekoppe (1605 m) im Riesengebirge.

5. 8. 31 An Hornblendeschieferfelsen

Ziemlich häufig *Bourletiella pruinosa* (schwärzliche und grünliche Tiere), vereinzelter *Orchesella villosa* (juv. u. ad.) und *Lepidocyrtus cyaneus* f. *pallida*.

Unter und an Geröll von Hornblendeschiefer, z. T. auf Humusboden

Mehrfach *Onychiurus armatus*, *Lepidocyrtus cyaneus* f. *pallida*, *L. lanuginosus*, *Orchesella villosa* und *Bourletiella pruinosa*.
 Vereinzelt *Isotomurus palustris* f. *prasina*.

Es treten hier also *Onychiurus armatus*, *Isotomurus palustris* f. *prasina* und *Bourletiella pruinosa* neu auf, erstere als Humusbewohner und *Isotomurus* als hygrophile Form allerdings nur vereinzelt, letztere wohl nur zufällig. Die zur Hauptsache pflanzenbewohnende Symphypleone *Bourletiella pruinosa* wurde auch z. B. in Finnland (38, 39) auf den höchsten Bergspitzen angetroffen.

Insgesamt konnten also folgende 13 Bewohner der Glimmerschiefergruppe festgestellt werden:

Hypogastrura armata, *Micranurida pygmaea*, *Tetrodontophora bielanensis*, *Onychiurus armatus*, *Tetracanthella wahlgreni*, *Folsomia quadrioculata*, *Pseudisotoma sensibilis*, *Isotomurus palustris*, *Lepidocyrtus cyaneus*, *Lepidocyrtus lanuginosus*, *Orchesella bifasciata*, *Orchesella villosa*, *Bourletiella pruinosa*.

Von ihnen treten nur *Orchesella villosa* und *Bourletiella pruinosa* auf dem nackten Gestein zahlreicher auf. Nicht selten wurde hier auch *Lepidocyrtus cyaneus* f. *pallida* angetroffen. *Orchesella villosa* wurde in Schlesien nur in den Sudeten und auch hier ausschließlich als Bewohner der Felsen festgestellt. Sie kann daher für das Untersuchungsgebiet als eine typische petrophile Art an-

devonische Schiefer, Kreidesandsteine, Granite und Glimmerschiefer) nehmen in bezug auf ihre Besiedlung mit Urinsekten eine mittlere Stellung ein, nähern sich aber, hauptsächlich die Individuenzahl einiger Spezies betreffend, ziemlich den genannten nährstoffreichen Gesteinsarten.

gesehen werden. Handschin (26) bezeichnet sie als Humusbewohner; jedoch fand sie Krausbauer (34) auch bereits in Steinbrüchen und an Ruinen. In den Sudeten lebt *Orchesella villosa* meist frei an den Felsen. Die gelblich- oder grünlichgrauen Tiere verwachsen förmlich mit ihrer Unterlage (ein vortreffliches Beispiel von Somatolyse!) und sind in der Ruhelage sehr schwer zu erkennen. In den Felsenmoosen fanden sich meist nur jüngere Exemplare. Sie dürften hier ihre Entwicklung durchmachen. Die Moose dienen der Art auch neben den Gesteinsspalten als Zufluchtsort.

Als zahlreiche Moosbewohner an den Glimmerschieferfelsen (und, wie noch dargelegt wird, an anderem Gestein) erweisen sich *Tetracanthella wahlgreni* und *Pseudisotoma sensibilis*. Von ihnen wurden sowohl juvenile wie adulte Tiere angetroffen. *Pseudisotoma sensibilis* lernten wir bereits als Bewohner der Sphagnen und Bodenflechten der Seefelder kennen. Aber während dort nur grünliche Exemplare angetroffen wurden, erwiesen sich die Bewohner der Felsenmoose durchweg als dunkle Tiere. Viele alte Exemplare waren fast von schwarzer Färbung. Diese nach Handschin (26) charakteristische Form der Moospolster kann im vorliegenden Untersuchungsgebiete wegen ihres regelmäßigen und zahlreichen Auftretens als Leitform der Felsenmoose angesehen werden. Lokalisierter ist das Auftreten der zweiten genannten Isotomide, wie wir noch sehen werden. *Tetracanthella wahlgreni*, eine interessante boreale und arktische Art, wurde bisher in Nordamerika (26), Finnland und Spitzbergen (39, 57) sowie in der Tatra und in Ungarn (53) festgestellt. Als Bewohner der Felsenmoose und -flechten fand sie Linnaniemi (39) auch auf den finnischen Fjelden. Er erwähnt sie als ein sehr langsames Tier, und in der Tat muß man beim Durchsuchen der Moos- und Flechtenproben scharf aufpassen, daß man die träge dunkle Art nicht übersieht. Im Altvatergebirge lernte ich *Tetracanthella wahlgreni* auch als Bewohner der Krüppelflechten kennen. Die winzige *Micranurida pygmaea* wurde bereits als ganz vereinzelt auftretender Moosbewohner (s. diesbezügl. Kapitel) erwähnt. Sie wird auch aus anderen Untersuchungsgebieten als sehr spärlich vorkommender Moos-, Rinden- und Humusbewohner gemeldet (17, 39, 48).

2. Die Bewohner des Granits.

Für Untersuchungen kommt hierbei namentlich das Riesengebirge¹⁾ in Betracht:

¹⁾ Schäffer erwähnt in seiner Collembolenfauna der Hamburger Gegend (44), daß eine Anzahl von Arten in Schlesien und im Riesengebirge von Dr. v. Brunn gesammelt wurde. Das Material dürfte jedoch unbearbeitet geblieben sein.

6. 8. 31 An den Mittagsteinen (1422 m), Riesengebirge.

Mehrfach *Tetrodontophora bielanensis*, *Lepidocyrtus cyaneus* f. *pallida*, nicht selten *Orchesella villosa* (juv. u. ad), unter Moos mehrfach *Pseudisotoma sensibilis*. *Tetrodontophora* fand sich an Geröll an feuchteren Stellen.

An den Mädelsteinen (1405 m).

Nicht selten *Orchesella villosa*. 1 *Tomocerus* entkam.

6. 8. 31 Auf dem Blockgipfel des Hohen Rades (1509 m).

An Geröll mehrfach *Orchesella villosa* (darunter ein ganz dunkles Exemplar gefunden), *Lepidocyrtus cyaneus* und *L. lanuginosus*. Unter Moos an den Blöcken mehrfach *Pseudisotoma sensibilis*. Unter Steinen, die dem Humusboden auflagen, mehrfach *Isotoma viridis*, nicht selten *Onychiurus armatus* und *Lepidocyrtus cyaneus* mit f. *pallida*.

7. 8. 31 In der Kleinen Schneeegrube (ca. 1300 m).

An und unter Geröll nicht selten *Pseudisotoma sensibilis*, *Lepidocyrtus cyaneus* f. *pallida* und *Orchesella villosa* juv.

(Eine Moosprobe an einer Felsenwand war ohne Ergebnis.) In der Großen Schneeegrube (ca. 1300 m).

An Blöcken nicht selten *Orchesella villosa*. Unter Steinen, die dem Humusboden auflagen, nicht selten *Onychiurus armatus* und *O. fimetarius*, vereinzelt *Folsomia quadrioculata*.

(Eine Probe von Moos an Blöcken sowie eine solche von Flechten enthielten keine Collembolen. Auch sonst wiesen sie nur eine spärliche tierische Bevölkerung auf, Milben z. B. Auf der Oberfläche der Kochelteiche wurden ebenfalls keine Collembolen angetroffen.)

8. 8. 31 An den Kuckuckssteinen (etwa 1150 m) unterhalb der Alten Schlesischen Baude (die Felsen stehen im Walde).

Namentlich am Fuße der Felsen *Tetrodontophora bielanensis* und *Allacma fusca* mit f. *albiceps* häufig. Vereinzelt *Lepidocyrtus cyaneus* mit f. *pallida* und *Orchesella villosa*.

Probe von Moos daselbst.

<i>Onychiurus armatus</i>	14	Ex.
<i>Tetracanthella wahtgreni</i>	12	"
<i>Folsomia quadrioculata</i>	22	"
<i>Pseudisotoma sensibilis</i>	47	"
<i>Isotoma minor</i>	2	"
<i>Lepidocyrtus cyaneus</i>	6	"
<i>L. cyaneus</i> f. <i>pallida</i>	2	"
<i>Orchesella villosa</i> juv.	28	"
	<hr/>	
	133	Ex.

Stark abweichend von der Fauna des Riesengebirgsgranits ist die Bevölkerung des Granitbodens der Sudetenvorberge, wie aus einer Untersuchung des Steinberges (Kr. Neiße) hervorgeht.

19. 5. 31 Am Rande des großen, in Betrieb stehenden Granitbruches auf dem Steinberge (Kr. Neiße) unter und an Granitsteinen u. -blöcken.

Ziemlich häufig *Entomobrya nivalis*.

Vereinzelt *Entomobrya marginata*.

Vereinzelt *Orchesella bifasciata*.

Vereinzelt *O. flavescens* f. *melanocephala*.
 Mehrfach *Cyphoderus albinus* bei Ameisen.
 Nicht selten *Dicyrtoma fusca* juv.

Im Granitbruch unter Steinen und Blöcken.

Vereinzelt *Entomobrya nivalis*.

Nicht selten *Sira buski*.

Mehrfach *Isotoma viridis* (darunter 1 ganz dunkles Ex.; die hygrophile Art war nur an feuchteren Stellen zu finden) und *Orchesella cincta* sowie *O. quinquefasciata*, vereinzelt *O. cincta* f. *vaga* und *Allacma fusca* juv.

Die Artenzahl der Collembolen der verschiedenen schlesischen Granitböden ist also ungefähr die gleiche. Jedoch fehlt in den isolierten Vorbergen der Sudeten bereits die sonst weithin verbreitete *Tetrodontophora*. Nicht verwundern darf das vollkommene Ausbleiben von typisch montanen Arten Schlesiens wie *Tetracanthella wahlgreni*, *Pseudisotoma sensibilis* und *Orchesella villosa*. Dagegen treten hier ausgesprochene Arten der Ebene und der Vorberge auf wie beispielsweise *Entomobrya marginata*, *Sira buski*, *Orchesella cincta*, *O. quinquefasciata* und *Cyphoderus albinus*. *Orchesella quinquefasciata* wurde im gesamten Untersuchungsgebiete nur im Granitbruch des Steinberges angetroffen.

3. Die Bewohner der unterdevonischen Schiefer und Quarzite.

Von Ziegenhals und Zuckmantel an zieht sich bis in die Gegend von Römerstadt ein etwa 5 km breiter, zum Altvatergebirge gehöriger Streifen des Unterdevons hin, der meist von Schiefen und Quarziten gebildet wird. Hier wurden das Querbergmassiv (972 m) und der ebenfalls gut aufgeschlossene Holzberg bei Ziegenhals (542 m) auf ihre Apterygoten-Bewohner hin untersucht.

7. 5. 30 Querberg, zwei Proben von Moos an einem großen Felsgebilde im Walde.

<i>Hypogastrura armata</i>	1	Ex.
<i>Onychiurus armatus</i>	3	
<i>Folsomia quadrioculata</i>	1	
<i>Pseudisotoma sensibilis</i>	13	
<i>Lepidocyrtus lanuginosus</i>	1	
<i>Orchesella bifasciata</i>	5	"
<i>Tomocerus minor</i>	2	"
<i>Tomocerus</i> juv. u. defekt	2	"
	<hr/>	
	28	Ex.

9. 9. 31 Dasselbst an den Felsen nicht selten *Lepidocyrtus cyaneus* f. *pallida*, *Orchesella bifasciata* und *Allacma fusca*; häufig *Tetrodontophora bielanensis*.

An einzelstehenden Schiefer- und Quarzitefelsen (Uhusteine)

Pseudisotoma sensibilis vereinzelt unter Moos, *Lepidocyrtus cyaneus* vereinzelt, nicht selten f. *pallida*, vereinzelt *Entomobrya nivalis* u. f. *maculata*.

2. 9. 31 Vorderkoppe des Holzberges, an Schiefer- und Quarzitfelsen (Hangersteine)

Hypogastrura viatica zahlreich.
Tetrodontophora bielanensis zahlreich.
Sira buski nicht selten.
Lepidocyrtinus dollfussi mehrfach.
Orchesella bifasciata nicht selten.
Tomocerus longicornis mehrfach.
Allacma fusca mehrfach.

Probe von Moos daselbst

<i>Hypogastrura armata</i>	1	Ex.
<i>Achorutes muscorum</i>	1	
<i>Onychiurus armatus</i>	1	
<i>Pseudisotoma sensibilis</i>	18	(meist juv.)
<i>Sira buski</i>	1	
<i>Entomobrya corticalis</i>	1	
<i>Orchesella bifasciata</i>	9	(meist juv.)
<i>Sminthurinus niger</i>	6	
	38	Ex.

Die wegen ihrer großen Widerstandsfähigkeit gegen die Atmosphärien wenig verwitterten Quarzite weisen eine ziemlich glatte Oberfläche und dementsprechend keine nennenswerten Fugen und Spalten auf. Sie sind daher für eine Besiedlung der Apterygoten, wie überhaupt der Tierwelt, wenig geeignet. An ihnen konnte eigentlich nur *Lepidocyrtus cyaneus* f. *pallida* wahrgenommen werden. Anders bei den Schiefern! Hier finden die Collembolen in dem verwitterten Gestein zahlreiche Schlupfwinkel. Ihre Zahl ist daher ziemlich reichlich. An trockenen sonnigen Stellen fanden sich *Sira buski*, *Lepidocyrtus cyaneus* f. *pallida* und *Lepidocyrtinus dollfussi*. Letztere Art tritt, wie wir noch sehen werden, auch auf Kulmschiefer und Kalkgestein auf. Sie ist in Übereinstimmung mit Handschin (26) für das Untersuchungsgebiet als typisch petro- und xerophile Form zu bezeichnen. Diese im Mittelmeergebiet (21) weitverbreitete Art wurde auch in der Schweiz und in Ungarn (53) aufgefunden. Schlesien ist also das nördlichste Fundgebiet dieser Art. Wie Handschin (24) ausführt, sind die südlichen Lepidocyrtinen, die nach Norden vorstoßen (*Lepidocyrtinus domesticus* und *dollfussi*) „immer xerophile Arten, die im Faunenbilde einen durchaus fremden Eindruck hinterlassen“. Die Tiere sind, namentlich im vollen Sonnenlichte, sehr lebhaft und infolgedessen nicht ganz leicht zu fangen.

Reichhaltiger ist die Besiedlung der schattigen und feuchten Felspartien, namentlich des Fußes. Hier treten Arten mit mehr oder weniger ausgesprochenem Feuchtigkeitsbedürfnis auf wie *Hypogastrura viatica*, *Tetrodontophora bielanensis*, *Tomocerus longicornis* und *Allacma fusca*. *Hypogastrura viatica* wurde zahlreich und mehr

oder weniger dicht beieinander in Gesellschaft der ihr auf den ersten Blick sehr ähnelnden, aber ungleich größeren *Tetrodontophora* auf dem Holzberge bei Ziegenhals angetroffen. Sie konnte als im gesamten Untersuchungsgebiet nur hier vorkommend festgestellt werden. Ihr Auftreten in großer Anzahl wird auch von anderen Gebieten gemeldet. Krausbauer (34) bezeichnet *H. viatica* für die Lahngegend „als im ganzen Gebiet gemein“ und nach Linnaniemi (38) gehört sie in Finnland zwar „zu den weniger vorkommenden Arten der Gattung“, die „aber meistens in großer Individuenzahl auftritt“. Sie ist dort Humusbewohner und namentlich ein Vertreter der litoralen Collembolenfauna.

Von den auf den unterdevonischen Schiefer- und Quarzitzfelsen auftretenden Moosbewohnern ist das Vorkommen von *Sminthurinus niger* bemerkenswert. Wir lernten diese kleine Symphypleone bereits als anthropophiles Element und zur Blumentopfffauna gehörig kennen. Sie wird auch von den einzelnen Forschern (Handschin, 17 u. 26; Latzel, 35; Linnaniemi, 38; Stach, 53) als nur oder ganz überwiegend in und dicht an menschlichen Siedlungen vorkommend gemeldet und dementsprechend als anthropophiles Element gekennzeichnet. Als Felsbewohner erwähnt sie Linnaniemi (39), der in Finnland einmal „mehrere Exemplare auf steilen, mit Moos und Flechten bewachsenen Felsenwänden“ antraf. Es liegt also hier ein analoger Fall zu meinem Funde vor. Als weiteren Felsbewohner stellte ich *Sminthurinus niger* aber noch im Heuscheuergebirge fest. Wir dürfen also die ursprüngliche Heimat der Art in den einzelnen Felspartien suchen. In der Jetztzeit ist sie zu einem typischen Kulturfolger geworden, der ganz überwiegend an und in menschlichen Siedlungen anzutreffen ist.

4. Die Bewohner der Kulmschiefer und -grauwacken.

Das letzte Glied des langen Sudetenzuges bildet im Osten das aus Schiefeln und Grauwacken des Kulm aufgebaute Gesenke. Hier wurden die auf preußischem Gebiet gelegenen Vorberge des Oppaberglandes untersucht.

3. 7. 31 Birkberg, an Schieferwänden des verlassenen Steinbruches am „Königssee“.

An feuchten Stellen und in Spalten vereinzelt *Achorutes muscorum*, *Isotomurus palustris* f. *prasina*, *Entomobrya marginata*, *Lepidocyrtus paradoxus*, *L. cyaneus*, *Orchesella cincta* und *Tomocerus vulgaris*.

An trockenen sonnigen Stellen vereinzelt *Lepismachilis notata*, ziemlich häufig *Sira buski*.

24. 7. 31 Kobelberg, an den Wänden des verlassenen Steinbruches.

An feuchteren Stellen vereinzelt *Onychiurus armatus*, *Isotoma viridis*, *Isotomurus palustris* f. *prasina*, mehrfach *Tomocerus flavescens*, *T. vulgaris*, nicht selten *Allacma fusca*.

An trockenen Stellen mehrfach *Lepidocyrtus cyaneus* f. *pallida*, nicht selten *Sira buski*.

Zwischen den Spalten und Fugen sowie unter lösbaren blattartigen Gesteinsstücken ziemlich häufig *Orchesella bifasciata*, alte und jüngere Tiere.

Am 2. 5. 30 wurde daselbst an einer heißen, von der Sonne vollbeschiedenen Wand *Schötella ununguiculata* in Anzahl vorgefunden.

23. 7. 31 Birkberg, an den Wänden eines alten Steinbruches sowie an Einzelfelsen daselbst.

Vereinzelt *Entomobrya corticalis*, *Orchesella bifasciata*, *O. cincta* und f. *vaga*, *Dicyrtoma fusca*, mehrfach *Tetrodontophora bielanensis*, *Sira buski*, *Lepidocyrtus paradoxus*, *Tomocerus vulgaris* und *Sphyrotheca lubbocki*. Ziemlich häufig *Lepidocyrtinus dollfussi*, häufig *Lepismachilis notata*. Ziemlich häufig fand sich diese Machilide auch in einem benachbarten längst verlassenen Steinbruch des Birkberges.

Daselbst, Probe von Moos an einem Felsen

<i>Folsomia quadrioculata</i>	14	Ex.
<i>Entomobrya nivalis</i>	2	"
<i>Lepidocyrtus lanuginosus</i>	2	"
<i>Orchesella bifasciata</i> juv.	10	"
<i>O. bifasciata</i> ad.	2	"
	<hr/>	
	30	Ex.

30. 7. 31 Langer Berg, an den Wänden des alten Steinbruches sowie unter Geröll am Fuße der Wände.

Vereinzelt *Entomobrya marginata*, *E. nivalis*, *Sira buski*, *Orchesella bifasciata*, *Tomocerus vulgaris* und *Sphyrotheca lubbocki*, mehrfach *Tomocerus longicornis*. Nicht selten *Lepidocyrtinus dollfussi* an den Wänden, an und unter Geröll, unter Steinen bei Ameisen mehrfach *Sinella myrmecophila* und *Cyphoderus albinus*, am Fuße der Wände ziemlich häufig *Allacma fusca*, darunter auch f. *albiceps*.

31. 7. 31 Mühlberg, an den Wänden und unter Geröll des verlassenen Steinbruches.

Vereinzelt *Lepidocyrtinus dollfussi*, *Orchesella bifasciata*, *O. cincta* u. f. *vaga*, mehrfach *Cyphoderus albinus* bei Ameisen, *Tomocerus vulgaris*, *T. longicornis*, *Dicyrtoma fusca*, häufig *Allacma fusca*.

Die Besiedlung der Kulmschiefer und -grauwacken ist also ziemlich beträchtlich. Nur an feuchten Stellen, namentlich am Fuße der Felswände, wurden angetroffen *Achorutes muscorum*, *Tetrodontophora bielanensis*, *Onychiurus armatus*, *Isotomurus palustris* f. *prasina* und *Tomocerus flavescens*. Es handelt sich also durchweg um Formen, die an einen gewissen Feuchtigkeitsgehalt gebunden sind. Weniger empfindlich sind die Entomobryen, ferner *Lepidocyrtus paradoxus*, *Orchesella bifasciata* und *O. cincta*, die Myrmecophilen

Sinella myrmecophila und *Cyphoderus albinus*, ferner *Tomocerus vulgaris* und *T. longicornis* sowie die Symphypleonen *Sphyrotheca lubbocki*, *Allacma fusca* und *Dicyrtoma fusca*, die auch an trockenen Stellen angetroffen wurden. In den Spalten und Fugen des sich blattartig loslösenden Schiefers fand sich namentlich *Orchesella bifasciata*. Als überwiegend xerophil erwiesen sich hier *Lepidocyrtus cyaneus* f. *pallida* und *Sira buski*. Namentlich gilt dies für die letztgenannte Art. Diese dunkelvioletten, in der Sonne schillernden und behende laufenden Tiere zeigten sich hier allenthalben an den bloßen Felsenwänden. Sie treten andererseits, wie eingangs gezeigt wurde, im Untersuchungsgebiet als Humusbewohner an den menschlichen Siedlungen auf.

Um echt petro- und xerophile Formen handelt es sich bei den Collembolen *Schötella ununguiculata* und *Lepidocyrtinus dollfussi* sowie bei den Machiliden. Letztere tragen ja auch den bezeichnenden populären Namen „Felsenspringer“. Von den genannten Collembolen wurde *L. dollfussi* bereits charakterisiert. Die Hypogastruride *Schötella ununguiculata* ist in der Lahngegend (34) und in Finnland (39) als Rindenbewohner vereinzelt festgestellt worden. An dem vorliegenden Fundort erwies sie sich als ausschließlicher Bewohner von Kulmschiefer und als ausgesprochene petro- und xerophile Form. Die Tiere fanden sich in ziemlicher Anzahl an heißer trockener Felsenwand ziemlich dicht beieinander und waren recht lebhaft. Linnaniemi (39) fand *Sch. ununguiculata* auch einmal an felsiger Meeresküste unter angespültem Tang vor.

Recht interessant ist auch das Auftreten von *Lepismachilis notata*. Im gesamten Untersuchungsgebiet erwies sich der Birkberg bei Wildgrund als einziger ergiebiger Fundort¹⁾. Hier traf ich die Tiere namentlich auf und unter dem Geröll am Fuße der Felswände, darunter auch einige riesige Exemplare, an. Auf den ersten Blick fällt die typische dreieckige oder pfeilförmige, konstant auftretende Schuppenzeichnung der Thoraxoberseite auf. Es wurden Tiere in verschiedenen Größen angetroffen²⁾, jedoch nicht das von Verhoeff (56) „Pseudofœtus“ genannte jüngste schuppenlose Stadium. Nach Bär (7) kann man Machiliden allgemein „vom frühen Frühling bis in den späten Herbst hinein so ziemlich von allen Altersstufen finden“

¹⁾ Ich konnte die Art sonst nur noch ganz vereinzelt unter Geröll des alten Steinbruches der Heinrichshöhe bei Eichhäusel feststellen (2. 10. 31).

²⁾ Eine Probe mit einigen Exemplaren ergab auf Grund einer freundlichen Nachbestimmung durch Herrn Museumsdirektor Stach, Krakau, junge larvale Tiere und ein dunkler gefärbtes Weibchen. Die ausgewachsenen Tiere, von denen nur wenige angetroffen wurden, erreichen eine stattliche Größe.

Die von Stach (50), dem verdienstvollen Erforscher der Apterygogenea Ungarns und Polens, eingehend beschriebene und nach der Natur vortrefflich gezeichnete *Lepismachilis notata* stellt ein karpatisches Element dar. Sie findet sich in Polen vor allem in den Karpathen und Beskiden (mit Ausnahme der Tatra) und reicht, wie Stach (52) darlegt, von da in das Gebiet der Alpenländer und bis Frankreich hinüber. Der meinem Fundort am nächsten liegende ist Ullersdorf am Fuße des Altvatergebirges.

Nach Stach (50) scheinen die inländischen Machiliden (es gibt auch halophile, an der Meeresküste lebende Arten) allgemein die günstigsten Lebensbedingungen zumeist in den Vorbergen zu finden. Dies trifft für das vorliegende Untersuchungsgebiet gänzlich zu. Die nach Bär (7) und Stach (50) in keiner Beziehung zum Menschen stehenden und die Kultur meidenden Felsenspringer halten sich an diesen Örtlichkeiten „so beständig auf, daß sie erst nach gänzlicher Vernichtung derselben meist durch die Menschenkultur ausgerottet werden“ (50). Sie finden sich hier, wie auch Stach betont, namentlich am Fuße von Felswänden; jedoch stellte ich die Tiere weniger an schattigen Stellen fest, sondern fand sie ganz überwiegend an und unter Geröll am Fuße der Wände. Hier verhalten sich die in ihrer Färbung an die Unterlage ausgezeichnet angepaßten Tiere meist ruhig, so daß ihr Fang bei einiger Vorsicht nicht schwer fällt. Bei Gefahr springen sie oft weit weg oder laufen auf die dem Beobachter abgewandte Seite des Steines. Daß *Lepismachilis notata* im Untersuchungsgebiet eine xerophile Art darstellt, beweist neben dem Vorkommen an trockenen Örtlichkeiten folgender Versuch: Zwei gänzlich trocken und ohne Nahrung gehaltene Exemplare lebten 6 Tage. Sie verloren die Schuppen und waren von schwärzlicher Färbung. (Übrigens habe ich auch im Freien einige solcher schuppenlosen Tiere angetroffen.) Ein weiteres Exemplar überdauerte unter den gleichen Bedingungen sogar 2 Wochen.

5. Die Bewohner des Kreidesandsteins.

Hier kommt das in der Grafschaft Glatz gelegene Heuscheuergebirge in Betracht, wo folgende Untersuchungen angestellt wurden:

28. 6. 31 Schalasterberg, an einem Felsen (Uhustein).

Vereinzelt *Entomobrya nivalis*, *Lepidocyrtus cyaneus*, *Orchella bifasciata*, mehrfach *Isotoma notabilis* unter Moos, nicht selten *Sminthurinus niger*.

28. 6. 31 In einem Sandsteinbruch bei Carlsberg an ziemlich stark befeuchteter Wand.

Vereinzelt *Achorutes muscorum*, *Lepidocyrtus lanuginosus*, *Tomocerus flavescens*, *Allacma fusca*, *Dicyrtoma fusca*, mehr-

fach *Orchesella flavescens* mit ihren Formen *pallida* und *melanocephala*, *Tomocerus longicornis*, nicht selten *Lepidocyrtus cyaneus*, ziemlich häufig *Tetrodontophora bielensis*.

Heuscheuer (919 m), an Sandsteinfelsen.

Häufig *Orchesella villosa*, nicht selten *Pseudisotoma sensibilis*, *Lepidocyrtus cyaneus* und *Sminthurinus niger*.

Daselbst Probe von Moos und Flechten an einem Felsen

<i>Onychiurus armatus</i>	3	Ex.
<i>Tetra anthella wahlgreni</i>	11	"
<i>Pseudisotoma sensibilis</i> juv.	144	" hellviolette Ex.
<i>P. sensibilis</i> ad.	12	" ganz dunkle Ex.
<i>Isotoma minor</i>	2	"
<i>Lepidocyrtus lanuginosus</i>	1	"
<i>Tomocerus</i> juv.	2	"
<i>Sminthurinus niger</i>	15	"
<i>Dicyrtoma fusca</i>	1	"
	191	Ex.

Besonderes Interesse bieten unter diesen Sandsteinbewohnern *Tetracanthella wahlgreni*, *Pseudisotoma sensibilis*, *Orchesella villosa* und *Sminthurinus niger*, die bereits früher charakterisiert wurden. *Isotoma notabilis* wurde im Untersuchungsgebiet auch als Bewohner der Wasseroberfläche und der Rinde festgestellt. Sie ist nach Handschin (26) eine ziemlich ubiquitäre Art.

6. Die Kalkfauna.

Wie bereits in dem die Höhlenbewohner behandelnden Kapitel dargelegt wurde, ist Schlesien als kalkarm zu bezeichnen. In größerem Zusammenhange tritt Kalk rechts der Oder in Oberschlesien im sogen. Muschelkalkkrücken auf. Hier wurde die höchste Erhebung, der Annaberg bei Leschnitz (410 m), untersucht. Weiterhin fanden Untersuchungen statt in den Marmorbrüchen von Groß-Kunzendorf, Saubsdorf und in den Kalksteinbrüchen von Setzdorf, also an Orten, die im engeren oder weiteren Bereiche des Altvatergebirges liegen.

27. 4. 31 Groß-Kunzendorf (Kr. Neiße), am Rande eines großen, in Betrieb stehenden Marmorbruches an und unter Steinen von einer gewissen Feuchtigkeit.

Vereinzelt *Tomocerus flavescens*, nicht selten *Onychiurus armatus*, *Entomobrya marginata*, *Lepidocyrtus cyaneus*, *Tomocerus longicornis*, ziemlich häufig *Heteromurus nitidus*, *Orchesella cincta* u. f. *vaga*, *Tomocerus vulgaris*, häufig unter einem großen Stein *Tetrodontophora bielensis*.

Im Marmorbruch an und unter Blöcken und Steinen.

Mehrfach *Tetrodontophora bielensis*, *Sinella myrmecophila* bei Ameisen, *Heteromurus nitidus*, *Lepidocyrtus paradoxus*, *Tomocerus vulgaris*, *T. longicornis*, nicht selten *Entomobrya*

nivalis, *Lepidocyrtus cyaneus*, *Orchesella cincta* u. f. *vaga*. Ziemlich häufig *Lepidocyrtus curvicollis*, vereinzelt *Machilis* spec.¹⁾. (1 Ex. leg.)

Auf Tümpeln in einem verlassenen Marmorbruch

Tetrodontophora bielanensis ziemlich häufig, desgl. *Hypogastrura socialis*, vereinzelt *H. armata*.

8. 5. 31 Spitzstein bei Saubsdorf, im Marmorbruch an und unter Blöcken und Steinen.

Vereinzelt *Onychiurus armatus*, *Sinella myrmecophila* unter zahlreichen Ameisen, *Sira buski*, *Lepidocyrtus paradoxus*, *Orchesella cincta*, mehrfach *Entomobrya nivalis*, *Lepidocyrtus lanuginosus* und *Tomocerus longicornis*, nicht selten *Entomobrya marginata* und *Lepidocyrtus cyaneus*, ziemlich häufig *Lepidocyrtus dollfussi*.

Spitzstein bei Saubsdorf, Probe von Moos an einem Felsen (Buchenbestand)

<i>Achorutes muscorum</i>	1 Ex.
<i>Onychiurus armatus</i>	3
<i>Folsomia quadrioculata</i>	31 "
<i>Entomobrya spectabilis</i>	1 "
<i>Lepidocyrtus lanuginosus</i>	4 "
<i>Orchesella bifasciata</i>	51 "
	91 Ex.

17. 6. 31 Setzdorf, in in Betrieb stehenden Kalksteinbrüchen an und unter Blöcken und Steinen.

An feuchteren Stellen vereinzelt *Isotoma viridis*, mehrfach *Orchesella cincta* und f. *vaga*, *Tomocerus vulgaris* und *T. juv.*

An heißen, trockenen Stellen vereinzelt *Entomobrya marginata*, *Lepidocyrtus paradoxus*, *Sminthurus viridis* f. *cinereo-viridis*. Ziemlich häufig *Bourletiella signata*.

27. 5. 31 Annaberg bei Leschnitz, in einem außer Betrieb stehenden Muschelkalkbruch an und unter Steinen und Blöcken.

An etwas feuchteren Stellen vereinzelt *Isotomurus palustris* f. *prasina* und *Campodea staphylinus*, nicht selten *Orchesella cincta* u. f. *vaga*. Vereinzelt *Entomobrya marginata*, *Lepidocyrtus paradoxus* und *lanuginosus*, mehrfach *Lepidocyrtus cyaneus*.

Daselbst, an den Wänden eines anderen verlassenen Muschelkalkbruches sowie auf Blöcke am Fuße der Wände.

Nicht selten *Sira platani* f. *nigromaculata*, ziemlich häufig *Bourletiella signata*.

Als nur auf Kalkboden auftretend wurden im Untersuchungsgebiet *Lepidocyrtus curvicollis* und *Sira platani* f. *nigromaculata* festgestellt. Wir können diese Arten daher nach dem von Dahl (9) geprägten Ausdruck stenotitan nennen. *Lepidocyrtus*

¹⁾ Eine nachträgliche Untersuchung durch Herrn Museumsdirektor Stach, Krakau, ergab ein ganz junges larvales Stadium von *Lepismachilis notata*.

curvicollis findet sich nach Latzel (35) in den kalkreichen Ostalpen sowie im Karst allenthalben an den verschiedensten Örtlichkeiten. Die schön gezeichneten Tiere wurden in einem Marmorbruche bei Groß-Kunzendorf an Blöcken und Felsen ziemlich häufig vorgefunden. Sie waren bei vollem Sonnenlichte sehr rege. Die ebenfalls thermophile *Sira platani* ist nach Handschin (22, 26) im allgemeinen ein typischer Rindenbewohner. Sie wurde auf dem Annaberger bei Leschnitz an den Wänden eines verlassenen Muschelkalkbruches nicht selten angetroffen, wo sie im vollen Sonnenlichte hurtig umherlief. In Finnland ist *Sira platani* nach Linnaniemi (38) namentlich Bewohner von Treibhäusern. Als ausgesprochener Kalkbewohner kann *Entomobrya spectabilis* angesprochen werden, die im Untersuchungsgebiete nur auf kalkhaltigem Boden in Buchenwäldungen angetroffen wurde. Ganz überwiegend tritt die Symphypleone *Bourletiella signata* auf Kalkboden auf und kann daher als titanophil bezeichnet werden. Sie fand sich in Kalkbrüchen an sonnigen, heißen Stellen ziemlich häufig sowohl an den Wänden als auch auf Geröll frei sitzend oder herumspazierend vor. Hier wurden ausschließlich dunkle bis schwärzliche Exemplare angetroffen. Sonst erwies sich *B. signata* im Untersuchungsgebiet als vereinzelter, in grünlichem Farbenkleid auftretender Bewohner von Pfützen. Die andere, zur Hauptsache Kräuter und Gräser bewohnende Symphypleone, *Sminthurus viridis*, wurde zwar auch frei auf Blöcken angetroffen, dürfte jedoch von nahen Rasenflächen hierher gelangt sein. Wie Linnaniemi (39) erwähnt, scheint die hier vorgefundene f. *cinereo-viridis* namentlich im Frühsommer vorzukommen. Die übrigen Arten wurden bereits in früheren Kapiteln charakterisiert. Sie können als eurytitan bezeichnet werden.

Die Kalkfauna setzt sich also teilweise aus wärmeliebenden Arten zusammen, und zwar handelt es sich um folgende: *Sinella myrmecophila*, *Entomobrya spectabilis*, *Sira platani* f. *nigromaculata*, *Lepidocyrtus curvicollis*, *Lepidocyrtinus dollfussi*, *Bourletiella signata*, *Sminthurus viridis* f. *cinereo-viridis*, *Lepismachilis notata* und *Campodea staphylinus*. Alle diese Tiere wurden nur während der warmen Jahreszeit angetroffen.

Zur besseren Übersicht über die Bewohner der verschiedenen Gesteinsarten des Untersuchungsgebietes werden die Ergebnisse in folgender Tabelle vereinigt, woselbst am Schluß die Bewohner der nackten Felsen oder des Gerölls von denjenigen der Felsenmoose und -flechten getrennt behandelt sind:

Tabelle 15.

Art	Bewohner der Glimmerschiefer	Bewohner d. Granits	Bewohner der unterdevon. Schiefer und Quarzite	Bewohner der Kulmschiefer und -grauwacken	Bewohner des Kreidesandsteins	Kalkfauna	Bewohner des nackten Gesteins und Gerölls	Bewohner der Moose und Flechten an den Felsen
<i>Hypogastrura armata</i>	×	—	×	—	—	—	—	×
<i>H. socialis</i>	—	—	—	×	—	—	—	—
<i>H. viatica</i>	—	—	×	—	—	—	×	—
<i>Schötella ununguiculata</i>	—	—	—	×	—	—	×	—
<i>Micranurida pygmaea</i>	×	—	—	—	—	—	—	×
<i>Achorutes muscorum</i>	—	—	×	×	×	×	×	×
<i>Tetrodontophora bielaniensis</i>	×	×	×	×	×	×	×	—
<i>Onychiurus armatus</i>	×	×	×	×	×	×	×	×
<i>O. fimetarius</i>	—	×	—	—	—	—	×	—
<i>Tetracanthella wahlgreni</i>	×	×	—	—	×	—	—	×
<i>Folsomia quadrioculata</i>	×	×	×	×	—	×	×	×
<i>Pseudisotoma sensibilis</i>	×	×	×	—	×	—	×	×
<i>Isotoma minor</i>	—	×	—	—	×	—	—	×
<i>I. notabilis</i>	—	—	—	—	—	×	—	×
<i>I. viridis</i>	—	×	—	×	—	×	×	—
<i>Isotomurus palustris</i> f. <i>prasina</i>	×	—	—	×	×	×	×	—
<i>Sinella myrmecophila</i>	—	—	—	×	—	×	×	—
<i>Entomobrya marginata</i>	—	×	—	×	—	×	×	—
<i>E. nivalis</i>	—	×	×	×	×	×	×	×
<i>E. corticalis</i>	—	—	×	×	—	×	×	×
<i>E. spectabilis</i>	—	—	—	—	—	×	—	×
<i>Sira buski</i>	—	×	×	×	—	×	×	×
<i>S. platani</i> f. <i>nigromaculata</i>	—	—	—	—	—	×	×	—
<i>Lepidocyrtus paradoxus</i>	—	—	—	×	—	×	×	—
<i>L. curvicollis</i>	—	—	—	—	—	×	×	—
<i>L. cyaneus</i> u. f. <i>pallida</i>	×	×	×	×	×	×	×	×
<i>L. lanuginosus</i>	×	×	×	×	×	×	×	×
<i>Lepidocyrtinus dollfussi</i>	—	—	×	×	—	×	×	—
<i>Heteromurus nitidus</i>	—	—	—	—	—	×	×	—
<i>Orchesella bifasciata</i>	×	×	×	×	×	×	×	×
<i>O. cincta</i> u. f. <i>vaga</i>	—	×	—	×	—	×	×	—
<i>O. quinquefasciata</i>	—	×	—	—	—	×	×	—
<i>O. flavescens</i> f. <i>pall.</i> u. <i>mel.</i>	—	×	—	—	×	—	×	—
<i>O. villosa</i>	×	×	—	—	×	—	×	×

Tabelle 15 (Fortsetzung).

Art	Bewohner der Glimmerschiefer	Bewohner d Granits	Bewohner der unterdevon. Schiefer und Quarzite	Bewohner der Kulmschiefer und -grauwacken	Bewohner des Kreidesandsteins	Kalkfauna	Bewohner des nackten Gesteins und Gerölls	Bewohner der Moose und Flechten an den Felsen
<i>Tomocerus vulgaris</i>	—	—	—	×	—	×	×	—
<i>T. minor</i>	—	—	×	—	—	—	—	×
<i>T. longicornis</i>	—	—	×	×	×	×	×	—
<i>T. flavescens</i>	—	—	—	×	×	×	×	—
<i>Cyphoderus albinus</i>	—	×	—	×	—	—	×	—
<i>Sminthurinus niger</i>	—	—	×	—	×	—	×	×
<i>Bourletiella signata</i>	—	—	—	—	—	×	×	—
<i>B. pruinosa</i>	×	—	—	—	—	—	×	—
<i>Sminthurus viridis</i> f. <i>cinereo-viridis</i>	—	—	—	—	—	×	×	—
<i>Allacma fusca</i>	—	×	×	×	×	—	×	—
<i>Sphyrrotheca lubbocki</i>	—	—	—	×	—	—	×	—
<i>Dicyrtoma fusca</i>	—	×	—	×	×	—	×	×
<i>Campodea staphylinus</i>	—	—	—	—	—	×	×	—
<i>Lepismachilis notata</i>	—	—	—	×	—	×	×	—

Alle diese Arten zeigen also als Bewohner von Felsen sowie deren Moose und Flechten eine direkte Abhängigkeit vom Gestein. Sie sind daher für eine diesbezügliche Beurteilung allein ausschlaggebend.

Wie aus der Tabelle ersichtlich ist, weisen die Glimmerschiefer die kleinste Artenzahl auf. Ihnen zur Seite stehen die Bewohner des Riesengebirgsgranits. Betrachten wir sämtliche auf Granitboden festgestellten Spezies, so ergibt sich ein schon reichhaltigeres Bild. Eine etwas geringere Bevölkerung zeigen die in der Artenzahl überraschend miteinander übereinstimmenden Bewohner der unterdevonischen Schiefer und Quarzite einerseits und des Kreidesandsteins andererseits. Die größte Menge an Spezies weisen die in dieser Hinsicht ebenfalls identischen Bewohner der kulmischen sowie der Kalkgesteine auf. Gegenüber der Kalkfauna ist die Artenzahl der sehr kalkarmen ältesten paläozoischen Gesteine in den Sudeten sehr gering. Allerdings können hier einige Arten mitunter eine ziemlich beträchtliche Individuenzahl erlangen, wie beispielsweise *Tetracanthella vahlgreni* und *Pseudisotoma sensibilis*.

Von den in der Tabelle für die einzelnen Gesteinsarten als allein verzeichnete Arten scheiden bezüglich der Charakteristik einige als auch im Untersuchungsgebiet an anderen Lokalitäten gefunden aus, so z. B. *Micranurida pygmaea*, *Onychiurus fimetarius*, *Isotoma notabilis*, *Heteromurus nitidus*, *Tomocerus minor*, *Sphyrotheca lubbocki*, *Campodea staphylinus*. Nur auf Hornblendeschiefer kommt *Bourletiella pruinosa*, und zwar in dunkler Färbung, vor. Einen auf ihnen ausschließlich auftretenden Bewohner weisen Kreidesandstein und Riesengebirgsgranit nicht auf. Dagegen wurde *Orchesella quinquefasciata* nur auf dem Granitboden der Vorberge des Altvatergebirges angetroffen. Nur an den unterdevonischen Schiefern tritt *Hypogastrura viatica* auf. Als alleinige Bewohner der Kulmschiefer und -grauwacken erweisen sich *Schötella ununguiculata* und der Felsen-springer *Lepismachilis notata*. Nur der Kalkfauna eigen sind schließlich *Sira platani* f. *nigromaculata*, *Lepidocyrtus curvicollis* und *Sminthurus viridis* f. *cinereo-viridis*. Einen ziemlich hohen Kalkgehalt beansprucht auch *Entomobrya spectabilis*, so daß sie zur Kalkfauna gerechnet werden muß.

Überwiegend kommen folgende Arten vor: Auf Glimmerschiefer *Tetracanthella wahlgreni*, auf Kulmschiefer und -grauwacken *Lepidocyrtinus dollfussi* und auf Kalkgestein *Bourletiella signata*. *Pseudisotoma sensibilis* fand sich auf Glimmerschiefer und auf Kreidesandstein in etwa der gleichen Individuenzahl vor, desgleichen *Orchesella villosa* an den Felsen von Glimmerschiefer des Altvatergebirges, von Riesengebirgsgranit und Kreidesandstein. Letztere petrophile Art ist einerseits ein ausschließlicher Bewohner der höchsten Teile der Sudeten, andererseits derjenigen niederen Gebirge, in denen die Felsenatur besonders stark ausgeprägt ist (Heuscheuergebirge).

Als an allen oder der größeren Zahl der untersuchten Gesteinsarten auftretend wurden vorgefunden: *Achorutes muscorum*, *Tetrodontophora bielensis*, *Onychiurus armatus*, *Folsomia quadrioculata*, *Pseudisotoma sensibilis*, *Entomobrya nivalis*, *Sira buski*, *Lepidocyrtus cyaneus* u. f. *pallida*, *L. lanuginosus*, *Orchesella bifasciata*, *Tomocerus longicornis*, *Allacma fusca*.

Die Besiedlung der Felsenmoose und -flechten hängt, wie bereits Linnaniemi (37, 38) bemerkt, von der Dicke und Feuchtigkeit der Polster und Rasen ab. In dichteren und feuchteren Moosüberzügen kann die Individuenzahl mancher Arten (*Tetracanthella wahlgreni*, *Pseudisotoma sensibilis* z. B.) eine ziemlich beträchtliche sein.

Bewohner der subalpinen Region.

Nach Pax (40) umfaßt die subalpine Region die höchsten Teile der Sudeten, die aus der Wald- und Baumzone herausragen. Sie ist im Altvater- und namentlich im Riesengebirge von größerer Ausdehnung¹⁾. „Hier liegen die Gebiete Schlesiens, die, von menschlicher Kultur am wenigsten beeinträchtigt, ihre Ursprünglichkeit am treuesten bewahrt haben“ (40). Die Übergangsstufe bildet ein ziemlich schmaler Gürtel von Krüppelfichten, der aber vielmehr der subalpinen als der montanen Region zugerechnet werden kann.

Obwohl bereits einige Collembolen des Altvaters, der höchsten Erhebung des Altvatergebirges, durch Kolenati (33) bekannt sind, läßt sich aus seinen spärlichen und zudem auch z. T. ungewissen Angaben kein richtiges Bild von der subalpinen Fauna des Altvatergebirges gewinnen. Es wurden daher in den dafür in Frage kommenden Teilen Untersuchungen an den einzelnen Biocönososen vorgenommen.

1. 10. 30 Unter Steinen am Ostabhang der Hohen Heide (etwa 1350 m Höhe)

<i>Tetrodontophora bielensis</i>	14	Ex.
<i>Onychiurus armatus</i>	26	
<i>Lepidocyrtus lanuginosus</i>	12	
<i>Orchesella flavescens</i> f. <i>pallida</i>	1	
<i>Tomocerus minor</i>	9	
<i>T. flavescens</i>	5	
<i>Tomocerus</i> juv. und defekt	3	„
	70	Ex.

Daselbst unter Steinen in Gesellschaft von Ameisen

<i>Tetrodontophora bielensis</i>	1	Ex.
<i>Onychiurus armatus</i>	1	„
<i>Lepidocyrtus lanuginosus</i>	8	„
<i>Orchesella flavescens</i>	2	„
<i>O. flavescens</i> f. <i>pallida</i>	11	„
<i>Tomocerus vulgaris</i>	1	„
<i>T. minor</i>	5	„
<i>T. flavescens</i>	2	„
<i>Deuterosminthurus bicinctus</i> f. <i>repanda</i>	1	„
	32	„

Unter Steinen im Großen Kessel (ca. 1250 m)

<i>Tetrodontophora bielensis</i>	8	Ex. (war öfters häufig anzutreffen)
<i>Onychiurus armatus</i>	14	„
<i>Lepidocyrtus lanuginosus</i>	12	„
<i>Orchesella flavescens</i> f. <i>pallida</i>	1	„

Übertrag 35 Ex.

¹⁾ Wie eingangs erwähnt, untersuchte ich nachträglich auch den Glatzer Schneeberg (1425 m). Trotzdem die subalpine Region hier nur einen recht bescheidenen Raum einnimmt, konnten daselbst interessante, z. T. für Schlesien und die Sudeten neue Funde gemacht werden.

	Übertrag	35 Ex.
<i>Tomocerus minor</i>	4	"
<i>T. longicornis</i>	1	"
<i>Tomocerus juv.</i>	1	"
<i>Sminthurus multipunctatus</i>	1	"
	<hr/>	42 Ex.

Im Großen Kessel am Ufer eines Quellbaches der Mohra an und unter Steinen

<i>Achorutes muscorum</i>	1	Ex.
<i>Tetradontophora bielensis</i>	4	
<i>Onychiurus armatus</i>	1	
<i>Isoto a viridis</i>	1	
<i>Lepidocyrtus lanuginosus</i>	3	
<i>Orchesella flavescens f. pallida</i>	9	
<i>O. flavescens f. melanocephala</i>	1	
<i>Tomocerus minor</i>	2	"
<i>T. flavescens</i>	9	"
<i>Campodea staphylinus</i>	1	"
	<hr/>	32 Ex.

2. 10. 30 2 Proben von Moospolstern am Fuße von Krüppelfichten in der Nähe der Schäferei (ca. 1250 m Höhe). (Das Moos war stark bereift und steif. Temperatur -3° .)

<i>Hypogastrura armata</i>	1	Ex.
<i>Tetradontophora bielensis</i>	11	
<i>Onychiurus armatus</i>	1	
<i>Tetracanthella spec.¹⁾</i>	7	
<i>Folsomia quadrioculata</i>	18	
<i>Isotoma violacea</i>	74	
<i>Lepidocyrtus lanuginosus</i>	1	
<i>Tomocerus minor</i>	23	"
<i>T. flavescens</i>	2	"
<i>Tomocerus juv. und defekt</i>	2	"
	<hr/>	140 Ex.

2 Proben von Flechten und Rinde an Krüppelfichten in der Nähe der Schäferei.

(Die Proben waren stark bereift. Temperatur -3° .)

<i>Tetracanthella spec.¹⁾</i>	7	Ex.
<i>Vertagopus westerlundi</i>	122	"
<i>V. westerlundi juv.</i>	119	"
<i>Entomobrya nivalis</i>	3	"
<i>Lepidocyrtus lanuginosus</i>	1	"
	<hr/>	252 Ex.

10. 7. 31 Probe von Flechten und Rinde an Krüppelfichten, Kepernik

<i>Tetracanthella wahlgreni</i>	9	Ex.
<i>Pseudisotoma sensibilis</i>	1	"
<i>Entomobrya nivalis</i>	1	"
	<hr/>	11 Ex.

¹⁾ Bei den in einem Glycerinpräparat eingesandten Tiere handelt es sich nach einer freundlichen Mitteilung von Herrn Museumsdirektor Stach, Krakau, entweder um eine neue Art oder um *T. brevifurca*, die von ihm in der Tatra entdeckt und vorläufig kurz beschrieben wurde (53). Genaue Untersuchungen konnten leider nicht vorgenommen werden.

Hierzu kommen noch als Bewohner der subalpinen Region des Altwatergebirges die die einzelnen Glimmerschieferfelsen und deren Moose besiedelnden Formen, deren Charakterisierung bereits im vorhergehenden Kapitel erfolgte.

Es ergibt sich also, in Form einer Tabelle ausgedrückt, folgendes Bild von der an den verschiedenen Biocönosen der subalpinen Region des Altwatergebirges vorkommenden Apterygotenfauna:

Tabelle 16.

Art	Humus- bewohner	Myrmeco- phile Formen	Bachufer- fauna	Moos- bewohner	Bewohner von Rinde und Flechten	Bewohner der Felsen sowie deren Moose und Flechten
<i>Campodea staphylinus</i>	—	—	×	—	—	—
<i>Hypogastrura armata</i>	—	—	—	×	—	×
<i>Micranurida pygmaea</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Achorutes muscorum</i>	—	—	×	—	—	—
<i>Tetrodontophora bielensis</i>	×	×	×	×	—	×
<i>Onychiurus armatus</i>	×	×	×	×	—	—
<i>Tetracanthella wahlgreni</i>	—	—	—	—	×	×
<i>Tetracanthella spec.</i>	—	—	—	×	×	—
<i>Folsomia quadrioculata</i>	—	—	—	×	—	×
<i>Vertagopus westerlundii</i>	—	—	—	—	×	—
<i>Pseudisotoma sensibilis</i>	—	—	—	—	×	×
<i>Isotoma viridis</i>	—	—	×	—	—	—
<i>I. violacea</i>	—	—	—	×	—	—
<i>Entomobrya nivalis</i>	—	—	—	—	×	—
<i>Lepidocyrtus cyaneus</i> u. f. <i>pallida</i>	—	—	—	—	—	×
<i>L. lanuginosus</i>	×	×	×	×	×	—
<i>Orchesella bifasciata</i>	—	—	—	—	—	×
<i>O. flavescens</i> , f. <i>pallida</i> u. <i>melanocephala</i>	×	×	×	—	—	—
<i>O. villosa</i>	—	—	—	—	—	×
<i>Tomocerus minor</i>	×	×	×	×	—	—
<i>T. vulgaris</i>	—	×	—	—	—	—
<i>T. longicornis</i>	—	—	—	—	—	—
<i>T. flavescens</i>	×	×	×	×	—	—
<i>Deuterominthurus bicinctus</i> f. <i>repanda</i>	—	×	—	—	—	—
<i>Sminthurus multipunctatus</i>	×	—	—	—	—	—

In der Artenzahl stimmen also die einzelnen Biocönosen ungefähr miteinander überein. In bezug auf die Dichte der Bevölkerung stehen die Felsenmoose an erster Stelle. Es folgen die

Krüppelfichten und die Moospolster. Ziemlich reichlich ist auch die Humusfauna. Die übrigen Biocönosen sind weit spärlicher besiedelt.

Als die am zahlreichsten auftretende Art erweist sich die Isotomide *Vertagopus westerlundi*. Dann folgen *Tetracanthella wahlgreni*, *Pseudisotoma sensibilis*, *Orchesella villosa*, *Isotoma violacea*, *Tetrodontophora bielanensis*, *Onychiurus armatus*, *Tomocerus minor*, *Lepidocyrtus cyaneus* und *L. lanuginosus*. *Vertagopus westerlundi* ist bisher nur aus Skandinavien, Finnland und der Schweiz bekannt. In Schweden ist die Art nach Wahlgren (57) ein Bewohner der subalpinen und alpinen Region; in Finnland ist sie nach Linnaniemi (39) weit verbreitet und auch zur Fjeldfauna (38) gehörig. Sie stellt dort eine typische Winterform dar, die sich auf dem Schnee tummelt, und wird gelegentlich im Sommer angetroffen. „Zur Sommerszeit kommt die Art ähnlich wie ihre nächste Verwandte, *V. cinerea*, meist unter Baumrinde vor, und ist somit zu den Vertretern der corticolen Fauna zu rechnen“ (Linnaniemi 39). Auch im Schweizer Nationalpark wurde *Vertagopus westerlundi* von Handschin (17, 18) als typischer Rindenbewohner angetroffen. Wie dort, befanden sich auch in meinen Proben zahlreiche kleine Tiere, die nach den Beschreibungen Handschins (17, S. 112 u. 113) sowie nach seiner Abbildung als juvenile Formen von *westerlundi* angesprochen werden müssen. Ebenfalls sehr interessant ist das Auftreten einer *Tetracanthella*, die mit den bisher beschriebenen Arten nicht identifiziert werden konnte. Die in der subalpinen Region des Altvatergebirges gleichfalls vorkommende *Tetracanthella wahlgreni* sowie die petrophile *Orchesella villosa* sind bereits im vorhergehenden Kapitel charakterisiert worden.

Alle anderen Collembolen sowie die Diplure *Campodea staphylinus* finden sich auch im übrigen Untersuchungsgebiet mehr oder weniger verbreitet vor. Die von Kolenati (33) als *Heterotoma viaticum* beschriebene riesenhafte Poduromorphe *Tetrodontophora bielanensis*, die sich an fast allen untersuchten Lokalitäten, öfters auch häufig fand, bezeichnet der genannte Forscher als „die häufigste unter allen Poduriden am Altvater, überall in Massen bis an die Kuppen, sie zerstört alles Organische, man findet sie auf Äsern, faulenden Pflanzenstoffen, besonders an morschen Stämmen, Juli, September“ Die Behauptung Kolenatis, daß *Tetrodontophora* nicht springt, ist, wie in einem früheren Kapitel dargelegt wurde, hinfällig.

Die Collembolen der subalpinen Region des Riesengebirges wurden bereits in früheren Kapiteln erwähnt. Sie sollen deshalb hier nur als in ihren Einzelbiocönosen vorkommend zusammengefaßt werden.

Tabelle 17.

Art	Humus- bewohner	Bewohner der Quell- rinnsale	Bewohner der Felsen und des Gerölls
<i>Tetrodontophora bielanensis</i>	—	×	×
<i>Onychiurus armatus</i>	×	—	—
<i>O. fimetarius</i>	×	—	—
<i>Folsomia quadrioculata</i>	×	—	—
<i>Pseudisotoma sensibilis</i>	—	—	×
<i>Isotoma viridis</i>	×	×	—
<i>Agrenia bidenticulata</i>	—	×	—
<i>Isotomurus palustris</i> f. <i>prasina</i>	×	—	—
<i>Lepidocyrtus cyaneus</i> u. f. <i>pallida</i>	×	×	×
<i>L. lanuginosus</i>	×	—	×
<i>Orchesella villosa</i>	—	—	×
<i>Tomocerus</i> spec.	—	—	×
<i>Bourletiella pruinosa</i>	—	—	×

Die Collembolen der subalpinen Region des Riesengebirges weisen also in bezug auf ihre Artenzahl nur die Hälfte derjenigen des Altvatergebirges auf. Auch die Anzahl der Individuen ist hier beträchtlich geringer als dort. In einigen den Schnee gruben entnommenen Proben von Moos und Flechten wurden überhaupt keine Collembolen angetroffen. Die strengeren klimatischen Verhältnisse des durchschnittlich um 100 m höher als das Altvatergebirge sich erhebenden Riesengebirges machen sich hier in bezug auf die Apterygoten-Bevölkerung bemerkbar. Dieser Mangel stimmt auch mit der von Pax in seiner Tierwelt Schlesiens (41) hervorgehobenen Tatsache überein, daß das Riesengebirge allgemein ärmer an Arten ist als das Altvatergebirge.

Gemeinsam sind beiden Gebirgen als Bewohner der subalpinen Region folgende Species: *Tetrodontophora bielanensis*, *Onychiurus armatus*, *Folsomia quadrioculata*, *Pseudisotoma sensibilis*, *Isotoma viridis*, *Lepidocyrtus cyaneus*, *L. lanuginosus*, *Orchesella villosa*, *Tomocerus*.

Von den 29 als in den höchsten Lagen der Sudeten vorkommend festgestellten Arten sind 3 ausschließlich Bewohner der subalpinen Region, nämlich *Tetracanthella* spec., *Vertagopus westerlundi* und *Bourletiella pruinosa*. Letztere Symphypleone dürfte jedoch auch in niederen Lagen auftreten. Überraschend stimmt die Artenzahl der höchsten Teile der Sudeten mit denjenigen der Gebirge Finnlands und Schwedens überein. Sowohl Linna-

niemi (39) als auch Wahlgren (57) bezeichnen die höchsten Lagen der finnischen und schwedischen Fjelde mit Regio alpina. Sie sind identisch mit der subalpinen Region der Sudeten.

Folgende kleine Tabelle gibt eine interessante Gegenüberstellung:

	Höchste Erhebung m	Artenzahl	Davon mit den Sudeten gemeinsam
Sudeten	1605	28 ¹⁾	—
Gebirge Schwedens	2123	31	13
Fjelde Finnlands	ca. 1000	27	10

Die geringe Übereinstimmung der Collembolen-Arten Fenno-skandiens mit denen der Sudeten ist aus der starken Beteiligung nordischer Formen an der Collembolenfauna Finnlands und Schwedens erklärlich. Boreal und boreal-alpin sind von den Collembolen der Sudeten nur *Tetracanthella wahlgreni*, *Vertagopus westerlundii* und *Agrenia bidenticulata*. Von den 25 von Stach (53) aus der Hohen Tatra erwähnten Arten kommen *Tetrodontophora*, *Onychiurus armatus*, *Isotomurus palustris*, *Tetracanthella wahlgreni*, *Agrenia bidenticulata*, *Orchessella flavescens* und *Tomocerus minor*, *T. vulgaris*, *T. flavescens* in der subalpinen Region der Sudeten vor. Während *Tetrodontophora bielaniensis* in diesem höchsten Gebirge des Karpathenzuges die Baumgrenze nicht überschreitet — Stach (48) traf sie hier in Wäldern bis zu einer Höhe von etwa 1300 m an —, besiedelt diese größte Poduromorphe die baumlose Region der Sudeten bis zu über 1400 m Höhe. Die Beobachtungen Handschins (17, 21), daß *Achorutes muscorum* geographisch an die Baumgrenze gebunden zu sein scheine, können auch für die Sudeten bestätigt werden. Desgleichen stimmt das spärliche Auftreten der großen Gruppe der Symphypleonen — es wurden nur 3 Arten, darunter 2 nur in je einem Exemplar festgestellt — mit den von Handschin im Schweizer Nationalpark gemachten Erfahrungen völlig überein. „Ihr rasches Abnehmen nach der Höhe zu mit ihrem unwirtlichen Klima findet in zwei Erscheinungen eine Parallele. Linnaniemi konstatiert ihr Fehlen unter den Winterformen, und nach Norden fortschreitend, verringert sich ihre Artenzahl rapid, wie aus seiner Arbeit deutlich hervorgeht“ (17).

¹⁾ und eine Diplure (*Campodea staphylinus*).

Die vertikale Verbreitung der schlesischen Apterygoten.

Auf Grund meiner umfangreichen Untersuchungen in verschiedenen Teilen Schlesiens glaube ich, den Versuch einer vertikalen Gliederung der schlesischen Apterygotenfauna machen zu können. Die Angaben dürften auch durch spätere Arbeiten über Apterygogenea unserer Heimatprovinz im großen und ganzen keine wesentlichen Verschiebungen erfahren.

Folgende Tabelle veranschaulicht die vertikale Verbreitung der Urinsekten Schlesiens ¹⁾:

Tabelle 18.

1. <i>Podura aquatica</i> L.	200—300 m
2. <i>Hypogastrura socialis</i> Uzel	250—630 m
3. <i>Hypogastrura armata</i> Nicolet	250—1400 m
4. <i>Hypogastrura viatica</i> Tullberg	470 m
5. <i>Hypogastrura cavernarum</i> Handschin	480 m
6. <i>Schäfferia emucronata</i> Absolon	480 m
7. <i>Brachystomella parvula</i> Schäffer	200—580 m
8. <i>Schöttella ununguiculata</i> Tullberg	300 m
9. <i>Xenilla grisea</i> Axelson	280 m
10. <i>Micranurida pygmaea</i> Börner	820—1333 m
11. <i>Achorutes muscorum</i> Templeton	220—1250 m
12. <i>Tetrodontophora bielanensis</i> Waga	250—1420 m
13. <i>Onychiurus armatus</i> Tullberg	220—1400 m
14. <i>Onychiurus fimetarius</i> L.	250—1300 m
15. <i>Anurophorus laricis</i> Nicolet	250—1250 m
16. <i>Tetracanthella wahlgreni</i> Axelson	900—1400 m
17. <i>Tetracanthella spec.</i>	1250 m
18. <i>Folsomia sexoculata</i> Tullberg	490—830 m
19. <i>Folsomia quadrioculata</i> Tullberg	250—1424 m
20. <i>Folsomia fimetaria</i> Tullberg	280 m
21. <i>Proisotoma minuta</i> Tullberg	280—510 m

¹⁾ Es sind hierbei auch die Beobachtungen mitgeteilt, die ich nachträglich im Gebiete des Glatzer Schneeberges machen konnte. Die 4 in der Tabelle letztgenannten Collembolen wurden nur daselbst festgestellt. Durch Untersuchungen, die weiterhin in verschiedenen Gegenden und in verschiedenen Biotopen neuerdings erfolgten, verschiebt sich die Grenze der vertikalen Verbreitung bei einer Anzahl von Collembolen nach unten bzw. nach oben. Diese Änderungen konnten hier nicht mehr vorgenommen werden.

22.	<i>Pseudisotoma sensibilis</i> Tullberg	480—1424 m
23.	<i>Vertagopus cinerea</i> Nicolet	280—1250 m
24.	<i>Vertagopus westerlundi</i> Reuter	1250—1350 m
25.	<i>Vertagopus arborea</i> Ågren	750 m
26.	<i>Isotoma minor</i> Schäffer	250—1250 m
27.	<i>Isotoma notabilis</i> Schäffer	300—810 m
28.	<i>Isotoma viridis</i> Schött	220—1500 m
29.	<i>Isotoma hiemalis</i> Schött	280—500 m
30.	<i>Isotoma violacea</i> Tullberg	250—1300 m
31.	<i>Isotoma olivacea</i> Tullberg	600 m
32.	<i>Agrenia bidenticulata</i> Tullberg	900—1410 m
33.	<i>Isotomurus palustris</i> Börner	220—1600 m
34.	<i>Sinella myrmecophila</i> Reuter	220—780 m
35.	<i>Sinella coeca</i> Schött	340 m
36.	<i>Entomobrya muscorum</i> Nicolet	250—1000 m
37.	<i>Entomobrya marginata</i> Tullberg	250—500 m
38.	<i>Entomobrya nivalis</i> L.	220—1380 m
39.	<i>Entomobrya corticalis</i> Nicolet	220—1190 m
40.	<i>Entomobrya spectabilis</i> Reuter	490—630 m
41.	<i>Sira buski</i> Lubbock	250—490 m
42.	<i>Sira platani</i> Nicolet	370 m
43.	<i>Lepidocyrtus paradoxus</i> Uzel	220—630 m
44.	<i>Lepidocyrtus curvicollis</i> Bourlet	350 m
45.	<i>Lepidocyrtus cyaneus</i> Tullberg	220—1600 m
46.	<i>Lepidocyrtus lanuginosus</i> Tullberg	220—1600 m
47.	<i>Lepidocyrtinus dollfussi</i> Carl	380—500 m
48.	<i>Heteromurus nitidus</i> Templeton	250—750 m
49.	<i>Orchesella bifasciata</i> Nicolet	250—1380 m
50.	<i>Orchesella cincta</i> Lubbock	220—500 m
51.	<i>Orchesella quinquefasciata</i> Bourlet	300 m
52.	<i>Orchesella flavescens</i> Bourlet	250—1400 m
53.	<i>Orchesella villosa</i> L.	900—1600 m
54.	<i>Orchesella alticola</i> Uzel	750 m
55.	<i>Tomocerus minor</i> Lubbock	250—1400 m
56.	<i>Tomocerus vulgaris</i> Tullberg	250—1350 m
57.	<i>Tomocerus minutus</i> Tullberg	250—1100 m
58.	<i>Tomocerus longicornis</i> Lubbock	220—1350 m
59.	<i>Tomocerus flavescens</i> Tullberg	220—1400 m
60.	<i>Cyphoderus albinus</i> Nicolet	250—450 m
61.	<i>Stenacidia violaceus</i> Reuter	250—750 m

62.	<i>Sminthurides aquaticus</i> Bourlet	250—750 m
63.	<i>Sminthurinus niger</i> Lubbock	280—1000 m
64.	<i>Bourletiella signata</i> Ågren	280—1400 m
65.	<i>Bourletiella pruinosa</i> Agren	1600 m
66.	<i>Bourletiella lutea</i> Ågren	280—760 m
67.	<i>Deuterosminthurus bicinctus</i> Koch	220—1350 m
68.	<i>Deuterosminthurus insignis</i> Reuter	220—750 m
69.	<i>Deuterosminthurus novemlineatus</i> Tullberg	750 m
70.	<i>Deuterosminthurus bilineatus</i> Bourlet	750 m
71.	<i>Sminthurus flaviceps</i> Tullberg	250—750 m
72.	<i>Sminthurus multipunctatus</i> Stach	780—1250 m
73.	<i>Sminthurus viridis</i> Lubbock	280—750 m
74.	<i>Allacma fusca</i> L.	250—1150 m
75.	<i>Sphyrotheca lubbocki</i> Tullberg	220—1150 m
76.	<i>Dicyrtomina minuta</i> Fabricius	280—790 m
77.	<i>Dicyrtoma fusca</i> Lubbock	280—810 m
78.	<i>Ptenothrix atra</i> L.	250 m
79.	<i>Campodea staphylinus</i> Westwood	220—1400 m
80.	<i>Campodea fragilis</i> Meinert	220—300 m
81.	<i>Lepismachilis notata</i> Stach	310—430 m
82.	<i>Lepisma saccharina</i> L.	250—300 m
83.	<i>Xenilla maritima</i> Tullberg	1300 m
84.	<i>Uelia setifera</i> Absolon	1300 m
85.	<i>Tetracanthella brevifurca</i> Stach	1300 m
86.	<i>Arrhopalites pygmaeus</i> Wankel	1000 m

Überblicken wir die Ergebnisse der vorliegenden Studien, so zeigt sich auch hier, daß jede in den Sudeten ausgeführte ökologische Untersuchung „den Einfluß der orographischen Verhältnisse auf die räumliche Verteilung der Tierwelt bestätigt“ (42). Es gibt beispielsweise in den höchsten Regionen Arten, die nur ihnen eigen sind (im vorliegenden Falle *Tetracanthella spec.*, *Vertagopus westerlundii* und *Bourletiella pruinosa*)¹⁾.

Nach Zacher (cit. nach Pax, 41, S. 186) sollen die Collembolen in den Sudeten „bis zu einer Höhenstufe von 500 m sehr häufig“ sein, dann jedoch „an Zahl außerordentlich“ sich vermindern, um in 1000 m wieder zuzunehmen“.

¹⁾ Hinzu kommen nach der Untersuchung des Glatzer Schneeberges noch *Xenilla maritima*, *Uelia setifera* und *Tetracanthella brevifurca*.

Betrachten wir zunächst die Artenzahl in bezug auf ihre vertikale Verbreitung, so kommen von den 78 festgestellten Collembolen nach meinen Untersuchungen vor¹⁾:

H ö h e	Arten- zahl	Anteil in Prozent
Bis 500 m	65	83,33
Von 500—1000 m	56	71,79
Über 1000 m	33	42,31

Die Artenzahl nimmt also kontinuierlich mit der Höhe ab. Sie beträgt von 1000 m ab nur noch die Hälfte der in den niederen Lagen bis 500 m festgestellten Spezies.

Inbezug auf die quantitative Verteilung der Individuen gibt folgende Zusammenstellung ein Bild, wobei bei den ca. 250 gemachten Proben nur diejenigen berücksichtigt wurden, bei denen eine genaue Individuenzahl vorliegt:

H ö h e	Anzahl der Proben	Anzahl der Individuen
Bis 500 m	ca. 80	ca. 2600
Von 500—1000 m	ca. 100	ca. 3500
Über 1000 m	ca. 30	ca. 1400

Berücksichtigen wir den Umstand, daß außerdem manche Arten in den niederen Lagen bis zu etwa 500 m an Zahl sehr häufig angetroffen wurden (so z. B. *Hypogastrura armata*, *Lepidocyrtus lanuginosus* und *Tetrodontophora* an Pilzen sowie *Hypogastrura socialis* und *Isotoma hiemalis* auf Schnee), so ist die quantitative Verteilung der Collembolen bis zu etwa 1000 m ungefähr die gleiche. Oberhalb der 1000-m-Isohypse scheint ihre Zahl bis zur Baumgrenze

¹⁾ Rechnet man die Ergebnisse der Schneeberguntersuchung hinzu, so ergibt die Tabelle mit 82 Collembolen-Arten folgende im ganzen nur geringfügige Verschiebung:

H ö h e	Arten- zahl	Anteil in Prozent
Bis 500 m	65	79,18
Von 500—1000 m	57	69,51
Über 1000 m	40	48,78

etwas zuzunehmen. Jenseits der Zone der Krüppelfichten treten im Altvatergebirge nur wenige Arten in großer Individuenzahl auf (*Tetracanthella wahlgreni*, *Vertagopus westerlundi*, *Pseudisotoma sensibilis* z. B.). Die subalpine Zone des Riesengebirges ist, wie wir bereits sahen, überhaupt dünn besiedelt.

Zachers Angabe über eine außerordentliche Abnahme der Collembolen in der Höhe von 500 bis 1000 m besteht also für die Sudeten weder in bezug auf die Arten- noch die Individuenzahl zu Recht.

Zusammenfassung der Ergebnisse.

Einige Arten der Humusbewohner (*Campodea fragilis*, *Orchesella cincta*) stellen anthropophile Elemente dar. Sie finden sich nur oder fast nur in der Nähe der menschlichen Siedlungen. Was die verschiedenen Gegenstände anbelangt, unter und an denen sich die Apterygoten aufhalten, ist die Arten- sowie die Individuenzahl ungefähr die gleiche.

Als bevorzugter Aufenthaltsort für viele Collembolen erweisen sich die Moose. Leitform der bryophilen Fauna ist *Folsomia quadrioculata*.

Die fungicole Fauna zerstreut sich nach dem Zugrundegehen der Pilze wieder in die Umgebung, von wo sie ihren Ausgangsort genommen hat. Die zahlreichsten Bewohner weisen die Agariceen auf; namentlich zwischen den Lamellen finden sich oft *Hypogastrura armata* und *Lepidocyrtus lanuginosus* in großer Zahl. Als weiterer besonders häufiger Vertreter der fungicolen Fauna erweist sich im Untersuchungsgebiet *Tetrodontophora bielanensis*. Recht eigenartig ist das Auftreten der Diplure *Campodea staphylinus* an und in Pilzen.

Als typische Rindenbewohner sind zu bezeichnen *Achorutes muscorum*, *Anurophorus laricis*, *Vertagopus cinerea*, *Entomobrya nivalis* und *E. corticalis*. Während die genannten Isotomiden und Entomobryen Bewohner der trockenen Rinde sind, ist *Achorutes muscorum* an eine bestimmte Feuchtigkeit gebunden und bewohnt nur feuchte, faulende Baumstümpfe.

In Übereinstimmung mit Handschin sind *Isotoma viridis*, *Isotomurus palustris* und *Tomocerus flavescens* als typische Quell- und Uferbewohner und damit auch als krenophil zu bezeichnen. Als weitere krenophile Arten kommen für die Sudeten *Tetrodontophora bielanensis* und *Ágrenia bidenticulata* in Betracht.

Die Uferfauna weist an den verschiedenen Bergbächen eine ziemlich sich gleichbleibende Bevölkerung auf und

setzt sich zur Hauptsache aus Formen mit großem Feuchtigkeitsbedürfnis zusammen.

Dasselbe gilt auch in noch stärkerem Maße für die Fauna hygropetrica, die sich da findet, wo das Wasser beim Herabfall die Steine ständig befeuchtet oder wo es einen dichten Moosrasen überfließt. Besonders gut gedeiht an den Bächen *Isotoma viridis*.

Von den Bewohnern der Moore weisen diejenigen der Hochmoore in bezug auf die Arten- wie Individuenzahl eine ziemlich reichhaltige Fauna auf. Im Moosebruch (Altvatergebirge) erweist sich in Übereinstimmung mit den Untersuchungsergebnissen der Seefelder bei Reinerz die typisch corticole *Entomobrya nivalis* als die am häufigsten vorkommende Art. Zur Hauptsache die Sphagnen und Pilze bewohnt die ebenfalls recht zahlreich auftretende Poduromorphe *Hypogastrura armata*. Im Sphagnum, in Cladonia sowie auf Humusboden zeigen sich ferner zahlreich die hygrophilen *Tomocerus minor* und *T. flavescens*. Von den Arten des gesamten Untersuchungsgebietes wurden im Moosebruch *Orchesella alticola* und *Deuterosminthurus novemlineatus*, auf den Seefeldern *Vertagopus arborea* und *Deuterosminthurus bilineatus* allein angetroffen. Die beiden *Deuterosminthurus*-Arten können als tyrphobiont im Sinne von Peus gelten. Tyrphophile Arten sind die in den Hochmooren besonders zahlreich auftretenden *Hypogastrura armata*, *Entomobrya nivalis*, *Tomocerus minor* und *T. flavescens*.

Von den Bewohnern der Zwischenmoore fehlen die Collembolen *Folsomia quadrioculata* und *Allacma fusca* sowie die Diplure *Campodea staphylinus* den Hochmooren vollkommen. Andererseits weisen die Zwischenmoore eine viel geringere Besiedlung auf als die Hochmoore. Dasselbe gilt auch für den dritten Typus, die Wiesenmoore. Hier wurde *Brachystomella parvula* als neuer Moorbewohner festgestellt.

Die Bewohner der Wasseroberfläche weisen einige im Bau ihrer Mucronen an den Aufenthaltsort angepaßte Arten (*Podura aquatica*, *Sminthurides aquaticus*) auf. Im Untersuchungsgebiet wurden außerdem noch *Brachystomella parvula* und *Stenacidia violaceus* nur oder fast ausschließlich auf der Wasseroberfläche angetroffen.

Ähnlich wie bei der Humusfauna zeigen sich auch unter den häuserbewohnenden Apterygoten einige anthropophile Elemente, so die Collembolen *Xenylla grisea* und *Sminthurinus niger* sowie die Thysanure *Lepisma saccharina*.

Als echter, sehr interessanter Vertreter der myrmecophilen Fauna erweist sich im Untersuchungsgebiete *Sinella myrmecophila*,

der namentlich an menschlichen Siedlungen vortrefflich gedeiht. Als vorwiegend myrmecophil kann auch *Cyphoderus albinus* bezeichnet werden.

Infolge der Höhlenarmut der Sudeten sind von echten Troglobien unter den Apterygoten nur 2 vertreten, und zwar die in der Saubsdorfer Tropfsteinhöhle vorkommenden Collembolen *Schäfferia emucronata* und *Hypogastrura cavernarum*.

Als ausgesprochene Winterarten gelten im Untersuchungsgebiet *Hypogastrura socialis* und *Isotoma hiemalis*. Häufig auftretende Schneeformen sind auch *Isotoma viridis* und *Isotomurus palustris*.

In bezug auf die Abhängigkeit der Apterygoten vom Gestein gilt für Schlesien folgendes:

Es ergibt sich aus den Untersuchungen die überraschende Tatsache, daß immer 2 Gruppen von Gesteinsarten in der Artenzahl übereinstimmen, so Glimmerschiefer und Riesengebirgsgranit, unterdevonische Gesteine (Schiefer und Quarzite) und Kreidesandstein, kulmische Gesteine (Schiefer, Grauwacken) und Kalkgesteine. Die erste Gruppe weist die kleinste, die letzte die größte Anzahl an Spezies auf. Gegenüber der Kalkfauna ist die Artenzahl der sehr kalkarmen ältesten paläozoischen Gesteine in den Sudeten sehr gering. Nur auf Hornblendeschiefer wurde *Bourletiella pruinosa* angetroffen. Den Granit der Vorberge des Altvatergebirges besiedelt allein *Orchesella quinquefasciata*. Nur auf den unterdevonischen Schiefern tritt *Hypogastrura viatica* auf. Als alleinige Bewohner der Kulmschiefer und -grauwacken erweisen sich *Schötella ununguiculata* und der Felsenspringer *Lepismachilis notata*. Nur der Kalkfauna eigen sind schließlich *Sira platani* f. *nigromaculata*, *Lepidocyrtus curvicollis*. Die Besiedlung der Felsenmoose hängt von deren Dicke und Feuchtigkeit ab.

Von den Wäldern weist der Buchenwald namentlich in der feuchten Laubdecke eine zahlreiche Besiedlung mit Collembolen auf. Als ausschließlicher Bewohner des Buchenwaldes wurde im Untersuchungsgebiet *Entomobrya spectabilis* festgestellt. An Artenzahl steht der Fichtenwald zurück. Buchen- wie Fichtenwald gemeinsam ist die dichte Besiedlung der Bodenstreu. Als Leitform der Fichtennadelstreu kann *Isotoma minor* gelten.

Die Besiedlung der subalpinen Region ist im Altvatergebirge sowohl in bezug auf Arten- wie Individuenzahl erheblich größer als im durchschnittlich 100 m höheren Riesengebirge. Nur in dieser Zone wurden *Tetracanthella spec.*, *Vertagopus westerlundi* und *Bourletiella pruinosa* angetroffen. Die Collembolen-

fauna der höchsten Lagen der Sudeten stimmt mit denjenigen Schwedens und Finnlands in bezug auf die Artenzahl überein. Charakteristisch ist das Fehlen von *Achorutes* sowie das spärliche Vorkommen der Symphypleonen, dieser empfindlichen Gruppe unter den Collembolen.

Bezüglich der vertikalen Gliederung erweist sich die Collembolenfauna in ihrer Artenzahl als kontinuierlich mit der Höhe abnehmend. Dagegen ist die quantitative Verteilung der Springschwänze bis zu etwa 1000 m ungefähr die gleiche. Oberhalb dieser Höhe scheint die Individuenzahl zuzunehmen. Jenseits der Baumgrenze treten Collembolen in größerer Zahl nur an den Felsen und namentlich in ihren Moosen, allerdings stets nur von wenigen Arten gebildet, auf. Von den übrigen Gruppen der *Apterygoteneae* steigt nur die Diplure *Campodea staphylinus* bis zur Baumgrenze und darüber hinaus empor.

Nachtrag.

Aus der Literatur sowie durch spätere Untersuchungen sind mir noch folgende für Schlesien neue Arten von Apterygoten bekanntgeworden:

Machilis hessei Stach.

Im preußischen (Kynast) und böhmischen (Aupatal) Teil des Riesengebirges [Stach, J., Eine neue Art von *Machilis* (*Thysanura*) aus dem Riesengebirge. Ann. Mus. Polonici, Tom. IX, Nr. 8, 1930].

Hypogastrura purpurascens Lubbock.

Stollen bei Wolmsdorf, Keller des Liechtenstein-Schutzhauses auf dem Glatzer Schneeberg (leg. Prof. Pax, 1933).

Schäfferia emucronata Absolon.

In dem 1933 wieder zugänglich gemachten Stollen bei Wildgrund am Fuße der Bischofskoppe.

Anurida tullbergi Schött.

Wiegenschützer Flachmoor bei Kosel, Moosrasen (leg. 1933).

Proisotoma crassicauda Tullberg.

Wie vor.

Proisotoma minima Absolon.

Seefelder, kleines Hochmoor unterhalb des Liechtenstein-Schutzhauses am Glatzer Schneeberg, in Sphagnum (leg. 1933).

Vertagopus westerlundi Reuter.

In der Krüppelholzstufe des Glatzer Schneeberges (leg. 1932 u. 1933).

Entomobrya superba Reuter.

1 Exemplar von Ginster bei Neustadt gestreift (Mai 1932).

Entomobrya multifasciata Tullberg.

Nensa bei Ratibor in einer Sandgrube [leg. † Prof. Dahl am 9. 6. 18, det. Verf.¹⁾].

Deuterostminthurus novemlineatus Tullberg.

Wiegenschützer Flachmoor bei Kosel, Moosrasen (leg. 1933).

Rechnet man die aus dem vorliegenden Untersuchungsgebiet bisher nur im Altvatergebirge, also jenseits der Landesgrenze vorgefundenen Collembolen *Hypogastrura cavernarum*, *Micranurida pygmaea*, *Tetracanthella* spec., *Entomobrya spectabilis* und *Orchesella alticola* nicht hinzu, so sind bisher aus dem preußischen Anteil von Schlesien insgesamt 90 Arten von Urinsekten bekannt.

Verzeichnis der benützten Schriften.

1. Absolon, K., Über massenhafte Erscheinung von *Tetrodontophora gigas* in Mähren. Verh. nat. Ver. Brünn, Bd. 39, 1901, S. 3—5.
 2. — Einige Bemerkungen über die mährische Höhlenfauna. Zool. Anz., 23. Bd. (Nr. 605), 1900, S. 1—6.
 3. — Vorläufige Mitteilungen über einige neue Collembolen aus den Höhlen des mährischen Karstes. Das., 23. Bd. (Nr. 615), 1900, S. 265—269.
 4. — Vorläufige Mitteilung über die Aphoruriden aus den Höhlen des mährischen Karstes. Das., 23. Bd. (Nr. 620), 1900, S. 406—414.
 5. Arndt, W., Beitrag zur Kenntnis der Höhlenfauna. Zool. Anz., Bd. LII, 1921, Nr. 12/13, S. 310—315.
 6. — Speläobiologische Untersuchungen in Schlesien. Speläol. Jahrb., 4. Jhrg., Heft 3/4, Wien 1923, S. 95—114.
- Axelsson s. unter Linnaniemi.

¹⁾ Schubert, K., Die von † Professor Dr. Friedrich Dahl gesammelten Apterygoten des Berliner zoologischen Museums. Sitzber. Ges. natf. Freunde. (Im Druck.)

7. Bär, H., Beiträge zur Kenntnis der Thysanuren. Jenaische Zeitschr. Naturw., Bd. 48, 1912. Diss.
8. Börner, C., Zur Kenntnis der Apterygotenfauna von Bremen und der Nachbardistrikte. Abh. naturw. Ver. Bremen, Bd. 17, 1901.
9. Dahl, F., Die Grundlagen einer ökologischen Tiergeographie. Jena 1921.
10. — Über die Fauna des Plagefenngebietes. Beitr. Naturdenkmalpflege, Bd. 3, Berlin 1912.
11. Enderlein, G., Biologisch-faunistische Moor- und Dünenstudien. 30. Ber. Westpr. Bot.-zool. Ver. Danzig, 1908, S. 54—238.
12. Escherich, K., Die Forstinsekten Mitteleuropas. 2 Bd., Berlin 1923.
13. — Das System der Lepismatiden. Zoologica, 18. Bd., 1905, Heft 43.
14. Fahl, R., Beiträge zur Kenntnis des Moosebruches. Bot. Diss., Königszeit 1926.
15. Handschin, E., Beiträge zur Kenntnis der wirbellosen terrestrischen Nivalfauna der Schweizerischen Hochgebirge. Diss., Liestal 1919.
16. — Über die Collembolenfauna der Nivalstufe. Revue Suisse de Zoologie vol. 27, 1919, S. 65—98.
17. — Die Collembolenfauna des Schweizerischen Nationalparkes. Denkschr. Schweiz. Natf. Ges., Bd. 60, 1924, S. 89—174.
18. — Ökologische und biologische Beobachtungen an der Collembolenfauna des Schweizerischen Nationalparkes. Verh. Natf. Ges. Basel, 1924, S. 71—101.
19. — Beiträge zur Kenntnis der Collembolenfauna der Hochmoore Estlands. Beitr. z. Kunde Estl., Bd. 10, 1924, S. 167—176.
20. — Beiträge zur Kenntnis der Tierwelt norddeutscher Quellengebiete. Deutsche Ent. Zeitschr. 1925, Heft 3, S. 227—234.
21. — *Protura, Collembola*. In: Schulze, Biologie der Tiere Deutschlands, Teil 25, 1926.
22. — Materialien zur Revision der Collembolen. *Sira platani* Nic. VII. Tätigkeitsber. Natf. Ges. Basel, 1926, S. 85—98.
23. — Die Ökologie der Collembolenfauna westfälischer Hochmoore. Zeitschr. wiss. Ins.-Biol., Bd. 22, 1927, S. 295—310.
24. — Collembolen aus Costa Rica. Ent. Mitt. 1927, Bd. 16, Nr. 2, S. 110—118.

25. Handschin, E., Die Collembolen des Zehlaubruches. Schr. Phys.-ökon. Ges. Königsberg, 1928, Heft 3/4, S. 124—154.
26. — Urinsekten oder *Apterygota*. 16. Teil von Dahl: Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile, Jena 1929.
27. Harnisch, O., Studien zur Ökologie und Tiergeographie der Moore. Zool. Jahrb. Abt. Systematik 51, 1925.
28. — Die Biologie der Moore. Bd. 7 von Thienemann: Die Binnengewässer. Stuttgart 1929.
29. Hesse, E., Über *Lepisma*, *Ptinus* und *Crathaerina*. Zeitschr. wiss. Ins.-Biol., 1929, Bd. 24, Heft 1—3, S. 68—71.
30. — R., Tiergeographie auf ökologischer Grundlage. Jena 1924.
31. Heymons, J. u. R., *Collembola*. In: Brauer, Süßwasserfauna v. Deutschl., Heft 7, 1909, Jena.
32. Koepffel, A., Zur Naturgeschichte der Springschwänze. Mikroskopie f. Naturfr., 5. Jahrg., 1927, Heft 9, S. 235—237.
33. Kolenati, F., Naturhistorische Durchforschung des Altvaters. Jahreshefte naturw. Sekt. k. k. mähr.-schles. Ges. Ackerbau 1858, Brünn 1859.
34. Krausbauer, Th., Die *Collembola* der Lahngegend. Diss. 1902, Marburg.
35. Latzel, R., Die Apterygoten der Ostalpen und des anschließenden Karstes. Verh. zool.-bot. Ges. Wien 1921, 71. Bd., S. 49—85.
36. Lie-Pettersen, J. O., Biologisches über norwegische *Collembola*. Bergens Museums Aaarboog 1899, S. 3—12.
37. Axelsson (Linnaniemi), W. M., Zur Kenntnis der Apterygotenfauna von Tvärminne. Festschr. f. Palmén, Bd. 2, Nr. 15, 46 S., Helsingfors 1905—07.
38. Linnaniemi, W. M., Die Apterygotenfauna Finnlands. I. Allgem. Teil. Akad. Abh. Helsingfors 1907, 134 + XII S.
39. — Dass., II. Spez. Teil. Acta Soc. Scient. Fenn. 1912, 359 S.
40. Pax, F., sen., Schlesiens Pflanzenwelt. Jena 1915.
41. — F., jun., Die Tierwelt Schlesiens. Jena 1921.
42. — Die Tierwelt Schlesiens. Eine zoogeographische Skizze. Ostdeutscher Naturwart, 1925, Heft 5, S. 245—248.
43. Peus, F., Beiträge zur Kenntnis der Tierwelt nordwestdeutscher Hochmoore. Zeitschr. f. Morph. u. Ökologie d. Tiere, 12. Bd., Heft 3/4, 1928, S. 533—683.

44. Schäffer, C., Die *Collembola* der Umgebung von Hamburg und benachbarter Gebiete. Mitt. Naturhist. Mus. Hamburg, Bd. 13, 1896, S. 149—216.
45. Schille, F., Materialien zu einer Thysanopteren- und Collembolenfauna Galiziens. Frankfurt a. M. 1912, 46 S.
46. Schubert, K., Die von E. Drescher in der Gegend von Ellguth, Kr. Grottkau, gesammelten Collembolen des Beuthener Museums. Mitt. Beuthener Geschichts- u. Museumsver. 1931, Heft 13/14, S. 1—4.
47. Stach, J., Collembolen aus den Höhlen von Ojców in Polen. Bull. de l'Académie Polonaise des Sciences de Cracovie, Série B: Sciences Naturelles, 1919, S. 204—211.
48. — Vorarbeiten zur Apterygoten-Fauna Polens. Teil II: Apterygoten aus dem Pieniny. Bull. Intern. de l'Académie Polonaise des Sciences et des Lettres, 1920, S. 133—232.
49. — Apterygoten aus dem Nordwestlichen Ungarn. Ann. Mus. Nat. Hungarici 1922, S. 1—75.
50. — Über die in Polen vorkommenden Felsenspringer (*Machilidae*) und über die Bedeutung dieser Insekten zur Beurteilung einiger zoogeographischer Probleme. Bull. de l'Académie Polonaise des Sciences et des Lettres, Série B: Sciences Naturelles, 1925, S. 633—650.
51. — Die Gattung *Brachystomella* Ägr. (*Collembola*) und ihre Arten. Das., 1929, S. 355—369.
52. — *Lepismachilis feminata* n. sp., eine neue inländische Machiliden-Art (*Thysanura*). Ann. Mus. Pol., 7. VIII., 1929, S. 98—107.
53. — Verzeichnis der *Apterygogenea* Ungarns. Ann. Mus. Hungarici, 1929, S. 269—312.
54. Strebelt, O., Biologische Studien an einheimischen Collembolen. 2. Ernährung u. Geschmackssinn bei *Hypogastrura purpurascens*. Zeitschr. wiss. Ins.-Biol. 1928, Heft 5/7, S. 135—143.
55. — Biologische und physiologische Untersuchungen an *Hypogastrura purpurascens* u. *Sminthurus niger*. Zool. Anz. 1929, Heft 4/5, S. 97—107.
56. Verhoeff, K., Über Felsenspringer, *Machiloidea*. 5. Aufsatz. Zool. Anz. 1911, 38. Bd., S. 254—263.
57. Wahlgren, E., Über die alpine und subalpine Collembolenfauna Schwedens. Naturw. Untersuchungen d. Sarekgeb. in Schwedisch-Lappland 1919, Bd. IV, Liefrg. 7, S. 743—762.
58. Zacher, F., Die Vorrats-, Speicher- und Materialsschädlinge und ihre Bekämpfung. Berlin 1927.

Nachtrag.

59. Geßner, F., Der Moosebruch, ein Hochmoor im Altvatergebirge. Ein Beitrag zur Kenntnis der Blänkenbiologie. Archiv f. Hydrobiol. 1931, Bd. XXIII, S. 65—100.
60. Hartung, W., Über die Tierbevölkerung von Bergwerksschächten im Vergleich zur Höhlentierwelt. Sitzungsber. Ges. natf. Freunde ausgeg. 1. Nov. 1932.
61. Holdhaus, K., Über die Abhängigkeit der Fauna vom Gestein. Verh. d. VIII. Intern. Zoologen-Kongresses zu Graz 15.—20. August 1910, Jena 1912, S. 726—744.
62. Stach, J., Apterygoten aus dem nördlichen und östlichen Spanien. Abh. Senckenb. Natf. Ges. Bd. 42, Liefrg. 1, S. 1—83, 1930.
63. — Collembolen des Dummersdorfer Ufers bei Lübeck. Sonderdruck aus: Das linke Untertraveufer (Dummersdorfer Ufer). Herausgeb. v. Denkmalrat, Lübeck 1932.
64. Steinböck, O., Zur Lebensweise einiger Tiere des Ewigschneegebietes. Zeitschr. Morph. u. Ökol. d. Tiere 1931, 20. Bd., Heft 4, S. 707—718. (Enthält eingehende Freilandbeobachtungen an *Isotoma saltans* Nic., dem populären „Gletscherfloh“ in den Ötztaler- u. Stubaieralpen.)
65. Strebel, O., Beiträge zur Biologie, Ökologie und Physiologie einheimischer Collembolen. Zeitschr. Morph. u. Ökologie d. Tiere, Bd. 25, 1932, 1. Heft, S. 31—153. (Die Arbeit enthält wichtige Ergebnisse an Hand eingehender wertvoller Untersuchungen über Stoffwechsel, Bewegungen, Sinnesleben, behandelt ferner den Ablauf des Lebenszyklus und die allgemeinen ökologischen Faktoren. Da es sich hier fast ausschließlich um Züchtungsversuche handelt, bilden diese wertvolle Ergänzungen zu meinen vorliegenden Freilandsbeobachtungen.)
-

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Deutsche Entomologische Zeitschrift \(Berliner Entomologische Zeitschrift und Deutsche Entomologische Zeitschrift in Vereinigung\)](#)

Jahr/Year: 1933

Band/Volume: [1933](#)

Autor(en)/Author(s): Schubert Karl

Artikel/Article: [Ökologische Studien an schlesischen Apterygoten. 177-272](#)