© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Zur Collembolenfauna der Pasterzenumrahmung im Glocknergebiet (Hohe Tauern)

Von Gabriele Haybach

(Aus dem Institut für Bodenforschung der Hochschule für Bodenkultur, Wien)

Mit 5 Abbildungen

Eingegangen am 24. 7. 1969

Einleitung 7
Untersuchungsgebiet 8
Methodik 10
Standortsbeschreibungen 10
Collembolengemeinschaften 14
Zur Ökologie einiger Arten 20
Besprechung 23
Neubeschreibungen 24
Zusammenfassung 34
Schrifttum 35

Einleitung

Die wirbellose Fauna im nivalen Gebiet war schon öfters der Gegenstand der Betrachtung mancher Autoren (BÄBLER 1910, HANDSCHIN 1919a, FRANZ 1943, JANETSCHEK 1948/49). Genauere Beachtung fanden dabei auch die Collembolen, die das Hauptkontingent dieser Fauna der Hochgebirgsböden ausmachen. Als Standardwerke kann man die Arbeiten von Handschin „Über die Collembolenfauna der Nivalstufe" (1919b), worin er sich mit der Collembolenfauna im Schweizerischen Hochgebirge beschäftigt, und „Die Collembolenfauna des Schweizerischen Nationalparks" (1924) bezeichnen. Besonders der Gletscherfloh *Isotoma saltans* (NICOLET) als Bewohner von Firnfeldern und Gletschern wurde ökologisch intensiver beobachtet (STEINBÖCK 1931, 1939, SCHALLER 1960, 1962). Dem Gegenstand der faunistischen Wiederbesiedlung von Böden, die vom Gletscher freigegeben wurden, wandte sich erst ziemlich spät das Interesse einiger Forscher zu (FRANZ 1943, JANETSCHEK 1958). Die jüngste Publikation dieser Reihe erschien unter dem Titel „Besiedlung der jüngst vom Eise freigegebenen Gletschervorfelder und ihrer Böden durch wirbellose Tiere" (FRANZ 1969). Einige Ergebnisse meiner eigenen Untersuchungen, die im folgenden genauer geschildert werden, sind bereits in dieser Veröffentlichung berücksichtigt.

Mein eigenes Untersuchungsgebiet war die nähere und weitere Umgebung der Pasterze, wie der Gletscher am Fuße des Großglockners heißt. Dies waren vor allem die Moränenwälle zu beiden Seiten der Gletscherzunge, der erst jüngst vom Eise freigegebene Wasserfallwinkel, die Gamsgrube (das große Kar unter dem Fuscherkarkopf), das Pasterzenvorfeld bis zum Glocknerhaus

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

und der Große Burgstall als Nunataker. Ein Teil der Bodenproben wurde von Herrn Prof. H. FRANZ gesammelt und mir liebenswürdigerweise für die bodenzoologische Untersuchung überlassen. Die eigenen Aufsammlungen wurden im Sommer 1967 durchgeführt. Eine Probe vom Großen Burgstall sammelte in dankenswerter Weise Herr Dipl.-Ing. R. BURGER, dem ich auch für die Profilbeschreibungen danke.

Untersuchungsgebiet

Das Gebiet reicht von der subalpinen Stufe des Pasterzenvorfeldes in etwa 2000 m Seehöhe bis in die nivale Stufe in etwa 3000 m Seehöhe, wo ein Teil der Gamsgrube und der Große Burgstall liegen. Das Klima entspricht dem Hochgebirgsklima mit all seinen Eigenheiten (cf. FRANZ 1943). Es wird durch extreme Temperaturunterschiede, lange Schneebedeckung, starke Strahlungsintensität verbunden mit oft trockener, „dünner" und für UV-Strahlen leicht durchlässiger Luft gekennzeichnet. Die ökologische Auswirkung der stärkeren Verdunstung wird durch die seichtgründigen und meist lockeren Böden noch wesentlich verstärkt. Außerdem ist der Niederschlag hier meist geringer als in gleich hoch gelegenen Gebieten am Nordrand und Südrand der Alpen. Die Täler südlich des Untersuchungsgebietes zeigen geringere Niederschlagshöhe, da sie im Regenschatten des Tauernhauptkammes liegen. Ebenso wirkt der Glocknerkamm nach GAMS (1936) und FRANZ (1943) regulierend auf die Niederschlagsverteilung bzw. den Wasserhaushalt des Pasterzengebietes. Hier ist aber auch noch die Dauer und die Höhe der Schneebedeckung maßgebend. Ungünstig macht sich im Pasterzengebiet für einen Teil der Flora und der Bodenfauna auch die austrocknende Wirkung des Gletscherwindes (TOLLNER 1935, FRANZ 1943) bemerkbar. Diese Austrocknung beeinflußt ebenso wie die intensive Sonneneinstrahlung sehr stark das Mikroklima, das für die Bodenfauna eine zumindest ebenso große Bedeutung hat wie das Makroklima. Bodenaufbau, Gesteinsunterlage und Vegetation, die das Mikroklima entscheidend und wechselwirkend beeinflussen, werden im folgenden genauer besprochen.

Der Bereich der untersuchten Standorte gehört der großtektonischen Einheit des penninischen Tauernfensters an, das Material dem mesozoischen Anteil der Schieferhülle (Geol. Karte der Glocknergruppe von CORNELIUS und KLAR 1935, FRANZ und FRASL 1961). Die Gesteine sind vorwiegend Kalkphyllite, bräunlich gelb anwitternde Kalkglimmerschiefer (Wasserfallwinkel, Fuß des Kellersberges, Schwerteck, Gamsgrube) und olivgrüne Prasinite (Freiwandeck, rechter Rand der Pasterze, Gipfel des Großglockners und Kellersberg). Genauer sind die Gesteine in der Publikation CORNELIUS und KLAR (1939) beschrieben. Die Kalkphyllite sind verhältnismäßig weich, leicht verwitterbar und bilden dann einen feinen Sand, der vom Wind leicht verweht werden kann. In hochgelegenen Karen (z. B. Gamsgrube) und an der Leeseite der Berge kommt es zur Ablagerung dieses Materials gemeinsam mit dem Schutt des Gesteines, der als Kalkphyllitschutt bezeichnet wird.

Das hier beschriebene geologische Substrat wurde in der Eiszeit und noch bis in die Gegenwart herein durch Gletscher weitergestaltet. Kare, Moränen, rundgeschliffene Bergrücken und trogförmige Täler, die wir alle auch in der

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

unmittelbaren Umgebung der Pasterze vorfinden, sind die Spuren dieser Vergletscherung. Solche gestalteten glazialen Kräfte sind durch Vorstöße und Rückzüge des Gletschers noch in unserer Zeit wirksam. Besonders die Rückzüge haben Gebiete geschaffen, die oft ganz junge Bodenbildungen aufweisen und in der Gegenwart besonders von Bodenkleintieren neu besiedelt werden, ein Vorgang, der ein Kernproblem dieser Arbeit darstellt.

Neben diesen vom Gletscher freigegebenen Flächen gibt es auch solche Gebiete, die vom Gletscher niemals bedeckt waren und als Nunataker bezeichnet werden. Ein Beispiel dafür ist der schon erwähnte Große Burgstall. Infolge ihrer Steilheit und Windausgesetztheit sind diese Stellen meist schneefrei. Sie zeigen die dürftigsten Bodenbildungen. Trotzdem entwickeln sich auch hier wie auf weichen, basenreichen Gesteinen der Pasterzenumgebung bereits Flechten, Moose und ganz bescheidene Phanerogamen. In der Verwitterungs- oder Aufmürbungsschichte der Gesteine, auf der sich die Pflanzen entwickeln, können wir bereits Initialstadien der Bodenentwicklung sehen. An verschiedenen Stellen des Großen Burgstalls und im Gletschervorfeld kann die Bodenbildung auf dieser Entwicklungsstufe bzw. im Stadium des Rohbodens schon ihr Ende finden. Bei den Rohböden handelt es sich vielfach um alpine Klimaxrohböden. Es sind dies vorwiegend aus Grobschutt bestehende Skelettböden oder schluffig-sandige Substrate, die letzteren besonders über Kalkglimmerschiefer und Kalkphyllit. Während diese Rohböden die höchstgelegenen Stellen einnehmen, finden sich etwas tiefer unten unter alpinen Polsterpflanzen Zwergprofile von etwas weiter fortgeschrittenen Bodenbildungen (z. B. alpine Polsterrendsina). Alle diese Böden werden sehr stark durch äolische Kräfte geprägt, ja verdanken vielfach ihre Bildung oder Weiterbildung in erster Linie äolischer Sedimentation. Dies ist besonders im Wasserfallwinkel, wo die Böden vielfach nur spärliche Vegetation tragen, und in der Gamsgrube zu beobachten. Unter dichterer Vegetation wie unter den alpinen Grasheiden geht die Bodenentwicklung bis zur alpinen Rasenbraunerde weiter, unabhängig davon, ob das Muttergestein saures silikatisches Material oder Kalkglimmerschiefer ist. An Nordhängen oder größeren nordexponierten Flächen und auf Kuppen über karbonatfreien Substraten zeigen diese Braunerden oft sehr deutlich eine podsolige Dynamik. In den kleinen Schneetälchen und großflächigen Mulden, wo sich das Wasser zumindest eine Zeit lang staut, geht die Entwicklung zum alpinen Pseudogley weiter, wie sich aus den Arbeiten FRANZ und FRASL (1961) sowie BURGER und FRANZ (1969) ersehen läßt.

Die Vegetation des Untersuchungsgebietes wurde 1936 von GAMS und 1956 von FRIEDL genau beschrieben. Die untersuchten Standorte sind auf folgende von GAMS (1936) festgelegten Höhenstufen verteilt.

1. Nivalstufe, in der auf lange schneebedecktem Schutt und sandigem Material verschiedene *Saxifraga*-Arten gedeihen (um 3000 m und darüber).
2. Subnivale oder Polsterrasenstufe, wo die meist nicht sehr ausgereiften Bodenbildungen von Gräsern oder Grashorsten bedeckt sind (bis 2800 m).
3. Obere alpine oder Grasheidenstufe, unter der bereits Rasenbraunerden zu finden sind (bis 2400 m).
4. Ähnliche Bodenbildungen sind auch in der unteren alpinen oder Zwergstrauchheidenstufe zu finden (bis 2000 oder 2300 m).

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Die Vegetation der Standorte selbst besteht besonders in den höheren Stufen aus einzelnen Pionierpflanzen oder artenarmen Pioniergesellschaften. Auch in den unteren Höhenstufen besteht die Standortsflora in vielen Fällen aus Erstbesiedlern des Schuttes, vor allem *Saxifraga*-Arten. Auf den Standorten aus der Gamsgrube gedeihen die Pflanzen des Salicetum serpyllifoliae und des Elynetums sowie anderer Gesellschaften. Genauere Angaben über die jeweilige Flora werden bei der Beschreibung der einzelnen Standorte gebracht.

Methodik

Die Erdproben für die Untersuchung wurden zum größten Teil — um die Entnahme in ungestörtem Zustand zu gewährleisten — mittels Kubienarähmchen (Blechrähmchen in den Ausmaßen 6×8×4 cm mit abnehmbarem Deckel und Boden) genommen. Die Auslese erfolgte dann im Labor im Berlese-Tullgren Apparat. Einige Proben wurden auch im Zuge der Fahndung nach Käfern im Gesiebeautomaten ausgesucht. Einige Aufsammlungen wurden direkt an Ort und Stelle mit dem Exhaustor getätigt. Aus der Verschiedenheit der Sammeltätigkeit ergab sich auch, daß die eingebrachten Erdmengen verschieden groß waren. Die Proben mit der Probenummer Gl (meine eigenen Aufsammlungen) waren im Durchschnitt ca. 600 ccm groß, die anderen (Probenummer G) meist größer. Von den meisten Proben wurde der pH-Wert mit KCl und der aktuelle Wassergehalt bestimmt.

Zur Bestimmung der Collembolen wurden außer der Collembolenfauna von Gisin (1960), den Apterygota von Palissa in „Die Tierwelt Mitteleuropas" und der „Apterygotan Fauna of Poland" von Stach einige Einzelarbeiten verwendet (Butschek 1948, Gisin 1949, 1964a, 1964b, Stach 1926).

Standortsbeschreibungen

Die Anordnung der einzelnen Standorte erfolgte aus Gründen der Opportunität nach ihrer Örtlichkeit.

Wasserfallwinkel

1 — (G 606), Vorfeld des Wasserfallkeeses, Zone mit *Saxifraga oppositifolia*; Probe von *Saxifraga* Polster mit *Bryum* cf. *pallescens* für Berlese, 2640 m, seit ca. 1940 eisfrei, 7. 7. 1967, leg. Franz.

2 — (Gl 1), südöstlich des Wasserfallkeeses am Elsberg, in der Nähe von Polstern von *Arabis sp.* und *Cerastium sp.* Fang mit dem Exhaustor, Moränen von 1950, 2780 m, 29. 7. 1967.

3 — (Gl 5), detto, Pionierpolster von *Saxifraga biflora*, *Poa alpina vivipara*, *Cerastium sp.* für Berlese, Ruhschutt von Moränen von 1850, Pionierpolster nur vereinzelt vorhanden, pH = 8,8; aktueller Wassergehalt = 6,95%; 2780 m, 31. 7. 1967.

4 — (Gl 6), Wasserfallkees — Elsberg, Bach, direkt auf dem Wasser schwimmend Collembolen, Wasser mehr oder weniger stehend in einer kleinen Bucht, Tiere dürften sekundär ins Wasser gekommen sein, 2760 m, 31. 7. 1967.

5 — (Gl 7), detto, auf Steinen direkt beim Wasser, 2760 m, 31. 7. 1967.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Rechte Seite der Pasterze unter dem Schwerteck und dem Kellersbergkees

6 — (G 605), Toteis der Pasterze unter dem Schwerteck, Probe von *Saxifraga oppositifolia* und *Saxifraga aizoides* aus der ersten Pioniervegetation für Berlese, 2330 m, 6. 7. 1967, leg. FRANZ.

7 — (Gl 2), Ufermoräne von 1850 unter dem Schwerteck, kleine Insel von Erde und Steingrus auf Schneefleck, Fang mit dem Exhaustor, 2350 m, 30. 7. 1967.

8 — (Gl 3), Moräne von 1850 unter dem Kellersbergkees, Polster von *Saxifraga Rudolphiana*, *Saxifraga aizoides* und *Saxifraga oppositifolia* für Berlese, ebenso Fang mit dem Exhaustor, Hang mit einer Neigung von 15—20°, Exposition N, 2340 m, pH = 7,7; aktueller Wassergehalt = 6,95%, 30. 7. 1967.

9 — (Gl 4), Ufermoräne der Pasterze unter dem Kellersbergkees, Polster von *Saxifraga oppositifolia*, *Saxifraga Rudolphiana*, *Saxifraga aizoides* + *Bryum* cf. *pallens* für Berlese, ebenso Fang mit dem Exhaustor in unmittelbarer Nähe der Polster, 2320 m, pH = 8,2; aktueller Wassergehalt = 13,71%, 30. 7. 1967.

Hang unter dem Freiwandeck

10 — (G 600), Vorfeld der Pasterze zwischen Elisabethfels und Pasterzenzunge am Hang des Freiwandecks, Vegetation fast nur *Saxifraga aizoides*, später *Saxifraga oppositifolia*, dann *Achillea clavenae*, *Gypsophila sp.*, Probe für den Gesiebeautomaten, Collembolen vorwiegend unmittelbar am Wasser, eisfrei seit ca. 1940, 15. 9. 1966, leg. FRANZ.

Profilbeschreibung

Alpiner Rohboden

Rohboden	0—1 cm	stark durchwurzelt, pH = 8,9; organische Substanz = 2,78%; darunter
C	1—3 cm	bis zu 3 cm stark durchwurzelt, C besteht aus angeschwemmtem Sand, pH = 9,0.

11 — (G 601), detto, etwas höher als 10, deutlich stärker besiedelt. Vegetation: *Linaria alpina*, *Saxifraga aizoides* kümmerlich, *Gypsophila repens alpigena*, *Anthyllis alpestris*, *Artemisia Genipi*, *Euphrasia sp.*; unter Steinen schwach humose Bodenschicht von 1—2 cm, eisfrei seit ca. 1940, Probe für Gesiebeautomat, 2100 m, 15. 9. 1966, leg. FRANZ.

Profilbeschreibung

Alpiner Rohboden auf Moränenmaterial mit Geröllen von Grünschiefer und Kalkphylliten, Tendenz zur Vergleyung.

A_0	2—0 cm	Moder, übergehend in den
A_1	0—5 cm	bestehend vorwiegend aus etwas lehmigen Sand, stark durchwurzelt, strukturlos, sehr locker, Schluff ist ausgewaschen in den C_2; pH = 7,5; organische Substanz = 15,8%.
C_1	5—13 cm	schluffiger Sand, gut durchwurzelt, sehr locker

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

und feucht, Rostflecken von 1—2 mm ø, pH = 7,5; darunter

C_2 ab 13 cm gänzlich aufgemürbtes Moränenmaterial, feucht, Grundwasser bei 28 cm (starke seitliche Sickerwasserbewegung), Feinsand und Schluff zeigen Tendenz, nach unten zu wandern, schwach durchwurzelt, pH = 7,5.

12 — (G 602), Stelle noch weiter oben mit schon sehr dichter Vegetation, stellenweise deckend, feuchter, 2—3 cm Humus, Vegetation: *Deschampsia caespitosa*, *Agrostis sp.*, *Saxifraga aizoides* (viel), *Saxifraga Rudolphiana*, *Aconitum napellum*, *Achillea clavenae* usw., Moose, Vegetationshorste für Berlese, eisfrei seit ca. 1940, 2160 m, 15. 9. 1966, leg. Franz.

13 — (G 603), Stelle an der unteren Grenze der schon dichteren Vegetation innerhalb der Moräne von 1850 am Freiwandeckabstieg zum Pasterzensee, viel Rasen, *Saxifraga aizoides* etc., mehrere Proben von 0—6 (6) cm für Berlese, 2250 m, 15. 9. 1966, leg. Franz.

14 — (Gl 10), Hang unter der Gletscherbahn, innerhalb der Moräne von 1850, ziemlich dichte Vegetation: *Saxifraga aizoides*, *Saxifraga Rudolphiana*, *Campanula sp.*, *Astragalus sp.*, *Linaria alpina*, *Artemisia sp.*, *Cerastium sp.*, Berleseproben von Polstern von *Saxifraga biflora* und *Cerastium sp.*, Hang mit einer Neigung von 20°, Exposition WNW, 2240 m, pH = 8,7; aktueller Wassergehalt = 9,17%, 1. 8. 1967.

15 — (Gl 11), Hang unter dem Freiwandeck, unter der Straße, ober dem Ende des Gletschers, SSE — Hang, an der Probenentnahmestelle ca. 5° Neigung, sonst steiler, Vegetation fast geschlossen: *Salix sp.*, *Thymus sp.*, *Achillea clavenae*, *Anthyllis vulneraria*, Nelken, Klee; Erdprobe aus der Grasnarbe für Berlese, 2260 m, pH = 7,4; aktueller Wassergehalt = 29,19%; 1. 8. 1967.

16 — (G 616), Freiwandeck, Rasen außerhalb der wärmezeitlichen Moräne, 2300 m, pH = 4,7; 7. 8. 1968, leg. Franz.

17 — (G 617), Freiwandeck, Rasen auf der inneren wärmezeitlichen Moräne, unterhalb des Hohen Sattels, 2250 m, pH = 5,2; 7. 8. 1968, leg. Franz.

In der Nähe des Glocknerhauses

18 — (G 614), Rasen unterhalb des Glocknerhauses, flache Mulde, Zwergstrauchstufe, 2120 m, pH = 6,1; 7. 8. 1968, leg. Franz.

Profilbeschreibung

Alpine Braunerde

A	0—9 cm	humoser, stark glimmeriger, sandiger Lehm mit undeutlicher Struktur besonders um feine Wurzeln, dicht infolge von Beweidung, stark durchwurzelt, übergehend in
B	9—20 cm	stark glimmeriger, lehmiger Sand, locker, strukturlos, einzelne Gesteinsbrocken, wenig durchwurzelt.
C	ab 20 cm	Moränenschutt.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

19 — (G 615), Rasen unterhalb des Glocknerhauses, Kalkphyllitrücken, innerhalb der wärmezeitlichen Moräne, Zwergstrauchstufe, 2100 m, pH = 6,6; 7. 8. 1968, leg. FRANZ.

Profilbeschreibung

Alpine Rendsina

Vegetation den Boden nicht voll deckend

A	0—3(4) cm	humoser, stark durchwurzelter, sandiger Lehm ohne Struktur, dichter Wurzelfilz, allmählich übergehend in
C	ab 3(4) cm	stark durchwurzelter, glimmeriger Sand mit einzelnen Gesteinsbrocken, locker.

Gamsgrube

20 — (G 607), Rasen (*Deschampsia caespitosa*) in der Gamsgrube neben dem Promenadeweg, 2460 m, 7. 7. 1967, leg. FRANZ.

21 — (Gl 8), Gamsgrube, ca. 200—300 m über dem Promenadeweg, 2800 m, ca. 10 m neben einem Schneefleck Polster von *Saxifraga Rudolphiana*, *Salix serpyllifolia*, *Silene acaulis*, *Bartschia alpina* für Berlese. SSO Hang, Neigung 25—30°. Vegetation: außer den schon genannten Pflanzen *Silene acaulis*, *Gentiana sp. sp.*, *Saxifraga sp.*, *Sesleria coerulea*, *Sesleria varia*, *Helianthemum sp.*, *Androsace sp.*, *Pedicularis sp.* u. a. pH = 8,3; aktueller Wassergehalt = 13,89%, 31. 7. 1967.

Profilbeschreibung

Alpine Rendsina auf Sand

A	0—5(7) cm	humoser, stark glimmeriger lehmiger Sand, gut durchwurzelt, strukturlos, locker übergehend in
C_1	6(7)—190 cm	stark glimmeriger lehmiger Sand, anfangs stärker (bis 50 cm) dann abnehmende Bewurzelung, strukturlos, locker übergehend in
C_2		Kalkphyllit

22 — (Gl 9), Gamsgrube, O-Hang, sehr sandig, Gelände stufenartig durch Erosionsränder, Vegetation: *Bartschia alpina*, *Linaria alpina*, *Achillea clavenae*, *Pedicularis sp.*, *Saxifraga sp. sp.*, *Silene acaulis*, *Gentiana sp. sp.*; Polster von *Salix serpyllifolia*, *Ranunculus glacialis* und Grashorst (*Sesleria sp.* und *Poa alpina vivipara*) für Berlese; außerdem mit Exhaustor gesammelt; 2780 m, pH = 8,4; aktueller Wassergehalt = 9.95%.

23 — (G 608), Moos (*Brachythecium populeum* + *Drepanocladus aduncus*) von Felsen zwischen Gamsgrube und Freiwandeck, von Wasser überrieselt, 2500 m, 7. 7. 1967, leg. FRANZ.

Großer Burgstall

24 — (G 33 bei Burger), ebene Fläche, nur an geschützten Stellen Bodenbildung, 2960 m, Erdprobe für Berlese, 14.7. 1968, leg. Burger. Vegetation: Fast geschlossene Polstervegetation von *Silene acaulis*, *Minuartia sedoides* und Gräsern.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Profilbeschreibung

Klimax Rohboden

A	1—5 cm	hochalpiner Grobmoder, angewehter und von Schneewasser angeschwemmter Feinsand, nur im Bereich der lückenhaften Vegetation und im Wurzelfilz; pH = 6,5; organische Substanz = 10,0%.
C_1	ab 5 cm	angewitterter Schutt, bestehend aus Kalkglimmerschiefer und etwas Quarz (einzelne Quarzbänder im Kalkglimmerschiefer), pH = 7,5.

Collembolengemeinschaften

Wie schon eingangs erwähnt, wurde die Collembolenfauna der Nivalstufe öfters und genau untersucht. Besonders eben durch HANDSCHIN, der sich mit ihr auf verschiedenen Gletschern der Schweizer Alpen beschäftigte. Doch alle Autoren gaben mehr oder weniger nur eine Aufzählung der gefundenen Arten mit entsprechenden ökologischen Bemerkungen.

Ich selbst möchte versuchen — ebenso wie GISIN in seiner Arbeit über „Die Lebensgemeinschaften im Exkursionsgebiet Basels" (1943) — die Collembolenfauna der Pasterzenumrahmung synökologisch zu betrachten. Von der Aufstellung von Synusien möchte ich jedoch abstehen, da die verschiedenen Aufsammlungsmethoden keine hiefür miteinander vergleichbaren Ergebnisse lieferten. Bei näherer Betrachtung der verschiedenen Aufsammlungspunkte zeigte sich, daß die Collembolengemeinschaften der benachbarten Standorte einander sehr ähneln. Daher faßte ich die Standorte in Gruppen zusammen, die nun im folgenden besprochen werden sollen.

1. Standorte im Wasserfallwinkel (Tab. 1)

Im Vorfeld des Wasserfallkeeses, das zum Teil erst nach 1932 vom Eise freigegeben wurde, sehen wir noch deutlich die Spuren der Gletschertätigkeit wie Gletscherschliffe auf blank gescheuerten Felsen und dazwischen sandiges und rundgeschliffenes Schuttmaterial der Moränen. Auf diesen entwickelten sich alpine Rohböden, die noch sehr spärlich von einer Pioniervegetation bewachsen ist, die hauptsächlich aus Polstern von *Saxifragen*, *Arabis sp.* und *Cerastium sp.* besteht. Die Collembolenfauna ist hier noch relativ arten- und individuenarm. Nur in einer Probe (Nr. 1), die etwas feuchter war, fand sich eine Anhäufung von *Onychiurus parallatus*, *Isotoma viridis* und juvenilen *Anurophorus konseli*. Diese Anhäufung könnte dem Massenvorkommen einzelner Arten entsprechen, wie sie häufig in der Literatur beschrieben werden. HANDSCHIN (1919a) bezeichnet sie als Wandergesellschaften, die sich auf der Suche nach Nahrung nach dem Schlüpfen befinden. Bei *Anurophorus konseli* könnte dies hier der Fall sein. Als häufigste Art, die in drei Aufsammlungen vorhanden war, zeigte sich *Isotomurus palliceps*, eine der häufigsten Collembolenarten in hochalpinen Gebieten. Außerdem waren drei neue Arten vor-

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

handen — *Proisotoma pseudorecta* (in FRANZ 1969 noch als *Proisotoma* cf. *recta* bezeichnet), *Hypogastrura parvula* (bei FRANZ 1969 *Hypogastrura* cf. *parva*) und *Isotoma alpina* — die später noch beschrieben werden.

Tab. 1

*)	1	2	3	4	5
Orchesella capillata Kos.	4		1		
Proisotoma pseudorecta n. sp.	6/1		7/49		—/1
Tullbergia krausbaueri (Börner)	3				
Hypogastrura parvula n. sp.	2				
Anurida pygmaea (Börner)	5				
Orchesella alticola strigata Stach	1				
Onychiurus parallatus Gisin	53/95				
Anurophorus konseli Kseneman	—/157				
Isotoma viridis Bourlet	45/14				
Isotomurus palliceps (Uzel)		7	17/23	6/3	
Isotoma alpina n. sp.			1		
Hypogastrura vernalis (Carl)			2/5		
Onychiurus subnemoratus Gisin			1		
Seira domestica (Nicolet)			1		
Bourletiella nonlineata Gisin			3	3	
Orchesella sp.				1	
Orchesella montana Stach					1
Isotoma sp.			—/2		

*) Die Zahlen vor dem Schrägstrich bedeuten die adulten, die nach dem Schrägstrich die juvenilen Tiere.

2. Standorte auf der rechten Seite der Pasterze unter dem Schwerteck und dem Kellersbergkees (Tab. 2).

Auf der orographisch rechten Seite der Pasterze liegen die großen Gesteinsblöcke der Moränen von 1850, die der Gletscher mit sich brachte und dann ablagerte. Dazwischen finden sich Fein- und Grobschutt, der hauptsächlich von Polstern von Saxifragen und auch Moosen bewachsen ist. Bei der Untersuchung der Collembolen derselben konnte festgestellt werden, daß diese Standorte etwas mehr bevölkert und artenreicher sind (22 Arten). 9 Arten sind mit der Fauna der vorher besprochenen Standorte im Wasserfallwinkel gemeinsam, davon auch die zwei neuen Arten *Proisotoma pseudorecta* und *Isotoma alpina*. *Isotoma alpina* fand sich besonders auch auf einer Steinchen-Grus Insel auf einem Schneefleck und zwar in einer größeren Versammlung unter einem Steinchen. Bei flüchtiger Betrachtung konnte man meinen, daß es sich um den berühmten Gletscherfloh Isotoma saltans handelt. Bei näherer Bestimmung ergab sich jedoch, daß dieser dunkle, blauschwarze Isotomide eine neue Art ist. In ihrer Lebensweise dürfte sie jedoch nicht ganz *Isotoma saltans* nahestehen — sie wurde auch in Pflanzenpolstern gefunden — da dieselbe nur im Firn beobachtet wurde (cf. STEINBÖCK 1939, SCHALLER 1960, 1962). Im übrigen wurde im Sommer 1960 von D. SELGA im Pasterzengebiet ein Isotomide gesammelt, der ebenfalls nicht *Isotoma saltans* ist (mündliche Mitteilung). Die Beschreibung desselben steht noch aus. Ich nehme an, daß es sich bei diesen Tieren

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

auch um *Isotoma alpina* handelt, da sie an ungefähr der gleichen Stelle gefunden wurden. An neuen Arten gegenüber dem Wasserfallwinkel kamen einige Kugelspringer hinzu, unter anderem auch eine bisher noch unbeschriebene Art — *Bourletiella cruciata* n. sp. — deren Beschreibung später im Text folgt.

Tab. 2

	6	7	8	9
Orchesella capillata Kos	1		—/3	—/2
Proisotoma pseudorecta n. sp.	353/296	7/1	66/51	12/57
Isotoma alpina n. sp.	205/287	21/12	5	106/39
Orchesella sp.	—/1		—/1	
Folsomia nana Gisin	—/1			
Seira domestica (Nicolet)	1			
Onychiurus sp.	1			
Orchesella alticola strigata Stach	20/3			
Sminthurides pumilis (Krausb.)	—/2			
Isotomurus palliceps Uzel			27/19	66/18
Orchesella montana Stach		1/1	—/1	
Lepidocyrtus lignorum Fab.			1	
Isotoma sensibilis (Tullb.)			2	
Bourletiella nonlineata Gisin			5	
Orchesella alticola Uzel				1/2
Hypogastrura sahlbergi (Reuter)				9/3
Onychiurus parallatus Gisin			17/2	
Bourletiella cruciata n. sp.			5	
Bourletiella cf. flava Gisin				—/2
Isotoma sp. juv.				—/368
Bourletiella sp.			—/1	
Hypogastrura vernalis (Carl)				1

3. Hang unter dem Freiwandeck (Tab. 3).

Im Bereich des Hanges unter dem Freiwandeck, der sich bis zur Pasterze hinunter erstreckt, finden wir neben Rohböden schon Böden, die sich je nach ihrer Lage auf Rücken oder in Mulden bis zur Alpinen Rasenbraunerde oder bis zum Alpinen Pseudogley entwickelten. Nordwestlich des Elisabethfelsens entstand im Zuge des Gletscherrückganges in der jüngsten Zeit ein neues Vorfeld, in dem sich ein Schmelzwassersee gebildet hat. Hier konnte besonders schön die Wiederbesiedlung mit Collembolen im Zuge der Zonierung durch die immer dichtere Vegetation gleichlaufend mit der Bodenentwicklung den Hang hinauf beobachtet werden (siehe FRANZ 1969).

Die Zone am Rande des kleinen Sees, die noch sehr spärlich mit Pionierpolstern von *Saxifraga aizoides* und anderen Pflanzen bewachsen ist, zeigt eine noch ziemlich arten- und individuenarme Collembolenfauna. Die einzige Art, die in etwas größerer Individuenzahl vorhanden ist, ist der feuchtigkeitsliebende *Isotomurus alticola*, der nur an diesem Standort (nr. 10) zu finden war. Verfolgt man nun die Zonierung weiter, so folgt zunächst ein Bereich, der im Zuge der abnehmenden Feuchtigkeit sehr arm an Tieren ist — es wurden nur 3 Exemplare von *Lepidocyrtus instratus* erbeutet. Doch bereits die höher oben liegenden Fundorte sind immer dichter besiedelt. Es kommen viele neue Arten hinzu wie *Folsomia nana, Hypogastrura denticulata, Isotoma notabilis, Friesea*

Tabelle 3

	10	11	12	13	14	15	16	17
Proisotoma pseudorecta n. sp.	8/4					−/2		
Isotoma notabilis Schäffer	1		27/291	15/112				5/12
Folsomia 4-oculata (Tullb.)	−/1			−/25				
Isotoma viridis Bourlet	−/1							
Lepidocyrtus instratus (Handsch.)	15/4	3						
Orchesella sp. sp.	−/1				−/1	−/1	−/1	
Isotomurus alticola (Carl)	32/27							
Folsomia nana Gisin			7/40		33/311	−/8	78/64	40/75
Isotomurus palliceps (Uzel)			50/162	45/211		9/53		
Hypogastrura denticulata (Bagn.)			1	2		2/4	2/2	3
Lepidocyrtus lignorum Fab.			24	11	2	−/2		
Anurida pygmaea (Börner)			41		3	2		
Orchesella alticola strigata Stach			12/30					
Tullbergia simplex Gisin			2	4/6				
Isotoma variabilis n. sp.			27/470	2/39				
Orchesella capillata Kos				1/73			1/6	−/15
Orchesella montana Stach				22/74		−/22	1/4	−/1
Hypogastrura parvula n. sp.				271				
Friesea mirabilis (Tullb.)				7				
Sminthurides pumilis (Krausb.)				13/41				
Neanura muscorum (Templeton)				1				
Tetracanthella alpina Carl				4				
Tullbergia krausbaueri (Börner)					8	1		
Orchesella alticola Uzel					−/1			
Anurophorus konseli Kseneman					4			
Isotoma alpina n. sp.						3/13		
Seira domestica (Nicolet)						1		1
Hypogastrura sahlbergi (Reuter)						2		
Lepidocyrtus cyaneus Tullb.						1/1		
Sminthurides schoetti (Axelson)						−/6		
Isotoma sensibilis (Tullb.)							9/70	8/88
Onychiurus subnemoratus Gisin							16/3	16/4
Folsomia litsteri Bagnall							1	−/2
Bourletiella bilineata (Bourlet)							−/6	−/1
Isotomiella minor (Schäffer)							3/3	1/2
Orchesella longifasciata Stach							3	1/3
Onychiurus subarmatus Gisin							1	
Onychiurus uliginatus Gisin							4	
Willemia anophthalma Börner							1	
Onychiurus sp. sp.							14/7	3/7
Hypogastrura vernalis (Carl)								−/1
Tetracanthella afurcata Handsch.								8/10
Sminthurinus aureus (Lubb.)								−/1
Onychiurus cancellatus Gisin								1
Onychiurus subuliginatus Gisin								4

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

mirabilis, *Isotoma sensibilis*, einige Onychiuriden und andere Arten (cf. Tab. 3). Unter anderen fand sich auch eine für die Literatur neue Isotomiden Art, die später als *Isotoma variabilis* beschrieben wird, und *Hypogastrura parvula n. sp.* Besonders erwähnenswert erscheint mir das Auftreten von *Folsomia nana*, die vor allem in den Proben, die aus der Rasenvegetation genommen wurden, sehr zahlreich war. Bis jetzt wurde sie an verschiedenen Biotopen, besonders in alpinen Gebieten, festgestellt, doch wäre ohne weiteres möglich, sie vielleicht einmal als Charaktertier alpiner Grasheiden zu bezeichnen.

Im großen und ganzen ist festzustellen, daß mit fortschreitender Entwicklung des Bodens und der Vegetation eine immer arten- und individuenreichere Collembolenfauna parallel geht.

4. In der Nähe des Glocknerhauses (Tab. 4).

Die Standorte unterhalb des Glocknerhauses, die sich in der Zwergstrauchstufe befinden (FRANZ 1969), sind Rasenstandorte teils in einer Mulde teils auf einem Kalkphyllitrücken mit noch jungen Bodenbildungen wie einer alpinen Rasenbraunerde und einer Rendsina unter Felsenheide. Die Collembolenfauna ist recht reichhaltig und zeigt eine große Ähnlichkeit mit den beiden letzten Aufsammlungen an dem Hang unter dem Freiwandeck (Nr. 16 und 17). Als

Tab. 4

	18	19
Folsomia nana Gisin	11/12	67/145
Orchesella capillata Kos		2/6
Orchesella montana Stach		44/3
Tullbergia krausbaueri (Börner)	—/1	24
Hypogastrura parvula n. sp.	4/4	
Hypogastrura denticulata (Bagnall)	14/20	17/34
Hypogastrura vernalis (Carl)		41/20
Isotoma sensibilis (Tullberg)	5/1	16/22
Isotoma notabilis Schäffer	—/5	
Anurida pygmaea (Börner)		4/2
Onychiurus armatus (Tullb.) Gisin	4	83/40
Friesea mirabilis Stach		8/9
Tullbergia simplex Gisin	2	
Folsomia litsteri Bagnall	11/3	
Sminthurinus aureus (Lubbock)	14/6	1/2
Bourletiella bilineata (Bourlet)		11
Onychiurus cf. illaboratus Gisin	4	32/27
Onychiurus cancellatus Gisin	2/1	28/5
Lepidocyrtus cyaneus Tullb.	1	
Odontella cf. cavernicola Wom.	1	
Isotoma olivacea Tullb.	8/1	
Lepidocyrtus curvicollis Bourlet	—/1	
Sminthurus viridis (Linné)		1
Orchesella sp. sp.	3/1	—/19
Onychiurus sp. sp.		120/87
Bourletiella sp.	6/11	—/6
Friesea sp.		—/2

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Bindeglied wären vor allem *Folsomia nana*, *Hypogastrura denticulata*, *Isotoma sensibilis* und *Folsomia litsteri* zu nennen. Es ist anzunehmen, daß der hiefür bestimmende Faktor die gleiche Vegetation (Rasen) ist.

5. Standorte in der Gamsgrube und am Großen Burgstall (Tab. 5).

Im Karboden der Gamsgrube wird die Bodenbildung zum Großteil durch äolische Einflüsse geprägt. Kalkhältiger Flugsand, der hauptsächlich von den Bratschenhängen des Fuscherkarkopfes zum Teil auch aus dem Wasserfallwinkel stammt, wird angeweht und in den Pflanzenpolstern akkumuliert (Friedl 1936). Es können dabei Sedimentdecken von über 1 m Mächtigkeit entstehen. Außerdem werden auch alpine Rendsinen gebildet, von denen eine Aufsammlung gemacht wurde. Vegetationsmäßig ist die Gamsgrube ein Mosaik,

Tab. 5

	20	21	22	23	24
Folsomia nana Gisin	67	249/192	21/12	4	12/21
Orchesella capillata Kos	—/2	—/3			1
Tullbergia krausbaueri (Börner)	28	—/2147	—/145		5
Hypogastrura parvula n. sp.	12	180/146	40/2	2	214/72
Hypogastrura vernalis (Carl)	10	1096/259	21		
Isotoma sensibilis (Tullb.)	12				
Onychiurus subnemoratus Gisin	9/6				
Tetracanthella afurcata Handsch.	34				9/8
Onychiurus armatus (Tullb.) Gisin	1	11			
Friesea mirabilis (Tullb.)	13/12	1			
Sminthurides pumilis (Krausb.)	15				
Hypogastrura engadensis Gisin	5				
Odontella armata Axels.	12		13		
Folsomides variabilis (Gisin)	6		25/29		
Onychiurus cf. campatus Gisin	1/2				
Onychiurus stiriacus Stach	1/14				
Entomobrya sp.	3				
Orchesella sp.	—/84	—/9			
Isotoma sp. juv.	—/119		—/2		
Isotomurus palliceps (Uzel)			1/2	6/6	22/23
Proisotoma pseudorecta n. sp.		2		352	
Orchesella montana Stach			1/1		
Isotoma alpina n. sp.		1	1/1		
Hypogastrura denticulata Bagn.				1	
Lepidocyrtus lignorum Fab.		—/3		1	
Folsomia 4-oculata (Tullb.)				95	
Orchesella alticola strigata Stach		2			
Orchesella alticola Uzel		1/3			
Onychiurus cancellatus Gisin			5		
Orchesella bifasciata Nicolet			2		
Isotoma violacea Tullb.				5/38	
Isotoma variabilis n. sp.		9/10			
Isotomurus palustris (Müller)		13/3			
Pseudachorutes parvulus Börner				1	
Sminthurides cf. assimilis Krausb.				1	
Hypogastrura sp. juv.		—/333	—/155		
Hypogastrura cf. succinea Gisin					140/245
Onychiurus sp.					1

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

das reich ist an den verschiedensten Pflanzengesellschaften. Näheres ist bei FRIEDL (1956) und GAMS (1936) ersichtlich.

Die Proben wurden an Stellen mit Pioniervegetation von Saxifragen und anderen Pflanzen und von einer Stelle genommen, die einen fast geschlossenen Rasen zeigte. Beim Vergleich derselben stellte sich heraus, daß die Bodenfauna trotz der Verschiedenheit der Vegetation eine gleiche Zusammensetzung hat. Wieder ist es *Folsomia nana*, die relativ zahlreich vorhanden ist. Desgleichen *Hypogastrura parvula*, die uns schon am Freiwandeck begegnet ist. An den anderen Standorten taucht sie nur vereinzelt auf. An Arten, die nur hier zu finden waren, wären *Odontella armata* und *Folsomides variabilis* zu nennen.

Zu dieser Gruppe von Standorten aus der Gamsgrube möchte ich die eine Aufsammlung vom Großen Burgstall (Nr. 24) stellen, da sie faunenmäßig sehr gut dazupaßt. Bodenmäßig haben wir es mit einem Klimaxrohboden auf Kalkglimmerschiefer zu tun, mit einer fast geschlossenen nivalen Polstervegetation von *Silene acaulis*, *Minuartia sedoides* und Gräsern. Als verbindende Arten wären *Folsomia nana*, *Isotomurus palliceps*, *Hypogastrura parvula* und *Teracanthella afurcata* zu nennen. Ein Massenvorkommen von *Hypogastrura* cf. *succinea* finde ich erwähnenswert, da diese Art nur hier in dieser einen Aufsammlung aufschien.

Die Probe Nr. 23 stammt von einem Felsen zwischen der Gamsgrube und dem Freiwandeck und wurde nur wegen der örtlichen Nachbarschaft hieher gestellt. Biotopenmäßig fällt sie ganz aus dem Rahmen — ein von Wasser berieselter Moospolster auf Felsen — was sich auch auf die Faunenzusammensetzung auswirkt. Als einzige Aufsammlung hat sie *Isotoma violacea* und adulte Formen von *Folsomia quadrioculata*, die sonst nur vom Freiwandeck als juvenile Exemplare gefunden wurden. Als Besonderheit wäre das Massenauftreten von Proisotoma pseudorecta zu erwähnen, da diese Art eine Verwandtschaft zu den Standorten unter dem Schwerteck erkennen läßt. Vielleicht spielt dabei die Feuchtigkeit den bestimmenden Faktor.

Zur Ökologie einiger Arten

Zum Vergleich wurden die Arbeiten von FRANZ (1945), GISIN (1960), HANDSCHIN (1919a, 1919b), PALISSA (Apterygota) und meine eigenen Aufsammlungen verwendet.

Hypogastrura denticulata (BAGNALL)

Besonders an relativ warmen Standorten, Besiedler von Stallmistkompost, in Grashorsten auf Moränenschutt; in Europa ziemlich verbreitet.

Hypogastrura sahlbergi (REUTER)

Bevorzugt in extrem arktischen und hochalpinen Gebieten, in den höchsten Lagen, auf Gletschern, in Pionierpolstern auf Moränenschutt; in Europa verbreitet aber nicht häufig.

Hypogastrura vernalis (CARL)

Feuchtigkeitsliebend, unter Steinen und im Moos am Rand von Tümpeln und Wassergräben während der Schneeschmelze, sowie auf Schnee, in Pionierpolstern auf Moränenschutt; alpin endemisch ? von Skandinavien bis Spanien.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Odontella armata AXELSON

Vorzugsweise im Gebirge, in der Region von *Pinus montana*, in Nadelstreu, Moos, Humusboden und unter loser Borke, in Rasen und Pionierpolstern von Saxifragen auf altem Moränenschutt; in ganz Europa verbreitet.

Anurida pygmaea (BÖRNER)

Meist unter loser Borke, auch in Moos und Rohhumus, Nadelstreu, in hochalpinem Grasheideboden und in Polstern von Saxifragen; in Europa verbreitet.

Onychiurus cancellatus GISIN

In Rasen und Polstern von *Salix serpyllifolia* und *Ranunculus glacialis* im Gebirge, in alten Ameisenhaufen; bis jetzt nur aus Dänemark bekannt, neu für Österreich.

Onychiurus parallatus GISIN

Im Euedaphon der Nivalstufe, im Humus nivaler Polsterpflanzen und von Moosen auf den höchsten der untersuchten Gipfel sehr konstant und häufig; in den österreichischen Hochalpen.

Onychiurus subnemoratus GISIN

In Wäldern und Mooren, in der Nivalstufe in Pionierpolstern auf Moränenschutt und in Grashorsten; in Österreich.

Tullbergia krausbaueri (BÖRNER)

Euedaphische Form der unteren Bodenschichten, in den Alpen häufig im Waldboden, steigt bis in die hochalpine Grasheidenstufe hinauf, Leitform des Wiesenbodens?; Kosmopolit.

Tullbergia simplex GISIN

In alpinen Böden unter relativ dichter Vegetation; aus den italienischen Dolomiten in 2400—2600 m Höhe bekannt, neu für Österreich.

Tetracanthella afurcata HANDSCHIN

In der Nivalstufe der Hochgebirge, in Rasenproben auf alpinen Rohböden; Schweiz, Österreich, ČSSR, Kaukasus.

Tetracanthella alpina CARL

Sub- und hochalpin; Schweiz, Österreich, ČSSR, Polen.

Anurophorus konseli KSENEMAN

Hochalpin, an feuchten Standorten auch tiefer vorkommend, in Pionierpolstern von Saxifragen auf Moränenschutt; Österreich, Norditalien.

Folsomia listeri BAGNALL

In Grashorsten; in Europa.

Folsomia nana GISIN

In den Alpen *Folsomia quadrioculata* über 1700 m allmählich ersetzend, besonders in aus Moränenschutt entstandenen Böden, die etwas dichtere Vegetation bzw. Graswuchs aufweisen; Deutschland, England, Schweiz, Österreich, ČSSR.

Folsomides variabilis (GISIN)

Alpin, in Rasen und Pionierpolstern von *Salix serpyllifolia* und *Ranunculus glacialis*; bis jetzt nur aus der Schweiz, CSSR und Polen bekannt, neu für Österreich.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Isotoma sensibilis (TULLBERG)

Unter Borke und Laubstreu, in Moosrasen, in höheren Lagen auch im Boden, unter Steinen im Pflanzengeflecht, im Untersuchungsgebiet in Rasen; von den Tälern bis in die höchsten Lagen; Europa.

Isotoma viridis BOURLET

Auf feuchten Wiesen, in Fallaub und Moos, auf Tümpeln und Schnee, besonders an feuchten Lokalitäten, an Rändern von Wasseransammlungen; in ganz Europa.

Isotomurus alticola (CARL)

Hochalpin an wassergetränkten Stellen, alpin-endemisch, kälteliebende Form der europäischen Hochgebirge, durch Gletscherwasser mitunter in tiefere Lagen gespült, in tieferen Lagen meist nur in Höhlen; Ostkarpathen, Österreichische, Schweizer und Französische Alpen, Pyrenäen, England.

Isotomurus palliceps (UZEL)

Im Boden von Grasheiden und Schneetälchen, in feuchtem Moos, in extremen Lagen der Polsterpflanzenstufe unter Steinen, besonders auf Rohboden, ausschließlich in Gebirgen, meist über der Waldgrenze; Sudeten, Jugoslawische, Österreichische und Schweizer Alpen.

Orchesella alticola UZEL

Montan, in Pionierpolstern von Saxifragen; Mitteleuropa, Brit. Inseln.

Orchesella alticola strigata STACH

Nach STACH (1947) eine ssp., die nur in den Alpen vorkommt; von ihm nach Exemplaren beschrieben, die auch aus dem Großglocknergebiet stammen.

Orchesella bifasciata NICOLET

In Rindenmoosen von Waldbäumen, alpin unter Steinen und in Polsterpflanzen; vom Polarkreis bis in die italienischen Alpen.

Orchesella capillata KOS

Subalpin und hochalpin, in Polsterpflanzen und Grashorsten; Jugoslawische, Österreichische und Schweizer Alpen.

Orchesella longifasciata STACH

Unter Steinen und in Grashorsten; bis jetzt nur aus der Glocknergruppe bekannt.

Orchesella montana STACH

Hochalpin, vor allem in der Pioniergesellschaft der Polsterpflanzenstufe, unter flach auf dem Rohboden aufliegenden Steinen; Alpen, Bulgarien.

Lepidocyrtus instratus HANDSCHIN

Hochalpin, am Rande von Schneefeldern und Wasseransammlungen, unter Steinen, an Murmeltierkot; Schweiz, Österreich.

Bourletiella bilineata (BOURLET)

Auf trockenen und feuchten Wiesen, vom Tiefland bis ins Gebirge; Nord- und Mitteleuropa.

Bourletiella nonlineata GISIN

Alpine und subalpine Weiden, in Pionierpolstern von Saxifragen auf Moränenschutt; Schweiz, für Österreich neu.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Besprechung

Bei Durchsicht der Artenlisten entsteht auch hier wie immer bei Bestandesaufnahmen von Biozönosen der Wunsch, schärfer oder weniger scharf umrissene Gesellschaften herauszufinden oder sogar neu aufzustellen. Auf die Problematik, die dieses Bestreben für die untersuchten Standorte mit sich bringt, wurde schon zum Teil in dieser Arbeit hingewiesen.

Der grobe Überblick über die Collembolenfauna der einzelnen Standorte vermittelt den Eindruck einer sehr großen Ähnlichkeit, so daß man auf den Gedanken kommen könnte, daß es sich hier vielleicht überhaupt nur um eine einzige Gesellschaft handelt. Ein genauer Vergleich der Kleinbiotope korrigiert diesen Eindruck. Sie unterscheiden sich nämlich ganz deutlich und in sehr charakteristischer Art durch das Fehlen oder Vorhandensein einzelner Arten, ohne daß diese Erscheinung durch Zufall begründet werden kann. Auch die Artenzahl dieser Einzelstandorte zeigt Differenzen, die über den Rahmen des Zufälligen hinausgehen. So zeigt sich z. B. auf bestimmten Rohböden im Wasserfallwinkel und auf ökologisch äquivalenten Standorten auf dem Moränenschutt unterhalb des Kellersbergkeeses und des Schwertecks eine relativ artenarme Collembolengemeinschaft (18—22 Spezies), die sich durch das reichlichere Vorkommen von *Proisotoma pseudorecta* und *Isotoma alpina* von anderen äußerlich ähnlichen Standorten unterscheidet. *Folsomia nana*, *Tetracanthella alpina* und *Tetracanthella afurcata* z. B. fehlen diesen Standortsgruppen. Diese Arten kommen in den Kleinbiotopen jener Bereiche vor, die schon länger vom Eise freigegeben sind (Freiwandeck, Gamsgrube) und auch eine wesentlich dichtere Vegetation aufweisen. Das höhere Alter dieser Biozönose wird besonders durch den Artenreichtum verdeutlicht, wogegen die Individuenzahlen unterschiedlich sein können. Einzelne Arten wie z. B. *Isotomurus palliceps* und *Orchesella capillata* können auf diesen Standorten in gleicher Stärke oder Individuenzahl wie auf den vorher beschriebenen, noch relativ kurze Zeit vom Eise freigegebenen Fundorten auftreten.

Wenn aus diesen Beobachtungen manches für die Aufstellung von Collembolengesellschaften spricht, lassen doch auch verschiedene Probleme und Differenzen in der Aufsammlungsmethode dies nicht zweckdienlich erscheinen. Ich würde daher eher den Ausdruck „Aspekt" für die von mir beobachteten charakteristischen Artenzusammensetzungen bevorzugen. Für die Fundorte im Wasserfallwinkel und unter dem Schwerteck wäre dann ein *Proisotoma pseudorecta—Isotoma alpina*-Aspekt charakteristisch, während im Pasterzenvorfeld (Freiwandeck, Glocknerhaus) und in der Gamsgrube ein *Folsomia nana—Orchesella alticola*-Aspekt kennzeichnend wäre.

Für die Zusammensetzung der Collembolengemeinschaft, die eisfrei gewordene Standorte neu besiedelt, sind nicht nur die ökologischen Bedingungen des jungen Teilbiotops maßgebend, sondern mindestens ebenso die schon ältere Besiedlung seiner Umgebung. Dabei war es mir möglich, folgende Beobachtungen zu machen. Ist die Collembolenfauna der nächsten Umgebung des neu zu besiedelnden Raumes sehr artenarm, dann stellt die Neubesiedlung ein mehr oder weniger deutliches Spiegelbild ihrer Umgebung dar. Als Beispiel hiefür wäre der Wasserfallwinkel zu nennen. Die umgebenden, vom Gletscher

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

blank gescheuerten Felsrippen und die mehr oder weniger steilen Felswände mit ihrer relativ armen Pioniervegetation bieten wenig Lebensmöglichkeit und stellen hiemit kein großes Reservoir für die Neubesiedlung von Böden dar, die erst jüngst vom Eise freigegeben wurden. Ähnliche Umstände zeigen sich auch an den Biotopen unter dem Schwerteck und dem Kellersbergkees. Liegt der junge Biotop in einer Umgebung mit relativ artenreicher Collembolenfauna, dann scheinen vorwiegend die ökologischen Eigenheiten die Zusammensetzung der Neuansiedler zu bestimmen. Die Verhältnisse unter dem Freiwandeck veranschaulichen diese Feststellung. Die Collembolengemeinschaft in Böden, die hier erst kurze Zeit eisfrei sind, stellt eine Auslese der Arten dar, die aus der Umgebung zuwandern können und den extremen Bedingungen gewachsen sind.

Diese Beobachtungen zeigen außerdem, daß der Zeitraum seit dem Eisfreiwerden nicht der einzige und ausschlaggebende Faktor für die Zusammensetzung der Neubesiedlung ist.

Bei den für die entstehende Biozönose maßgebenden Faktoren darf auf keinen Fall die Bodenentwicklung und in Zusammenhang damit die Vegetation außer acht gelassen werden. Es zeigt sich nämlich, daß auf relativ jungen Bodenbildungen bzw. Rohböden mit noch spärlicher Pioniervegetation aus verschiedenen Polsterpflanzen — vorwiegend *Saxifraga*-Arten — sich eine besonders artenarme und oft auch individuenarme Collembolenfauna gebildet hat. Wesentlich reicher wird diese Fauna auf schon weiter entwickelten Böden, wie es die alpinen Braunerden und verschiedenen Rendsinen der alpinen Region sind. Andererseits können aber bereits Rohböden eine reichere Collembolenfauna zeigen, wenn sie nicht nur von Polsterpflanzen, sondern auch von anderen Blütenpflanzen, von Gräsern und Zwergsträuchern bedeckt sind. Daraus wird die Bedeutung der Standortsvegetation für die Zusammensetzung und Entwicklung der Bodenfauna deutlich, eines Faktors oder Faktorenkomplexes, der die Eigenarten des Bodentyps in seiner Auswirkung manchmal übertreffen kann.

Neubeschreibungen

Hypogastrura parvula n. sp.

Systematische Stellung

Die Art ist nahe verwandt mit *Hypogastrura parva* GISIN und *Hypogastrura oreophila* BUTSCHEK. Sie hat mit beiden gemeinsam die gleichmäßig feine Granulation der Haut, die zahnlosen Klauen, das eine Keulenhaar an den Tarsen, das Empodium, das Tenaculum mit drei Zähnen, die kleinen Analdornen. Die Unterschiede zu der einen als auch zu der anderen Art sind die Anzahl der Augen, die Zahl der Dentalborsten, die Farbe, die Form des Mucro.

Beschreibung

Körperlänge: 0,6—0,75 mm.

Farbe: Dunkelblau bis bläulich graubraun, Extremitäten etwas heller.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Die Haut ist gleichmäßig fein granuliert, der Körper ist gleichmäßig kurz beborstet.

Das Postantennalorgan besteht aus vier rundlichen Höckern, von denen die beiden vorderen etwas größer als die hinteren sind. Es ist etwas größer als ein Auge (Fig. 1a).

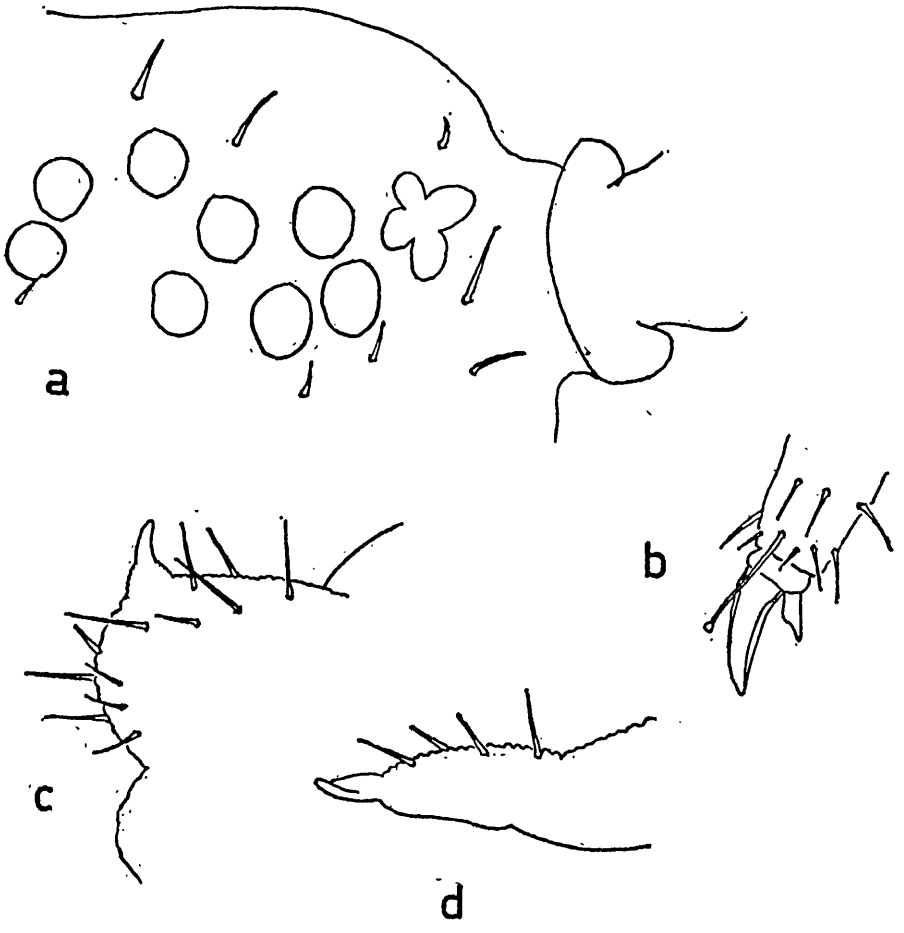


Fig. 1. *Hypogastrura parvula.* a) Postantennalorgan und Augen; b) Klaue III; c) Analdorn; d) Dens mit Mucro.

Augen: 8+8.

Die Tibiotarsen haben je ein Keulenhaar. Die Klaue ist zahnlos, der Empodialanhang mit Basallamelle ist halb so lang wie die Klaueninnenkante (Fig. 1b). Das Tenaculum hat 3+3 Zähne.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Das Verhältnis Manubrium : Dens : Mucro = 7 : 5 : 1. Der Dens hat vier Borsten. Form des Mucro siehe Fig. 1d.

Der Ventraltubus hat 5+5 Borsten.

Die Analdornen sind klein, halb so lang wie Klaue III auf ebenso hohen Papillen (Fig. 1c).

Abdomen IV mit 3+3 Medialbörstchen in einer Längsreihe, Abdomen V mit 2+2 Medialbörstchen.

Fundort

Loc. typ. Gamsgrube neben dem Promenadeweg, Rasen, 2460 m (Nr. 20); außerdem an anderen Stellen in der Gamsgrube in Pionierpolstern von Saxifragen und Grashorsten, 2800 m (Nr. 21, Nr. 22), auf dem Großen Burgstall in Klimax Rohboden, 2960 m (Nr. 24), im Vorfeld des Wasserfallkeeses in *Saxifraga* Polster, 2640 m (Nr. 1), am Freiwandeckabstieg zum Pasterzensee in Grashorst, 2250 m (Nr. 13), unterhalb des Glocknerhauses in Rasen, 2120 m (Nr. 18). Alle Standorte im Großglocknergebiet, Hohe Tauern, Kärnten, Österreich. Holotyp und Paratypen am Institut für Bodenforschung, Hochschule für Bodenkultur, Wien. In Probe Nr. 20—12 adulte; in den übrigen Proben zum Teil massenhaft.

Proisotoma pseudorecta n. sp.

Systematische Stellung

Die Art steht sowohl *Proisotoma recta* STACH als auch *Proisotoma curva* GISIN nahe. Mit *P. recta* hat sie die meisten Merkmale wie Körperbau, Färbung, Klauen, Tenaculum u. a. gemeinsam, mit *P. curva* vor allem den Mucro. Von beiden Arten unterscheidet sie sich durch das Vorhandensein von jederseits sechs Augen.

Beschreibung

Körperlänge: 1—1,2 mm.

Farbe: Dunkel- bis schwarzblau, Extremitäten etwas heller, manchmal mit rötlichem Ton.

Die Haut ist gekörnt (bei 250facher Vergrößerung gut zu sehen).

Der Körper ist gleichmäßig kurz beborstet.

Die Antennen sind gleich lang wie die Kopfdiagonale. Das Verhältnis der einzelnen Antennenglieder ist wie I : II : III : IV = 8 : 9 : 9 : 17. Das Postantennalorgan ist länglich oval, in der Mitte leicht eingeschweift, 1,7mal länger als ein Auge (Fig. 2a).

Augen: 6+6 (Fig. 2a).

Die Tibiotarsen haben spitze Spürhaare, die kaum länger als die übrigen Haare der Tarsen sind. Die Klaue ist zahnlos, ebenso der Empodialanhang, der etwas kürzer als die halbe Klaueninnenkante ist (Fig. 2b). Das Tenaculum hat 4+4 Zähne und eine Borste auf dem Basalstück.

Die Furca reicht eingeschlagen bis zum Ventraltubus. Das Verhältnis Manubrium : Dens : Mucro ist 6,75 : 5,75 : 1. Das Manubrium hat auf der

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Ventralseite ein Paar subapikaler Borsten. Der Mucro hat eine Lamelle. Form des Mucro siehe Fig. 2c.

Fundort

Loc. typ. auf der rechten Seite der Pasterze unter dem Schwerteck in Polstern von Saxifragen auf Moränenschutt (Nr. 9); außerdem im Wasserfallwinkel in Pionierpolstern und auch direkt auf dem Wasser (sekundär?), in Moospolster zwischen Gamsgrube und Freiwandeck. Alle Standorte im Großglocknergebiet, Hohe Tauern, Kärnten, Österreich. Holotyp und Paratypen am Institut für Bodenforschung, Hochschule für Bodenkultur, Wien. In Probe Nr. 9 — 12 adulte, 57 juvenile.

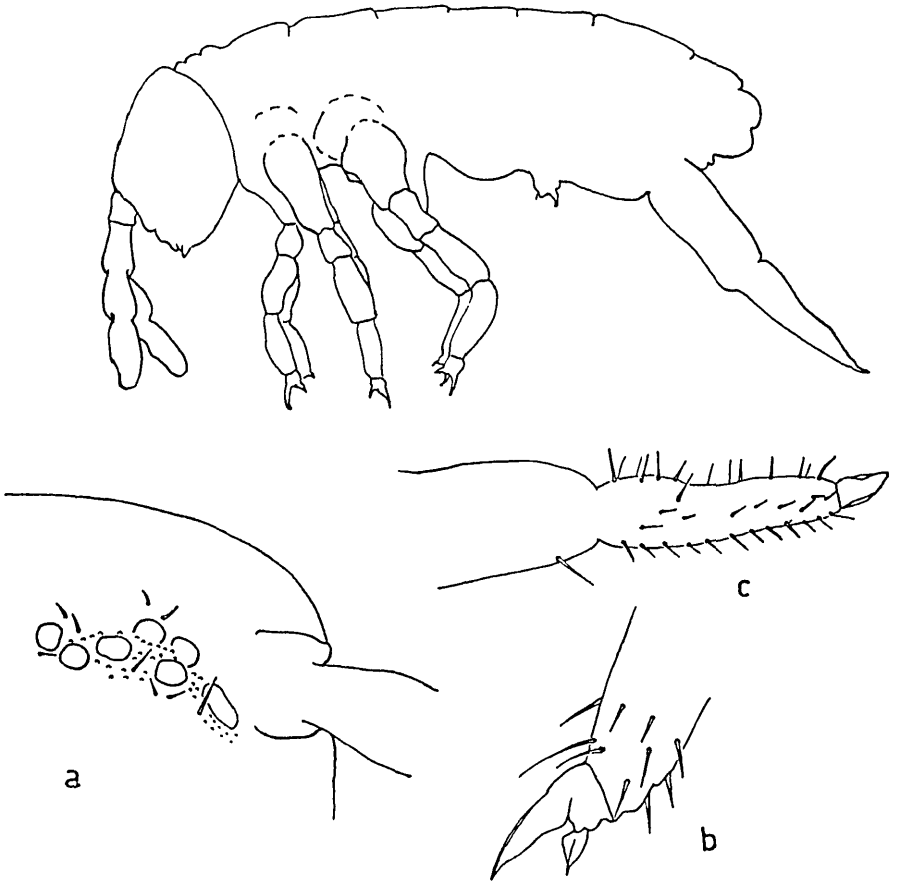


Fig. 2. *Proisotoma pseudorecta*. a) Postantennalorgan und Augen; b) Klaue III; c) Dens und Mucro.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Isotoma (*Vertagopus*) *alpina* n. sp.

Systematische Stellung

Die Art steht innerhalb der Untergattung *Vertagopus* einzig da, da sie als einzige der bis jetzt beschriebenen 6+6 Augen hat. Ihre anderen Eigenschaften stellen sie in die Nähe von *Isotoma reuteri* SCHÖTT (Länge der Dentes



Fig. 3. *Isotoma alpina*. a) Augen und Postantennalorgan; b) Klaue III; c) Mucro; d) Tenaculum.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

im Verhältnis zum Manubrium), *Isotoma arborea* (LINNÉ) und *Isotoma montana* STACH (glatte Langborsten am Abdominalende). Sie unterscheidet sich vor allem durch zahnlose Klauen, Größe des Postantennalorgans im Verhältnis zu einem Auge, Länge der Dentes.

Beschreibung

Körperlänge: 1,0—1,2 mm.

Farbe: Dunkel schwarzblau; nach dem Aufhellen in Milchsäure bekommen die Tiere einen rötlichen Stich. Antennen, Beine und Furca sind etwas lichter.

Die Langborsten sind glatt.

Augen: 6+6 (Fig. 3a), nur nach Aufhellung mit KOH zu sehen. Das Postantennalorgan ist länglich oval, ca. 2mal so lang wie ein Auge. Klauen zahnlos (Fig. 3b). Tibiotarsen mit geknöpften Spürhaaren — Tarsus I, II, III: 2, 3, 3 Keulenhaare. Die Furca ist 1½mal so lang wie die Antennen, sie reicht bis zum Ventraltubus. Die Dentes sind 2mal so lang wie das Manubrium. Der Mucro ist vierzähnig (Fig. 3c), die Proximalzähne liegen nebeneinander, der Subapikalzahn ist klein, aber deutlich erkennbar. Die Dentes sind mehr oder weniger gleichmäßig quergeringelt, mit einer Distalborste, die den Mucro überragt. Tenaculum mit vier Zähnen und wechselnder Zahl von Borsten auf dem Basalstück (4—7) (Fig. 3d).

Fundort

Loc. typ. rechte Seite der Pasterze unter dem Schwerteck, Polster von *Saxifraga oppositifolia* und *Saxifraga aizoides* auf Moränenschutt, 2330 m (Nr. 6); außerdem an benachbarten Standorten unter dem Schwerteck und dem Kellersberg in Polstern von Saxifragen und unter Steinchen auf einer Erdinsel auf einem Schneefleck; im Wasserfallwinkel in Pionierpolster; unter dem Freiwandeck in Grashorst; in der Gamsgrube in Pionierpolstern. Alle Standorte im Großglocknergebiet, Hohe Tauern, Kärnten, Österreich. Holotyp und Paratypen am Institut für Bodenforschung, Hochschule für Bodenkultur, Wien. In Probe Nr. 6 — 205 adulte, 287 juvenile.

Isotoma (*Isotoma*) *variabilis* n. sp.

Systematische Stellung

Die Art ist mit drei Arten verwandt, bzw. steht ihnen nahe. Es sind dies *Isotoma 12-oculata* DENIS, *Isotoma pallipes* KOS und *Isotoma pseudomaritima* STACH. Mit letzterer Art, die nach GISIN 1960 ein Synonym von *Isotoma nivalis* CARL wäre, hat sie die meisten Eigenschaften wie Farbe, glatte Haare, spitze Spürhaare, Form und Größe des Postantennalorgans, Form und Ausbildung des Mucro gemeinsam. Was sie im Wesentlichen von ihr unterscheidet, ist die Zahl der Augen (6+6) und die durchgehende Färbung der Antennenglieder. Durch die Zahl der Augen steht die Art wieder *Isotoma 12-oculata* und *Isotoma pallipes* nahe; ebenso durch die glatten Haare, die spitzen Spürhaare an den Tarsen, die Färbung. Anders sind jedoch die Länge der Antennen im Verhältnis zur Kopfdiagonale, der Mucro, die Größe des Postantennalorgans, die Ausbildung der Klauen und andere Merkmale.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Beschreibung

Körperlänge: 0,8—1,2 mm.

Farbe: Dunkel violett bis blaugrau. Gefärbt ist der ganze Körper mit den Antennen bis auf die Dentes+Mucro und die Beine, die farblos sind.

Die Körperhaare sind gleichmäßig kurz und glatt, die Langborsten auf den Tergiten sind auch glatt.

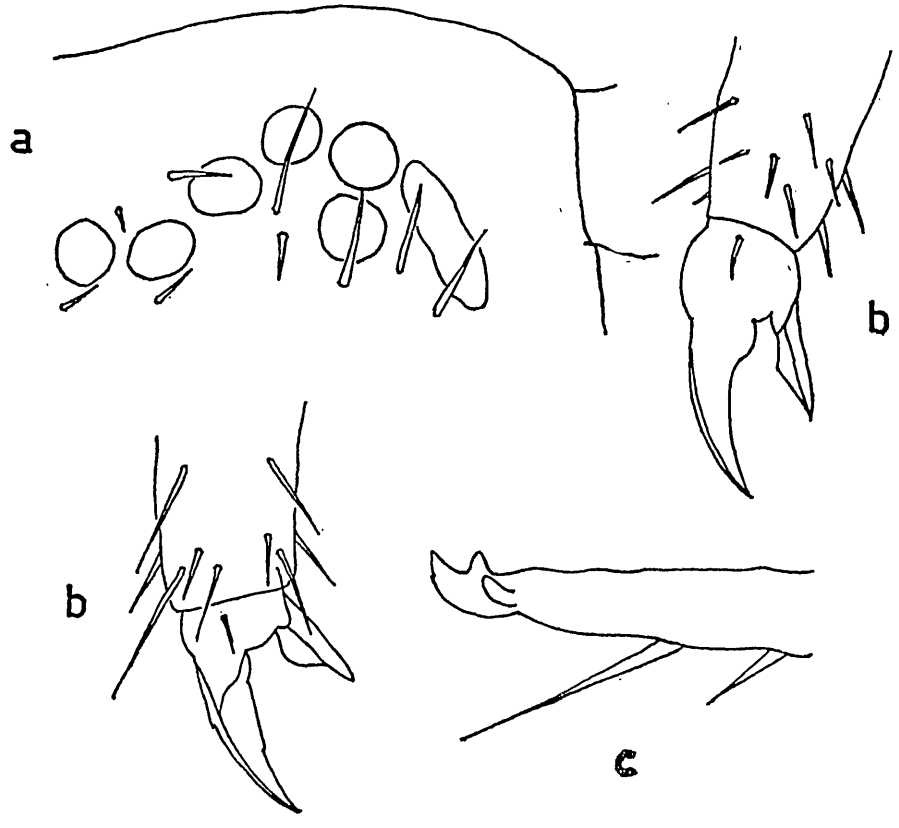


Fig. 4. *Isotoma variabilis*. a) Augen und Postantennalorgan; b) Klaue III; c) Mucro.

Augen: 6+6, nur nach Aufhellung mit KOH sichtbar (Fig. 4a).

Das Postantennalorgan ist länglich oval mit Tendenz zu einer Einkerbung in der Mitte, die nicht immer vorhanden ist. Es ist ca. 2mal so lang wie ein Auge. Die Antennen sind länger als die Kopfdiagonale im Verhältnis 1,25 : 1. Die Klauen sind manchmal zahnlos, manchmal mit Andeutung eines Innenzahnes, manchmal mit einem Außenzahn versehen (Fig. 4b). Der Empodialanhang ist etwas länger als die Klaueninnenkante, unbezahnt. Die Spürhaare der

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Tibiotarsen sind spitz. Das Tenaculum ist vierzähnig, mit vier Borsten am Basalstück; es ist jedoch sehr schwer zu sehen, da es in einer Bauchfalte liegt. Die Furca ist lang und schlank, reicht jedoch nicht ganz bis zum Ventraltubus. Verhältnis Manubrium : Dentes : Mucro = 17 : 39 : 1. Die Distalborste der Dentes ist 2,5mal so lang wie der Mucro. Der Mucro ist (3—4) zähnig; der 4. Zahn ist oft nur als Andeutung bei stärkster Vergrößerung zu sehen (Fig. 4c).

Fundort

Loc. typ. Vorfeld der Pasterze zwischen Elisabethfels und Pasterzenzunge am Hang des Freiwandecks, 2160 m, in Grashorst (Nr. 12); außerdem in der Gamsgrube in Polster von *Salix serpyllifolia*, 2800 m, und am Freiwandeckabstieg zum Pasterzensee, in Rasen, 2250 m. Alle Standorte im Großglocknergebiet, Hohe Tauern, Kärnten, Österreich. Holotyp und Paratypen im Institut für Bodenforschung, Hochschule für Bodenkultur, Wien. In Probe Nr. 12 — 27 adulte, zahlreiche juvenile.

Bourletiella (*Deuterosminthurus*) *cruciata* n. sp.

Systematische Stellung

Die Art steht in ihrer morphologischen Gestalt innerhalb der Untergattung Deuterosminthurs ziemlich separiert. Farbmäßig kommt sie noch am ehesten *Bourletiella pallipes* BOURLET nahe. Die anderen Merkmale erlauben nur die Zuordnung zu der Untergattung, stellen sie jedoch keiner der bis jetzt bekannten Arten in die Nähe.

Beschreibung

Körpergröße: ♀ 1,2 mm, ♂ 0,9—1,0 mm.

Farbe: Dunkel violettblau mit schwärzlichem Ton bis auf die Beine und die Dentes mit dem Mucro, die etwas heller bis fast farblos erscheinen. Auf dem Rücken eine helle kreuzförmige Zeichnung und einige unregelmäßig geformte mehr oder weniger symmetrisch angeordnete Flecken.

Die Haut ist fein granuliert. Das Abdomen ist gleichmäßig beborstet mit mäßig langen Haaren, die etwas kürzer als der Mucro sind; außerdem sind jederzeit 3 Bothriotrichen mit einer Länge von 0,09—0,1 mm inseriert (ca. 1,3mal so lang wie Mucro). Die Form des Abdomen ist kugelig, nicht sattelförmig eingedrückt wie bei den meisten Arten dieser Untergattung.

Die Antennen sind länger als die Kopfdiagonale, beim ♀ um das 1,4fache, beim ♂ um das 1,2—1,5fache. Die Antenne IV ist in 7 Sekundärglieder unterteilt. Alle Segmente sind mit feinen, mäßig langen Haaren bedeckt, die am 4. Glied in mehreren Wirteln stehen, die aus 8 Haaren zusammengesetzt sind. Das Sinnesorgan des 3. Antennalgliedes besteht aus einem längeren spatelförmigem Haar und 2 kürzeren keulenförmigen Sinneshaaren (Fig. 5d).

An jeder Seite des Kopfes befinden sich auf einem gemeinsamen schwarzen Augenfleck je 9 Augen, von denen 2 wesentlich kleiner sind als die übrigen. Die Augen sind nur nach Aufhellung mit verdünnter KOH zu sehen (Fig. 5a).

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Die Tarsen haben geknöpfte Spürhaare, die sich der Klaue anlegen; sie sind etwas gebogen. Ihre Zahl ist 3, 3, 2 an Tarsus I, II und III. Die Klaue ist mäßig lang und schmal mit 1 Zahn (oder selten 2 Zähnen) in $^2/_3$ der Innenkante. Das Empodium ist allmählich und gleichmäßig gegen die Spitze hin verschmälert (Fig. 5b+c). Die Klaueninnenkante ist ca. 1,4mal länger als das Empodium. Tenaculum mit gut entwickeltem Vorderteil mit 2 kleinen Setae, Rami mit 3 Zähnen (Fig. 5h).

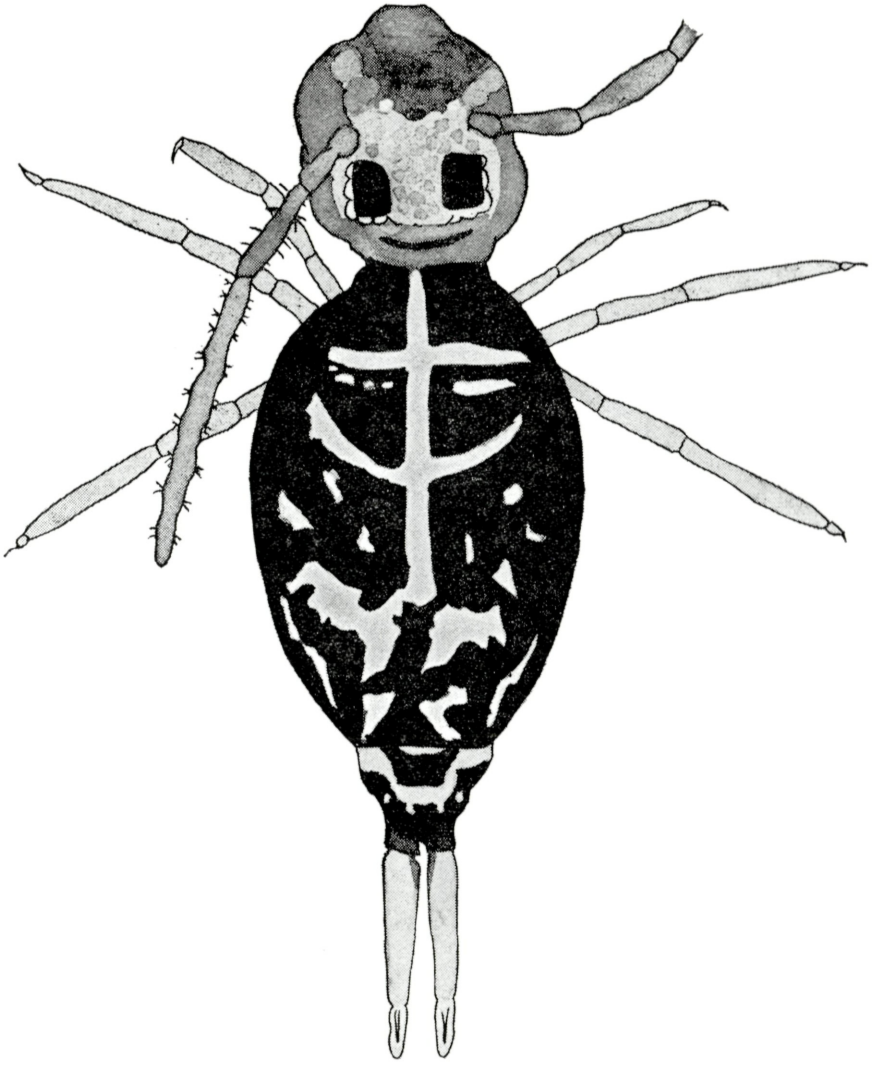


Fig. 5. *Bourletiella cruciata.*

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Furca gut entwickelt; Dentes 3mal so lang wie Mucro, besetzt mit einer mäßigen Anzahl von verschieden langen Haaren. Mucro bootförmig, die Außenkante ganz leicht gekerbt, die Innenkante glatt (Fig. 5i). Appendices anales beim ♀ bandförmig, zugespitzt, mit borstenförmigen Zähnen auf einer Seite versehen, leicht gebogen; beim ♂ spitz zulaufend, ohne Zähne (Fig. 5e, f, g).

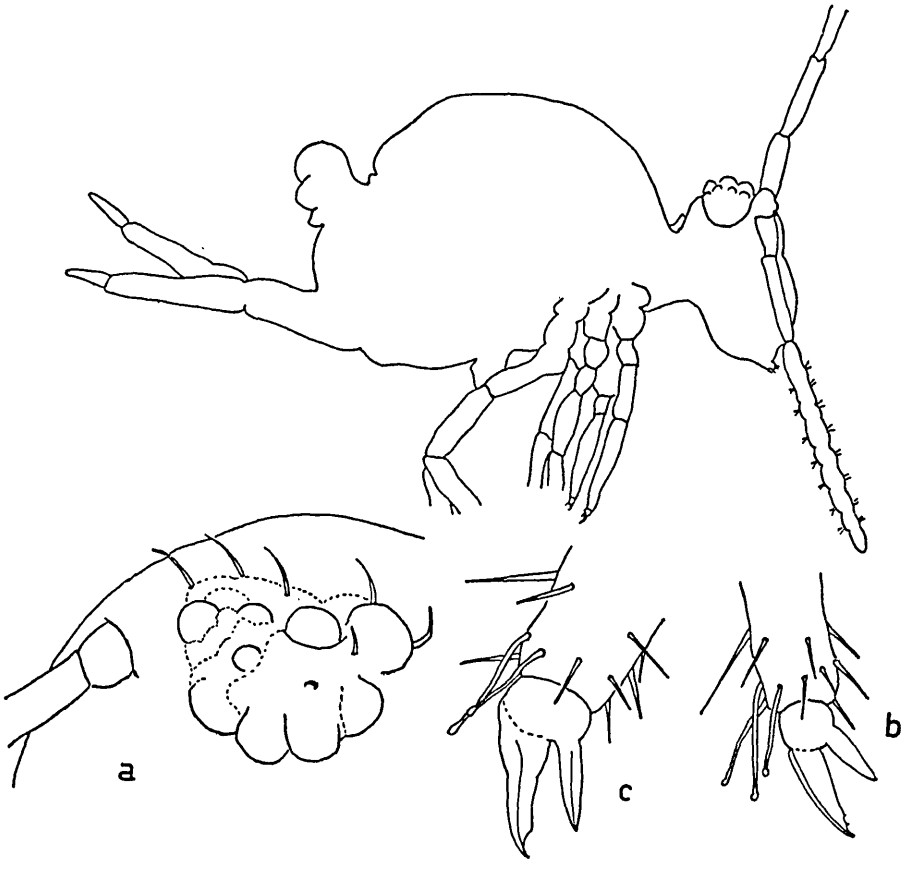


Fig. 5. *Bourletiella cruciata*. a) Augen; b) Klaue II; c) Klaue III.

Standort

Loc. typ. rechte Seite der Pasterze unter dem Kellersbergkees, bei Polster von *Saxifraga Rudolphiana* auf Moränenschutt mit Exhaustor gesammelt, 2340 m (Nr. 8 — 1 ♀, 4 ♂), Großglocknergebiet, Hohe Tauern, Kärnten, Österreich. Holotyp und Paratypen am Institut für Bodenforschung, Hochschule für Bodenkultur, Wien.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

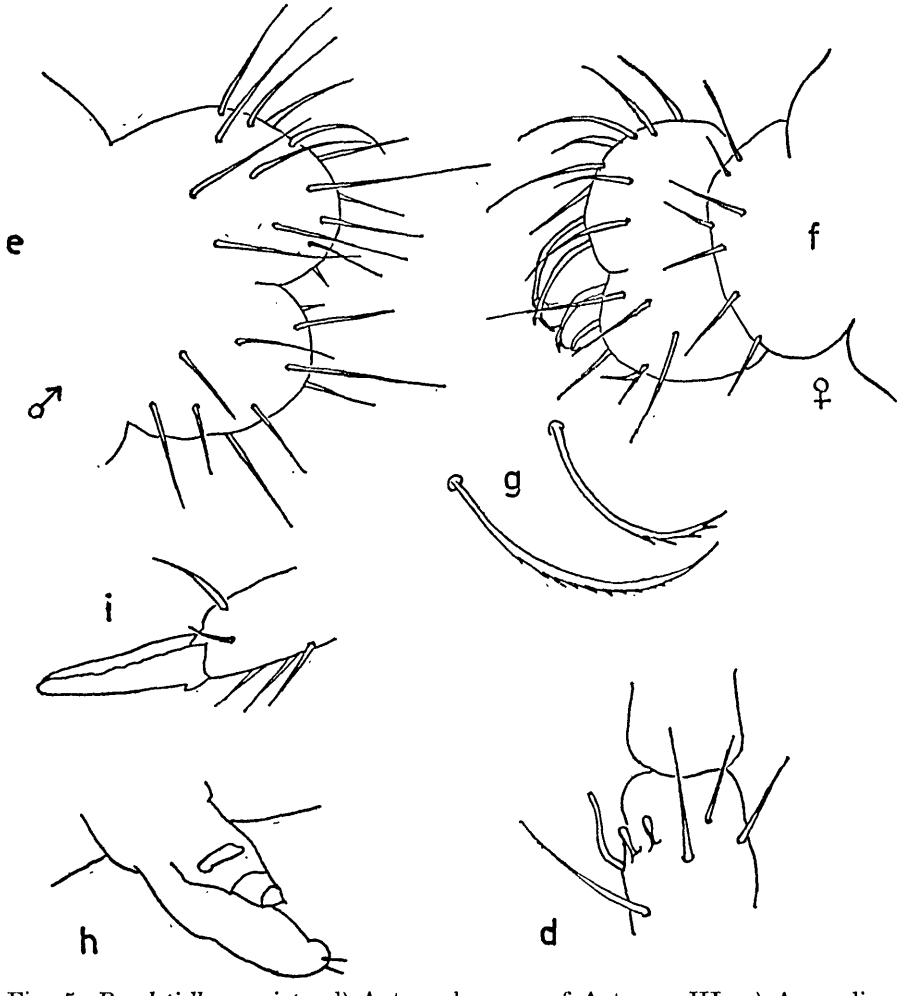


Fig. 5. *Bourletiella cruciata.* d) Antennalorgan auf Antenne III; e) Appendices anales beim ♂; f) Appendices anales beim ♀; g) Appendices anales beim ♀, stärker vergrößert; h) Tenaculum; i) Mucro.

Zusammenfassung

Die Collembolenfauna im Bereich der Pasterze, des Gletschers am Fuße des Großglockners, des höchsten Gipfels in Österreich, wurde in ihrer Abhängigkeit von der Bodenentwicklung im Zuge des Eisfreiwerdens untersucht. Im großen und ganzen ließ sich feststellen, daß sie auf Rohböden und wenig entwickelten Böden mit geringer Pioniervegetation sowohl arten- als zum Teil auch individuenarm war und auf mehr entwickelten Böden mit reicherer Vegetation mehr Arten und größere Bevölkerungsdichte aufwies. Synökolo-

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

gisch konnten dabei zwei Aspekte aufgestellt werden, der *Proisotoma pseudorecta — Isotoma alpina* Aspekt und der *Folsomia nana — Orchesella alticola* Aspekt. Es wurde außerdem der Versuch unternommen, einige Arten durch Vergleich mit der Literatur ökologisch zu charakterisieren. Fünf für die Literatur neue Collembolenarten aus dem Untersuchungsgebiet wurden beschrieben.

Schrifttum

Bäbler, E., 1910: Die wirbellose, terrestrische Fauna der nivalen Region. Rev. Suisse Zool. Vol. 18, 1910, p. 761—916.

Burger, R. und Franz, H., 1969: Die Bodenbildung in der Pasterzenlandschaft. Neue Forschungen im Umkreis der Glocknergruppe. Wiss. Alpenvereinshefte H. 21, 1969, p. 253—265.

Butschek, E., 1948: Einige neue und wenig bekannte Collembolen aus den Nordostalpen. Ztsch. Wien. Ent. Ges., Jg. 33, 1948, p. 25—34.

Cornelius, H. P. und Clar, E., 1935: Geologische Karte des Großglocknergebietes 1 : 25.000 und Erläuterungen hiezu. Verh. Geol. Bundesanst. (Wien) 1935.

— und — 1939: Geologie des Großglocknergebietes I. Teil, Geol. Bundesanstalt 1939 — zit. nach Franz und Frasl 1961.

Franz, H., 1943: Die Landtierwelt der mittleren Hohen Tauern. Denkschr. Akad. Wiss. Wien; math. naturwiss. Kl. 107, 1943.

— 1945: Untersuchungen über die Kleintierwelt ostalpiner Böden II. Die Collembolen. Zool. Jb. (Syst.) 77, 1945, p. 79—162.

— 1969: Besiedlung der jüngst vom Eise freigegebenen Gletschervorfelder und ihrer Böden durch wirbellose Tiere. Neue Forschungen im Umkreis der Glocknergruppe. Wiss. Alpenvereinshefte H. 21, 1969, p. 291—299.

Franz, H. und Frasl, G., 1961: Das Glocknergebiet. Mitt. d. Österr. Bodenkundl. Ges. H. 6, 1961, p. 102—120.

Friedl, H., 1956: Die alpine Vegetation des obersten Mölltales (Hohe Tauern). Erl. z. Vegetationskarte d. Umgebung d. Pasterze (Großglockner). Univ. Verl. Wagner, Innsbruck 1961.

Gams, H., 1936: Beiträge zur Pflanzengeographischen Karte Österreichs. I. Die Vegetation des Großglocknergebietes. Abh. Zool. Bot. Ges. Wien XVI, H. 2, 1936, p. 1—79.

Gisin, H., 1943: Ökologie und Lebensgemeinschaften der Collembolen im Schweizerischen Exkursionsgebiet Basels. Rev. Suisse de Zoologie, Tom. 50, Nr. 4, 1943, p. 131—224.

— 1949: Notes sur les Collemboles avec description de quatorze espèces et d'un genre nouveaux. Mitt. Schweiz. Entomol. Ges. Vol. XXII, Nr. 4, 1949, p. 385—410.

— 1960: Collembolenfauna Europas. Muséum d'histoire naturelle, Genève 1960.

— 1964: Collemboles d'Europes. VI. Rev. Suisse de Zoologie, Tom. 71, fasc. 2 (Nr. 20), 1964, p. 383—400.

— 1964: Collemboles d'Europe. VII. Rev. Suisse de Zoologie, Tom. 71, fasc. 4 (Nr. 36), 1964, p. 649—678.

Handschin, E., 1919a: Beiträge zur Kenntnis der wirbellosen terrestrischen Nivalfauna der schweizerischen Hochgebirge. Lüdin und Co., Liestal (Inaugural-Dissertation).

— 1919b: Über die Collembolenfauna der Nivalstufe. Rev. Suisse de Zoologie 27, 1919, p. 65—97.

— 1924: Die Collembolenfauna des schweizerischen Nationalparkes. Denkschr. Schweiz. Naturf. Ges. 60, 1924, p. 89—174.

Janetschek, H., 1948/49: Tierische Successionen auf hochalpinem Neuland. Nach Untersuchungen am Hintereis-, Niederjoch- und Gepatschferner in den Ötztaler Alpen. Ber. Naturwiss.-Medizin. Ver. Innsbruck 48. und 49. Bd. 1948/49, p. 1—215.

— 1958: Über die tierische Wiederbesiedlung im Hornerkeesvorfeld (Ziller-

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

taler Alpen). In: De Natura tirolensi (Prenn Festschr.). Schlern Schriften 188, Innsbruck 1958, p. 209—242.
PALISSA, A., 1965: Apterygota — Urinsekten. In: Die Tierwelt Mitteleuropas, Bd. IV, Lief. 1a, p. 1—299.
SCHALLER, F., 1960: Neues vom Gletscherfloh. Jb. Dtsch. Alpenver. 85, 1960, p. 159—167.
— 1962: Beobachtungen am Gletscherfloh Isotoma saltans (Nicolet 1841). Verh. Dtsch. Zool. Ges. in Wien 1962, p. 679—682.
STACH, J., 1926: Zwei neue Collembolen aus Ungarn. Ann. Mus. Nat. Hung. XXIV, 1926, p. 81—86.
— 1947: The Apterygotan Fauna of Poland. Isotomidae. Krakow 1947.
— 1956: The Apterygotan Fauna of Poland. Sminthuridae. Krakow 1956.
— 1960: The Apterygotan Fauna of Poland. Orchesellini. Krakow 1960.
STEINBÖCK, O., 1931: Zur Lebensweise einiger Tiere des Ewigschneegebietes. Ztsch. Morph. Ökol. Tiere, 20, 1931, p. 707—718.
— 1939: Der Gletscherfloh. Ztschr. Deutsch. Alpenver. 1939, p. 138—147.
TOLLNER, H., 1935: Berg- und Talwinde in Österreich. Beih. z. Jb. d. Zentralanstalt f. Meteorologie und Geodynamik, Wien I. (1928) 1931, p. 91—112.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien. Frueher: Verh.des Zoologisch-Botanischen Vereins in Wien. seit 2014 "Acta ZooBot Austria"

Jahr/Year: 1971/1972

Band/Volume: 110-111

Autor(en)/Author(s): Haybach Gabriele

Artikel/Article: Zur Collembolenfauna der Pasterzenumrahmung im Glocknergebiet (Hohe Tauern). 7-36