

Aus dem Zoologischen Institut der Universität Graz

Über die Ökologie und Verbreitung von Bodenmilben (*Oribatei*) am Alpen-Ostrand, insbesondere in der Steiermark

Von Reinhart Schuster

I. EINLEITUNG

Die bodenzoologische Forschung beschäftigt sich in zunehmendem Maße mit den bodenbewohnenden Kleinarthropoden. Unter diesen sind es 2 Gruppen, denen das besondere Interesse gilt = Collembolen und Milben. Sie besiedeln in außerordentlich großer Arten- und Individuenzahl die verschiedenen Böden. Unsere bisherige, wenngleich zum Teil noch sehr lückenhafte Kenntnis ihrer Biologie gibt uns schon manche Hinweise auf die nicht zu unterschätzende Rolle, die diesen beiden Tiergruppen bei den im Boden ablaufenden Zersetzungs- und Umbildungsvorgängen zukommt.

Die vorliegende Untersuchung beschäftigt sich mit einer bodenbiologisch besonders wirksamen Milbengruppe, den Oribatiden, die an der Aufarbeitung des pflanzlichen Bestandesabfalles und der Bodenmikrophyten maßgeblich beteiligt sind. Ausgehend von der gebietsweise noch sehr spärlichen Kenntnis über die artliche Zusammensetzung der Oribatidenfauna in unseren Böden wurde vorerst auf eine Bestandesaufnahme besonderer Wert gelegt. Im Zusammenhang damit ergaben sich nicht nur Hinweise auf die verschiedenen ökologischen Ansprüche der einzelnen Arten, sondern auch aufschlußreiche Befunde hinsichtlich der Artenverteilung am Alpen-Ostrand, insbesondere in der Steiermark. Außerdem wurden die Untersuchungen über die Ernährungsbiologie der Oribatiden fortgesetzt und weiter ausgebaut.

Der Steiermärkischen Landesregierung möchte ich an dieser Stelle für die in Form des Erzherzog-Johann-Förderungspreises gewährte Subvention ergebenst danken. Mein Dank gilt auch Herrn Prof. Dr. E. REISINGER für sein wohlwollendes Entgegenkommen hinsichtlich meiner Exkursionstätigkeit, sowie Herrn Dr. O. КЕРКА, der mir des öfteren Bodenproben zur Durchsicht überließ.

II. ERNÄHRUNGSBIOLOGIE

Die Oribatiden lassen sich hinsichtlich ihrer Nahrungsansprüche in 3 Gruppen (Ernährungstypen) gliedern — I = Mikrophytenfresser, II = Makrophytenfresser, III = Nichtspezialisten —, wobei der überwiegende Teil der Arten den Ernährungstypus I repräsentiert (SCHUSTER 1956). Die in der Folgezeit angestellten ernährungsbiologischen, zum Teil bereits publizierten Untersuchungen (SCHUSTER 1959) bekräftigten diesen Tatbestand. Anhand von noch unveröffentlichten Ergebnissen sollen die Nahrungsansprüche einiger weiterer Arten besprochen werden. Es sei gleich vorweggenommen, daß außer den oben genannten 3 Ernährungstypen nun noch ein vierter Typus, nämlich der der Fleischfresser, mit Sicherheit nachgewiesen werden konnte.

Hypochthonius luteus OUDMS. und *H. rufulus* KOCH: Bisher lag über

Hypochthonius erst ein einziger ernährungsbiologischer Hinweis vor; RIHA 1951 beobachtete im Fütterungsversuch einige Tiere von *H. rufulus* beim Fressen an toten Collembolen und Würmern. Bei Fütterungsversuchen im Labor besteht jedoch immer die Möglichkeit, daß die Versuchstiere eine Nahrung annehmen, die im freien Leben nur gelegentlich oder überhaupt nicht gefressen wird (z. B. *Metabelba pulverulenta*, s. SCHUSTER 1956). Aus diesem Grunde führte ich bei *Hypochthonius* Darminhaltsuntersuchungen durch; bezüglich der Methodik verweise ich auf die Angaben bei SCHUSTER 1956. Untersucht wurde der Darminhalt von *H. luteus* (22 Exemplare: Buchenmischwald, Rotbuchenbestand, Laubmischwald) und *H. rufulus* (4 Exemplare: Laubmischwald). Die Nahrungsballen bestanden durchwegs aus folgenden Komponenten: Eindeutig tierische Borsten — meist solche, wie sie bei SCHUSTER 1956, Abb. 2, Nr. 1, abgebildet sind —, die als charakteristischer Nahrungsbestandteil, oft in sehr großer Zahl, bei allen untersuchten Tieren nachzuweisen waren; oftmals auch noch kleine beborstete Bruchstücke einer mehr oder minder hyalinen Cuticula; gelegentlich auch Cuticularegebilde, die stark an die Klauen von Collembolen erinnern; die Grundmasse der Nahrungsballen bilden Granula und feinsten „Grieß“, der ebenfalls auf tierische Herkunft schließen läßt (s. SCHUSTER 1956, 6). Gelegentlich treten in den Nahrungsballen auch Mikrophytenreste (Hyphen, Sporen, Konidien) auf, ganz selten kleine gelbe Partikel von vermutlich makrophytischer Herkunft. Diese beiden, meist nur in geringer Menge vorgefundenen pflanzlichen Komponenten werden wahrscheinlich beim Aasfressen zufällig mit aufgenommen; vielleicht handelt es sich dabei zum Teil um den mitgefressenen Darminhalt der Beutetiere.

Die verhältnismäßig geringe Beweglichkeit von *Hypochthonius* läßt vermuten, daß es sich nicht um einen Räuber, sondern um einen Aasfresser handelt. Dafür spricht auch RIHA's Hinweis, daß lebende Tiere im Fütterungsversuch nicht angegangen wurden. Als Nahrung dürften vornehmlich Kleinarthropoden in Frage kommen, wie die im Darm gefundenen Cuticularegebilde beweisen. RIHA's Beobachtung, daß die Leichen weichhäutiger Collembolen bevorzugt angenagt werden, stützt diese Annahme.

Amerobelba decedens BERL.: Von dieser bei uns sehr seltenen Art konnte erst an 3 Tieren der Darminhalt untersucht werden; 2 Exemplare stammen aus einem Laubmischwald, 1 Exemplar aus einer Grünlandprobe. Die Nahrungsballen bestanden ausschließlich aus tierischen Resten (Cuticularborsten, klauenähnliche Gebilde, Granula und Grieß), sodaß auch für diese Spezies mit großer Wahrscheinlichkeit eine carnivore Lebensweise angenommen werden kann. Zwar ist das bisher vorliegende Untersuchungsmaterial noch sehr gering, doch stammen die untersuchten Tiere immerhin aus 2 verschiedenen Lokalitäten.

Tritegeus bifidatus (NIC.): Untersucht wurde der Darminhalt von 12 Exemplaren aus folgenden Lokalitäten = Buchenmischwald, Rotbuchenbestand, Edelkastanienmischwald. Mikrophytenreste, vorwiegend Pilzhypen bilden die Nahrungsgrundlage dieser Spezies. Auffallend oft waren stachelige Sporen (vergl. SCHUSTER 1956, Abb. 2, 7b) in mehr oder minder großer Anzahl beigemischt. *Tritegeus bifidatus* ist demnach unter die Mikrophytenfresser einzureihen.

Oppia nitens (KOCH): Die vorerst nur an wenigen Tieren erzielten Untersuchungsergebnisse wiesen bereits auf eine mikrophytenfressende Lebensweise hin (SCHUSTER 1959). An Hand weiteren, inzwischen untersuchten Materials aus zwei verschiedenen Laubmischwäldern ist es möglich, die Nahrungsansprüche dieser Spezies genauer zu präzisieren: Es handelt sich um einen Mikrophytenfresser, der Pilzhypen merklich bevorzugt.

Oribatula tibialis (NIC.): Eine im Untersuchungsgebiet häufige Art, die

meinen Erfahrungen nach weitgehend eurytop ist (vergl. auch FRANZ 1954, STRENZKE 1952). Es schien daher von besonderem Interesse, sie in die ernährungsbiologischen Untersuchungen einzubeziehen, zumal mir auch Tiere aus Norddeutschland und dem arktischen Gebiet¹⁾, sowie aus Südeuropa zur Verfügung standen. Die einheimischen Tiere wurden aus folgenden Böden eingesammelt: Trockenrasen, Laubmischwald, Buchenmischwald. Die südeuropäischen Tiere stammen aus einem Flaumeichenwald am Prespa-See, Südjugoslawien (leg. 9. 1958); sie unterscheiden sich morphologisch von den hiesigen lediglich durch die etwas deutlicher vorspringenden Schulterblättchen. Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß *Oribatula tibialis* einen typischen Mikrophytenfresser repräsentiert. Sowohl die arktischen als auch die mittel- und südeuropäischen Exemplare gehören diesem Ernährungstypus an. Die Nahrung setzt sich aus verschiedenem mikrophytischem Material zusammen, vorwiegend aus Pilzhyphen, doch treten auch Konidien und Sporen verhältnismäßig häufig auf.

Passalozetes intermedius MIH. sensu KUNST: Untersucht wurden mehrere Exemplare aus einem trockenen Steppenrasen östlich des Neusiedlersees. Pilzhyphen, Konidien und Sporen bilden die Nahrung dieser Spezies, die demnach unter die Mikrophytenfresser einzureihen ist.

Passalozetes bidactylus (COGGI): Die Art ist ein Bewohner der Meeresküsten, und es erscheint daher von besonderem Interesse, ihre Ernährungsbiologie hier vergleichsweise zu besprechen; an anderer Stelle soll darüber ausführlicher berichtet werden. Untersucht wurden einige Exemplare aus einem Spülsaum an der spanischen Mittelmeerküste (Coll. STRENZKE), 1 Exemplar aus einem Spülsaum der deutschen Ostseeküste (Coll. STRENZKE), sowie einige Exemplare aus einem *Zostera*-Spülsaum am Etang de Berre, Provence, und einige aus einem schütter mit Halophyten bewachsenen Sandlitoral des Etang de Salses bei Perpignan (die Tiere vom Etg. de Salses weichen hinsichtlich ihrer Notogasterstruktur etwas vom typischen *P. bidactylus* sensu STRENZKE 1953a ab; an anderer Stelle soll darüber Näheres mitgeteilt werden). Als Nahrungskomponenten wurden bei allen bisher untersuchten Tieren vorwiegend ein- oder mehrzellige Pilzsporen festgestellt. Hyphen fanden sich nur sehr selten und in auffallend geringer Menge. Wie der im Binnenland lebende *Passalozetes intermedius*, ist also auch der litoralbewohnende *bidactylus* unter die Mikrophytenfresser einzureihen.

Passalozetes perforatus (BERL.): Hievon lagen nur 2 Exemplare zur Untersuchung vor; Spülsaum auf Norderney und Halophytenvegetation auf Sylt (Coll. STRENZKE). Im Darm fanden sich Sporen und Konidien, was ebenfalls für eine mikrophytenfressende Lebensweise spricht.

Metabelba pulverulosa STRENZKE: Der Darminhalt von 8 norddeutschen Tieren (Coll. STRENZKE) wurde untersucht. Die Nahrung besteht, wie bei den österreichischen Exemplaren dieser Art (s. SCHUSTER 1956 sub *M. pulverulenta*), aus Pilzhyphen.

Licnodamaeus pulcherrimus (PAOLI): Von 13 Exemplaren — teils aus einem Trockenrasen, teils aus einem Hainbuchen-Eichenmischwald — wurde der Darminhalt untersucht. Die Nahrungsballen setzen sich fast zur Gänze aus Pilzhyphen zusammen; gelegentlich sind ein- oder mehrzellige Pilzsporen beigemischt. Demnach ist *L. pulcherrimus* unter die Mikrophytenfresser einzureihen.

Nachfolgend sind einige Arten angeführt, von denen nur 1 oder 2 Exemplare untersucht wurden. Die Ergebnisse sind daher vorläufig nur informativ

¹⁾ Es handelt sich dabei um einige bereits präparierte Exemplare aus Holstein und Grönland. Herrn Dr. K. STRENZKE, Wilhelmshaven, der mir die Überprüfung und Auswertung dieser und anderer Arten seiner Sammlung freundlicherweise gestattete, möchte ich hierfür herzlich danken.

zu bewerten, sie sind aber doch eine weitere Bekräftigung für den schon eingangs erwähnten Hinweis, daß Mikrophyten, insbesondere Bodenpilze die Nahrungsgrundlage für einen Großteil aller Oribatidenarten darstellen.

Adoristes poppei (OUDMS.) = Moosblattfragmente. *Belba corynopus* (HERM.) = Myzelreste; es handelt sich dabei um 2 norddeutsche Tiere (Coll. STRENZKE), die demnach dem selben Ernährungstypus angehören wie die hiesigen Exemplare (vergl. SCHUSTER 1956). *Licneremaeus licnophorus* (MICH.) = einzellige Sporen. *Eremaeus oblongus* KOCH = Hyphen und Konidien. *Diapterobates humeralis* (HERM.) = Myzelstücke. *Liacarus coracinus* (KOCH) = Hyphen; als Ergänzung zu den bereits vorliegenden Befunden (s. SCHUSTER 1956, 14). *Liebstadia similis* (MICH.) = Hyphen. *Joelia connexa* (BERL.) = verschiedene Sporen. *Trhypochthonius tectorum* (BERL.) = Pilzsporen; aus Grönland (Coll. STRENZKE).

III. FUNDANGABEN UND AUTÖKOLOGISCHE HINWEISE

Aus der Fülle des aufgesammelten Materials sollen einige im Hinblick auf ihre Ökologie und Verbreitung interessante Arten herausgegriffen werden. Die Reihung der Genera erfolgt im wesentlichen nach dem Einteilungsschema von VIRZTHUM 1943. Unmittelbar hinter dem Autornamen ist jene Literatur zitiert, die zur Identifizierung der betreffenden Art herangezogen wurde. Die Aufsammlungen wurden in den Jahren 1952 bis 1959 durchgeführt. Von einer genaueren Angabe des Funddatums wird abgesehen, da die Adulti der Oribatiden im allgemeinen das ganze Jahr hindurch auftreten; nur bei seltenen Arten ist auch das Funddatum, und zwar der Monat in römischen Ziffern, angegeben. Die österreichischen Fundangaben zu den in SCHUSTER 1959a besprochenen Arten werden, soweit noch unpubliziert, mit Ausnahme von *Zetorchestes micronychus* und *Gymnodamaeus bicostatus* ebenfalls hier mitgeteilt. Die Bundesländer werden folgendermaßen abgekürzt: St = Steiermark, Bu = Burgenland, Nö = Niederösterreich, Oö = Oberösterreich, Kär = Kärnten, Ti = Tirol. Von manchen Arten werden ergänzend auch Funde in Nord-JUGOSLAWIEN angegeben. Die diesbezüglichen Aufsammlungen wurden zum Teil anlässlich einer Mazedonien-Exkursion (Sept. 1958), zum Teil anlässlich einer Rovinj-Exkursion (Istrien, September 1957) des Zoologischen Institutes der Universität Graz durchgeführt. Die Bodenprobe aus der Umgebung von Cilli wurde von Dr. O. KEPKA aufgesammelt (April 1960).

1) *Eulohmannia ribagai* (BERL.); WILLMANN 1931. — Gilt allgemein als seltene Art, was auch für das Untersuchungsgebiet zutrifft. Die beiden steirischen Funde passen durchaus zu den von FRANZ 1954 formulierten ökologischen Ansprüchen dieser Spezies. — St: Raabklamm; Buchenmischwald, tiefe Laublagen (III). Ramsau; Fichten-Lärchenwald mit dichtem *Erica-carnea*-Unterwuchs (V).

2) *Masthermannia mammillaris* (BERL.); BERLESE 1913, v. d. HAMMEN 1959. — Ihr Hauptverbreitungsgebiet dürfte das südliche Europa sein; sie ist im Untersuchungsgebiet sehr selten und tritt außerdem nur in geringer Abundanz auf. Bezeichnenderweise liegen die hier mitgeteilten steirischen Funde — es sind dies die ersten Funde dieser Spezies am Alpen-Ostrand — im klimatisch begünstigten Hügelland. — St: Weinzödl bei Graz; Flaumeichenwald (X). Raabklamm; Rotbuchenbestand (III, IX, X). Giging, zwischen Kirchbach und Kirchberg a. d. Raab; lichter Rotbuchenbestand (VI). Buchkogel bei Graz; Laubmischwald (IX).

3) *Nanhermannia nanus* (NIC.); STRENZKE 1953 (sub *N. elegantula*), v. d. HAMMEN 1959. — Sie ist die im Untersuchungsgebiet am weitesten verbreitete Art der Gattung und zählt zu den charakteristischen Bewohnern der Buchen- und Laubmischwälder, wo sie stellenweise massenhaft vorkommt. Sie vermag

aber auch an sehr trockenen, baumlosen Lokalitäten zu leben, wie die Funde in xerothermen Grasheideböden beweisen. STRENZKE 1952 und KNÜLLE 1957 fanden die Art in Norddeutschland auch an ausgesprochen feucht-nassen Stellen, was für eine weitgehende Euryplastizität gegenüber dem Faktor „Feuchtigkeitsgehalt des Substrates“ spricht. — St: Übelbach a) Schloß Waldenstein; Fichtenwald, Moosrasen; b) Arzberggraben; Rotbuchenbestand. Schöckel bei Graz; Laubmischwald. Weinzödl bei Graz; Flaumeichenwald. Rannach bei Graz, a) verschiedene Rotbuchenbestände, b) Laubmischwald, c) Rotbuchen-Eichen-Mischwald. Kehrgraben bei Stift Rein a) Mischwald, b) Rotbuchenbestand. Gösting bei Graz; Rotbuchegebüsch. Buchkogel bei Graz; Rotbuchenbestand. Buchkogel bei Wildon; Rotbuchenwald. Hühnerberg bei Hausmannstätten; verschiedene Eichen-Hainbuchenmischbestände. Kittenberg bei Leibnitz a) Edelkastanienbestand, b) Grünland. Leutschach; Mischwald, vorwiegend Edelkastanien. Klause bei Deutschlandsberg; Rotbuchenwald. Wildbachgraben (bei Frauenthal); Mischwald mit viel Edelkastanien. Johnbachtal zwischen Stainz und Frauenthal; Gebüschbestand, dichter Moosunterwuchs. Stainz; Laubmischwald. Stainzgraben; Hainbuchen-Mischwald. Dorneggerwald; verschiedene Mischwaldbestände. St. Oswald, Soboth; Laubwald, vorwiegend Edelkastanien. Pfaffenkogel bei Stübing; xerotherme Grasheide. Pernau bei Gnies, a) Fichtenbestand, b) Rotbuchenmischwald. St. Veit bei Graz; Rotbuchenwald. Giging; Rotbuchenbestand. Raabklamm; verschiedene Rotbuchen- und Mischbestände. Röthelstein bei Mixnitz; Rotbuchengestrüpp. Pernegg a) Hainbuchenbestand, b) Rotbuchenbestand. Hieflau; Rotbuchenmischwald. Bu: Geschriebenstein; Eichen-Rotbuchenmischwald. Nö: Lunz, Abhang des Scheiblingsteins; Rotbuchenbestand. Bei diesen Tieren ist die Form der dorsalen Propodosomalapophysen sehr variabel. Herr Dr. v. d. HAMMEN, Leiden, der freundlicherweise eine kritische Überprüfung des vorliegenden Materials vornahm, bestätigte die Artzugehörigkeit. Oö: Zwischen Steyregg und Plesching; Rötlichen-Hainbuchenmischwald. KÄ: Koralpe (ungefähr 1300 m); Rotbuchenmischwald. Danielsberg bei Napplach a) Mischwald, b) xerothermes Grasband an Felswänden. JUGOSLAWIEN: Breznica, zwischen Agram und Varasdin (Kroatien); Eichen-Hainbuchenmischwald. Vratno, zwischen Varasdin und Pettau (Slowenien); Hainbuchenbestand.

4) *Nanhermannia „nana“* (NIC.) sensu WILLMANN 1931 und STRENZKE 1953; vergl. hiezu v. d. HAMMEN 1959, 81. — Die angeführten Funde bestätigen die bereits bekannte Acidophilie dieser Spezies. — St: Hebalm, Koralpe (Kärntner Landesgrenze); *Sphagnum*-Bülten im Hochmoor. Ramsau; Fichten-Lärchenwald, dichter Moos- und *Erica-carnea*-Unterwuchs. Kirchkogel bei Kirchdorf a. d. Mur; *Sphagnum-semorium*-Bestände im Nadelmischwald.

5) *Nanhermannia elegantula* BERL.; STRENZKE 1953 (sub *N. areolata*), v. d. HAMMEN 1959. — Wurde nur selten und in geringer Abundanz angetroffen. — St: St. Oswald, Soboth; Edelkastanienbestand. Großauberg bei Gleisdorf; Buchen-Eichenmischwald. Bergla; Laubmischwald.

6)—7) Über die Ökologie und Verbreitung der *Epilohmannia*-Arten wird an anderer Stelle ausführlich berichtet (SCHUSTER 1960a). Die hier angeführten Funde sind Ergänzungen dazu; sie weisen gleichfalls auf die bereits erwähnte Bevorzugung trockener Substrate hin.

Epilohmannia styriaca SCHUSTER; SCHUSTER 1960a. — St: Thalergraben bei Graz; lichter, trockener Eichen-Rotföhrenmischwald. Wetzelsdorf bei Graz, Steinbergstraße; Rotbuchenbestand. JUGOSLAWIEN: Sanntal bei Cilli (Slowenien); Hainbuchen-Eichenmischwald.

Epilohmannia szanisloi (OUDMS.); SCHUSTER 1960a. — Bu: Bärenhöhlental bei Winden; Flaumeichenbestand. Güssing, Burgberg; südexpon. Trockenwiesen.

8)—9) Die angeführten *Collohmanna*-Funde wurden bereits veröffentlicht (SCHUSTER 1959a), jedoch ohne genauere Fundangaben. Die Gattung wurde damit erstmals für Österreich nachgewiesen. Allem Anschein nach handelt es sich um einen Vertreter des illyrischen Faunenelements. Bei einer genauen Durchforschung der illyrischen Laubmischwälder Südkärntens dürfte die Gattung vermutlich auch dort nachzuweisen sein.

Collohmanna gigantea SELLN.; SELLNICK 1932; — St: Kittenberg bei Leibnitz; Edelkastanienwäldchen (V). St. Oswald, Soboth; in 2 verschiedenen Laubmischwaldbeständen mit viel Edelkastanien (III, X).

Collohmanna nova SELLN.; SELLNICK 1932. — Wie *gigantea*.

10) *Perlohmanna dissimilis* (HEW.); SCHUSTER 1960. Ergänzend sei hier mitgeteilt, daß das Habitusbild in der zitierten Arbeit nach einem präparierten Exemplar angefertigt wurde. Das dabei leicht gequetschte Hysterosoma ist normalerweise etwas schmaler und besitzt annähernd parallel verlaufende Seitenkanten; die am Hinterrand des Hysterosoma inserierenden Borsten stehen in natürlicher Lage leicht nach innen gekrümmt ab (vergl. Fig. 1 in: GRANDJEAN 1958, Mém. Mus. nat. Hist. Natur. Paris, A, Bd. 16). Die neuen Wiederfunde passen durchaus zu den bisherigen Untersuchungsergebnissen (vergl. SCHUSTER 1960). Hervorzuheben sind die individuenreichen Funde bei Kirchdorf. Sie sind eine weitere Bestätigung dafür, daß eine stärkere Bodenansäuerung vertragen wird. Die Art gilt allgemein als sehr selten, was für das Untersuchungsgebiet jedoch nicht zutrifft. — St: Wildbachgraben a) Laubmischwald, vorwiegend Edelkastanien, b) Laubmischwald, c) Mischwald mit dichtem *Calluna*-Unterwuchs. Thalergraben bei Graz; lichter Eichen-Rotföhrenbestand mit Trockenrasen. St. Veit bei Graz; Rotbuchenbestand. St. Oswald; Edelkastanienbestände im Laubmischwald. Raabklamm a) verschiedene Rotbuchenbestände, b) Hainbuchen-Mischwald. Stradner Kogel, W-Hang; Buchenmischbestand. Kirchkogel bei Kirchdorf a. d. Mur; a) *Rhododendron-ferrugineum*-Bewuchs (pH 5), b) *Sphagnum-semorum*-Bestände im Nadelwald (pH 4,8). BU: Geschriebenstein; Eichen-Rotbuchenbestand (die Art wurde am Geschriebenstein schon von FRANZ 1954 nachgewiesen, jedoch von einer anderen Lokalität).

11)—13) Von der Gattung *Brachychthonius*, die in den meisten Böden anzutreffen ist, wurden nur informative Stichproben armäßig erfaßt. Den hier angegebenen wenigen Funden darf daher keine besondere Bedeutung im Sinne einer großen Seltenheit beigemessen werden. Erwähnenswert ist das Vorkommen von *B. italicus* an ausgeprägt trockenen Lokalitäten. In Norddeutschland wurde diese Spezies nämlich in nassen Sumpfwiesen angetroffen (STRENZKE 1951).

Brachychthonius horridus SELLN.; STRENZKE 1951 (sub *B. gisini*), vergl. FORSSLUND 1958. — St: Stradner Kogel, W-Hang; Buchenmischwald. JUGOSLAWIEN: Sanntal bei Cilli; Hainbuchen-Eichenmischwald.

Brachychthonius sellnicki THOR; STRENZKE 1951. — KÄ: Übering bei Villach, S-Hang; Haselgebüsch.

Brachychthonius italicus BERL.; STRENZKE 1951. — St: Thalergraben bei Graz; südexponierter lichter Mischwald mit Trockengrasunterwuchs. St. Veit bei Graz; Rotbuchenbestand. Sausal, Südhänge; Eichen-Hainbuchenmischwald. JUGOSLAWIEN: Limski Kanal, Istrien; Macchie. Sanntal bei Cilli (Slovenien); Hainbuchen-Eichenmischwald.

14) *Eniochthonius minutissimus* (BERL.); WILLMANN 1931 (sub *Hypochthoniella pallidula*), vergl. hierzu v. d. HAMMEN 1959. — St: Schloßberg bei Leutschach; Edelkastanien-Mischwald. Giging; Laubmischwald. KÄ: Danielsberg bei Napplach; Grasland zwischen Felsen, südexponiert. TI: Stams Umgebung, Innatal; lichter Rotföhrenbestand mit *Erica-carnea*-Unterwuchs. OÖ: Plesching; Ge-

büschdickicht. Zwischen Plesching und Steyregg; Buchenmischwald. — Die ökologischen Ansprüche dieser Spezies sind unklar, da sie gebietsweise verschieden sind. In Norddeutschland ist *Eniochthonius minutissimus* eine feuchtigkeitsliebende Charakterart der Synusien des Bodens von Mooren und Wäldern (STENZKE 1952, 87); vergl. auch KNÜLLE 1957. Hingegen zeigt sie in unserem Gebiet eine merkliehe Vorliebe für trockene Standorte (vergl. auch FRANZ 1954, 387).

15) *Cosmochthonius lanatus* (MICH.); WILLMANN 1931, v. d. HAMMEN 1952; in Übereinstimmung mit van der HAMMENS Beschreibung waren auch bei den österreichischen Exemplaren Bein I bidactyl, die Beine II, III, IV hingegen tri-dactyl. — Bu: Hackelsberg bei Winden; Flaumeichenwald. Der Fund bestätigt die Vorliebe dieser Spezies für trockene Substrate. Aus Österreich lag bisher erst eine Fundmeldung (Niederösterreich, ohne nähere Angaben) durch KÜHNELT 1953 vor.

16) *Sphaerochthonius splendidus* BERL.; BALOGH 1943. — Eine zweifellos südeuropäische Art, die bezeichnenderweise im Untersuchungsgebiet bisher nur in den inselartig verstreuten Flaumeichenbeständen, also an ausgesprochen xerothermen Stellen nachgewiesen werden konnte. — St: Weinzödl bei Graz; Flaumeichenwald (IV, X). Bu: Bärenhöhlental bei Winden; Flaumeichenwald (IV). Hackelsberg bei Winden; Flaumeichenbestand (IV).

17) *Poroliodes farinosus* (C. L. KOCH); WILLMANN 1931 (sub *Neoliodes farinosus*). — St: Hühnerberg bei Hausmannstätten; Laubmischwald. Buchkogel bei Wildon; Rotbuchenwald. Johnbachtal zwischen Stainz und Frauenthal; Flechtenbewuchs auf einer Hainbuche in 2 m Höhe. Raabklamm; Rotbuchenbestand. — Wird allgemein als arboricole Art angesprochen. Sie tritt gelegentlich aber auch in der Streu von Wäldern auf, wie unter anderem auch aus den hier mitgeteilten Funden ersichtlich ist.

18) *Platyliodes scaliger* (C. L. KOCH); SELLNICK 1927. — St: Kraubath; süd-exponierter Serpentinhang mit Trockenrasen. Raabklamm; Grasband (*Sesleria varia*) auf Felswand. KÄ: Danielsberg bei Napplach; Grasband auf Felswand. — Die Art zeigt eine ausgeprägte Vorliebe für trockenwarme Lokalitäten; sie ist bis Südkandinavien verbreitet.

19) *Platyliodes doderleini* (BERL.); SELLNICK 1927. — Bu: Bärenhöhlental bei Winden; Flaumeichenbestand. Hackelsberg; Flaumeichenbestand (hier auch von GUNHOLD und PSCHORN-WALCHER 1956 gefunden. — Das Wärmebedürfnis scheint bei *doderleini* noch größer zu sein als bei *scaliger*, was auch dadurch zum Ausdruck kommt, daß ihre Verbreitung wesentlich weniger weit nach Norden reicht.

20) *Amerus troisi* (BERL.); WILLMANN 1931. — Der Verbreitungsschwerpunkt liegt im südlichen Europa; am Alpen-Ostrand ist die Art noch verhältnismäßig häufig. Im Gebiet bewohnt sie vorzugsweise die Böden der Laubmischwälder, und zwar trockene oder mäßig feuchte Stellen; meist tritt sie nur in geringer Abundanz auf. — St: Schöckel bei Graz; Laubmischwald. Gösting bei Graz a) Flaumeichenbestand, b) Laubmischwald. Plabutsch bei Graz, Einsiedelei; Rotbuchen-Eichen-Mischbestände. St. Veit bei Graz; Rotbuchenwald. Weinzödl; a) Flaumeichenbestand, b) Rotbuchenbestand. Pailgraben; Rotbuchenbestand. Buchkogel bei Graz; Hainbuchenmischwald, mit Edelkastanien. Ries bei Graz; verschiedene Laubmischwaldbestände. Hühnerberg bei Hausmannstätten; Eichen-Hainbuchen-Mischwaldbestände. Suckdull bei Wildon; Buchenwald. Arzberggraben bei Übelbach; Rotbuchenbestand. Röthelstein bei Mixnitz; verschiedene Rotbuchenbestände. Pfaffenkogel bei Stübing; Rotbuchenwald. Deutschlandsberger Klause; Rotbuchenwald. Stainzergaben; Hainbuchenmischwald. Kittenberg bei Leibnitz; Edelkastanienwäldchen. Großauberg bei Gleisdorf; ver-

schiedene Laubmischwaldbestände. Soboth, Korallenstraße; Rotbuchenbestand (1200 m). Sausal, S-Hang; Hainbuchen-Eichenwald. Raabklamm a) verschiedene Rotbuchenbestände, b) Laubmischwaldbestände. Gleichenberger Kogel, Klause; Buchenmischwald. Stradener Kogel, W-Hang; Buchenmischwald. Giging bei Kirchbach; Laubmischwald mit mehreren Edelkastanien. Leutschach, Umgebung: Laubmischwaldbestände, teils mit viel Edelkastanien. Nö: Lunz, Scheiblingsteinabhänge; Rotbuchenmischwald. Oö: Hallstatt; Rotbuchenwald. Zwischen Steyregg und Plesching; Buchenmischwaldbestände. Bu: Güssing; Eichenmischwald. Geschriebenstein; Eichen-Rotbuchenbestand. JUGOSLAWIEN: Breznica, zwischen Agram und Varasdin (Kroatien); Eichen-Hainbuchenmischwald.

21) *Licnodamaeus pulcherrimus* (PAOLI); PAOLI 1908, GRANDJEAN 1931. — Eine zweifellos südeuropäische Art, die im Gebiet auf trockenwarme Lokalitäten beschränkt bleibt. — ST: Schöckel: Trockenrasen am Rande eines Eichen-Rotföhrenwaldes (VII). KÄ: Danielsberg bei Napplach, felsige S-Hänge; trockene Grasbänder (I). TI: Zwischen Stams und Silz, S-Hänge; lichter Rotföhrenbestand mit *Erica-carnea*-Unterwuchs (VI). Bu: Hackelsberg bei Winden; Flaumeichenbestand (IV, V); hier auch von GUNHOLD und PSCHORN-WALCHER 1956 festgestellt. JUGOSLAWIEN: Sanntal bei Cilli; Hainbuchen-Eichenmischwald.

22) *Licneremaeus licnophorus* (MICH.); WILLMANN 1931, GRANDJEAN 1931. — Die untersuchten Exemplare besitzen im vorderen Notogasterdrittel einen median gelegenen, annähernd runden, fein konturierten Nackenfleck; gelegentlich ist davor ein zweiter, allerdings kleinerer und nicht so deutlich konturierter Fleck feststellbar. Laterad des größeren Medianfleckes sind gelegentlich feine Fleckenkonturen verschwommen angedeutet. — ST: Pfaffenkogel bei Stübing; trockene Grasheide. Göstingerberg bei Graz; Rotbuchenbestand. Kraubath; trockene Grasheide auf S-Hang. Pernegg; Buchenbestände. Raabklamm; Grasband (*Sesleria varia*) an Felswand. KÄ: Danielsberg bei Napplach; Grasbänder zwischen Felsen. Bu: Hackelsberg bei Winden; Flaumeichenwald. — Die Art bewohnt vorzugsweise trockenwarme Böden, sowohl bewaldete als auch baumlose Standorte. Sie ist im Gebiet jedenfalls weiter verbreitet als allgemein angenommen wird.

23) *Fosseremus laciniatus* (BERL.); PAOLI 1908 (sub *Damaeolus laciniatus*), GRANDJEAN 1954. — ST: Weizklamm a) lichter Rotföhrenbestand mit dichtem *Erica-carnea*-Unterwuchs, b) mit *Sesleria-varia*-Unterwuchs. Zwischen Kathal und Obdach; Eschen-Erlenbestand. Weinzödl a) Flaumeichenbestand, b) Rotbuchenbestand. St. Veit bei Graz; Rotbuchenwald. Rannach; Rotbuchenmischwald. Thalergraben bei Graz; Laubmischwald mit Trockengras-Unterwuchs. Buchkogel bei Graz; Hainbuchen-Mischwald, mit Edelkastanien. St. Oswald, Soboth; Edelkastanienbestand im Laubmischwald. Pernau bei Gnies; Buchenmischwald. Sausal, S-Hang; Eichen-Hainbuchenmischwald. Raabklamm a) Rotbuchenbestände, b) Laubmischwald, c) Grasbänder an Felswänden. Gleichenberger Kogel, Klause; Laubmischwald. Stradnerkogel, W-Hang; Buchenmischbestand. Wildbachgraben (W-Stmk.); Laubmischwald mit viel Edelkastanien. Johnbachtal (W-Stmk.); Jungföhrenbestand mit dichtem *Calluna*-Unterwuchs. Giging bei Kirchbach; Rotbuchen- und Laubmischbestände. Leutschach; Laubmischwald mit viel Edelkastanien. KÄ: Danielsberg bei Napplach, a) Mischwald, b) Grasbänder zwischen Felsen. Oö: Zwischen Steyregg und Plesching; Buchenmischwald. Hallstatt, SO-Hang; Rotbuchenbestand. Bu: Hackelsberg bei Winden; Flaumeichenbestand. Güssing, a) Eichenmischwald, b) trockenes Robinien-Laubmischwäldchen am S-Hang des Burgberges. TI: Zwischen Stams und Silz, S-Hänge; lichter Rotföhrenbestand mit *Calluna*-Unterwuchs. — Die Art wird allgemein als selten bezeichnet; auch FRANZ meldet sie nur von ganz wenigen Orten des Nordostalpen-

raumes. Die zahlreichen nunmehr vorliegenden Funde weisen jedoch darauf hin, daß die Art im Untersuchungsgebiet keinesfalls als selten anzusprechen ist. Sie tritt in verhältnismäßig vielen Laubmischwaldböden auf, soweit es sich um trockene bis sehr trockene Standorte handelt; meist findet sie sich in größerer Abundanz.

24) *Damaeolus asperatus* (BERL.); PAOLI 1908, GRANDJEAN 1954. — St: Weinzödl bei Graz; Rotbuchenbestand. Thalergraben; Laubmischwald mit Trokengras-Unterwuchs. Raabklamm; Laubmischwald. Gleichenberger Kogel, Klause; Laubmischwald. Stradner Kogel, W-Hang; Buchenmischwald. Weizklamm a) lichter Rotföhrenbestand mit dichtem *Erica-carnea*-Unterwuchs, b) *Sesleria-varia*-Unterwuchs. Wetzelsdorf bei Graz, Steinbergstraße; Rotbuchenbestand. Bu: Bärenhöhlental bei Winden; Flaumeichenbestand. JUGOSLAWIEN: Limski Kanal, Istrien; Macchie. — Eine südeuropäische Art, die in Österreich bisher erst einmal in Kärnten (MIHELICIC 1953) und gelegentlich an wärmebegünstigten Standorten in Tirol (KLIMA 1959) gefunden worden war. Die neuen Funde lassen erwarten, daß die Art am Alpenostrand, vor allem an klimatisch begünstigten Lokalitäten des Voralpengebietes weiter verbreitet sein dürfte. Allem Anschein nach beansprucht sie ein mehr trockenes Substrat.

25) *Suctobelba grandis* PAOLI; STRENZKE 1951a. — Knötchen wie bei ssp. *europaea* WILLMANN angeordnet; 3. Rostralzahn in Form eines abgerundeten Vorsprunges ausgebildet oder völlig fehlend. — St: St. Veit bei Graz, Rotbuchenbestand. St. Oswald, Soboth; Laubmischwald mit viel Edelkastanien. Raabklamm; Laubmischwald. Bu: Hackelsberg bei Winden; Flaumeichenbestand. — Die Art dürfte im Gebiet weiter verbreitet sein, als dies durch die wenigen neuen Funde zum Ausdruck kommt; ein Großteil des *Suctobelba*-Materials harrt noch der artmäßigen Aufarbeitung.

26) *Caleremaeus monilipes* (MICH.); WILLMANN 1931. — St: Stradner Kogel, SO-Hang; Rotbuchen-Mischwald. Rannach bei Graz; im Mulm eines Holzstrunkes. Buchkogel bei Graz; Rotbuchenbestand. KÄ: Teuchelgraben bei Napplach; Moospolster auf Fels. — Die Art bewohnt verschiedenste Substrate, anscheinend aber besonders gerne in Zersetzung begriffenes Holz. Dies mag vielleicht der Grund dafür sein, daß sie im Rahmen der vorliegenden Untersuchung so selten gefunden wurde, da vorwiegend Streu- und Humusproben aufgearbeitet wurden.

27) *Amerobelba decedens* BERL.; BERLESE 1908. — St: Pailgraben, SO-Hang; Flaumeichenbestand (VIII). Kittenberg bei Leibnitz: Grünland (V). Thalergraben bei Graz; schütterer Mischwald mit Trokengras-Unterwuchs (IV). — Die Körpergröße der gefundenen Exemplare liegt zwischen $707 \times 394 \eta$ und $788 \times 430 \eta$. Diese bei uns sehr seltene Art — sie wurde in Österreich erst einmal in Tirol gefunden (KLIMA 1959) — ist dem südeuropäischen Faunenelement zuzurechnen. Sie findet sich im Untersuchungsgebiet demgemäß nur an klimatisch begünstigten, trockenen Lokalitäten.

28) *Passalozetes intermedius* MIHELICIC sensu KUNST; KUNST 1957. — Lebt wie die meisten Arten dieser südlichen Gattung an trockenen Stellen. Der mitgeteilte Fund ist der erste Nachweis dieser Spezies in Steiermark. — St: Ragnitz bei Graz; trockenes pflanzliches Nistmaterial aus einem Maulwurfsnest.

29) *Tritegeus bifidatus* (NIC.); WILLMANN 1931. — St: Schöckel; Laubmischwald. Plabutsch, Einsiedelei; Buchen-Eichenmischwald. Rannach; Rotbuchenwald. Gösting, N-Abfall; Rotbuchenbestand. St. Veit; Rotbuchenbestand. Dorneggerwald; Mischwald. Deutschlandsberger Klause; Rotbuchenwald. Leutschach; Laubmischbestand mit viel Edelkastanien. Soboth, St. Oswald; a) Laubmischbestand, Edelkastanienbestand. Sausal. S-Hang; Hainbuchen-Eichenmischwald. Raabklamm; Rotbuchenwald. Stradner Kogel; Buchenmischwald. — Wie schon

FRANZ ausführt, bewohnt die Art vorwiegend Waldböden, insbesondere Stellen mit nur mäßiger Humusfeuchtigkeit. In Norddeutschland findet sie sich aber auch an nassen Stellen, z. B. in Quellmoosen (STRENZKE 1952).

30) *Zygoribatula longiporosa* HAMMER; SCHUSTER 1959. — Bu: Joiser Heide am Neusiedlersee; *Salicornia europaea*, starke Salzausblühungen. — Die Art vermag eine stärkere Substratfeuchtigkeit zumindest für längere Zeit durchaus zu ertragen (SCHUSTER 1959, 57). Auch der neue Fund — ein Massenvorkommen — stammt aus einem Boden, der nach einem Regen lange Zeit hindurch die Feuchtigkeit hält. Der hohe Salzgehalt des Bodens weist außerdem auf eine gewisse Salztoleranz dieser Spezies hin.

31) *Microzetorcheses emeryi* (COGGI); BALOGH 1943, GRANDJEAN 1951. — St: Giging bei Kirchbach; Laubmischwald mit viel Edelkastanien. Bu: Hackelsberg bei Winden; Flaumeichenbestand. — Diese südliche Art, die in Österreich bisher nur von trockenwarmen Stellen des östlichen Bundesgebietes bekannt war, wurde nun auch in der Steiermark nachgewiesen. Es ist anzunehmen, daß sie zumindest in der Oststeiermark an entsprechenden Lokalitäten noch öfters gefunden werden wird.

32) *Permycobates bicornis* STRENZKE; STRENZKE 1954. — St: Schloß Waldenstein bei Übelbach; Moosrasen auf einer Fichtenwaldblöße (V). — Das präparierte Propodosoma läßt etwas mehr Einzelheiten erkennen als beim Typenexemplar. Der erbetene Vergleich mit dem Typus durch Herrn Dr. K. STRENZKE ergab ansonsten eine völlige morphologische Übereinstimmung, so daß die Artzugehörigkeit nicht zu bezweifeln ist (STRENZKE, briefl.). Die Art war seit ihrer Entdeckung durch STRENZKE nicht wiedergefunden worden. Der nun vorliegende erste Wiederfund ist gleichzeitig der Erstnachweis für Österreich; gefunden wurden lediglich 2 Exemplare.

33) *Nellacarus petrocoriensis* GRDJ.; GRANDJEAN 1936. — Oö: Hallstatt, Salzberg; Rotbuchenmischwald oberhalb der Seilbahn-Bergstation, etwa 1300 m. — Bisher nur aus Frankreich und der südlichen Schweiz bekannt, wurde diese seltene Art nunmehr auch in Österreich nachgewiesen; 2 Exemplare wurden gefunden. Vermutlich handelt es sich um einen Vertreter des südeuropäischen Faunenelementes. Dies ist sehr wahrscheinlich, da das Hauptverbreitungsgebiet der Fam. Microzetidae zweifellos in den warmen Klimazonen gelegen ist.

34) *Steganacarus herculeanus* WILLM.; WILLMANN 1953. — Nö: Lunz, Hinterleiten; Rotbuchenwald. Oö: Hallstatt a) Rotbuchenbestand, b) Rotbuchenmischwald am Salzberg. — Die Art ist anscheinend ein ostalpiner Endemit, der sich vorzugsweise in den Buchenwaldböden der montanen Region findet (vergl. auch FRANZ 1954, 441).

35) *Steganacarus phyllophorus* (BERL.); SCHUSTER 1957. — St: Weinzödl; Rotbuchenwald. Zwischen Hieflau und Eisenerz; Rotbuchenmischwald. — Gehört zu den im Gebiet sehr seltenen, inselartig verbreiteten südeuropäischen Arten. Auffallenderweise zeigt sie sich jedoch nicht bloß auf ausgeprägt xerotherme Lokalitäten beschränkt. Sie tritt an beiden Fundstellen in stärkerer Abundanz auf. FEIDER und SUCIU 1957 beschreiben *Steganacarus ropalus* n. sp. aus Rumänien; allem Anschein nach handelt es sich dabei um *St. phyllophorus*.

36) *Tropacarus pulcherrimus* (BERL.); BALOGH 1943. — Sowohl die Körpergröße als auch die Größe und Deutlichkeit des Cuticularknopfes am Vorderrand des Hysterosoma sind starken Schwankungen unterworfen. Gleichlautend sind die Beobachtungen von FEIDER und SUCIU an rumänischen Tieren. — St: Weizklamm; Hopfenbuchenwäldchen. Tobelbad; Eichen-Rotföhren-Mischwald. Dorneggerwald; Mischwald. Bergla; Mischwald. Premstätten; Mischwald. Groß-St.-Florian; Eichen-Rotföhrenmischwald. Gösting bei Graz; Flaumeichenwald. Pla-

butsch, O-Hang; Laubmischwald. Schöckel; Mischwald. Hühnerberg; Eichen-Hainbuchen-Mischwald. Maria Trost bei Graz; Buchenmischwald. Weinzödl a) Flaumeichenwald, b) Rotbuchenwald. Thalergraben; Eichen-Rotföhren-Mischwald. Wetzelsdorf bei Graz; Rotbuchenbestand. Buchkogel bei Graz; Hainbuchenbestand. Deutschlandsberger Klause; Rotbuchenwald. Ries bei Graz; Laubmischwaldbestände. Rannach bei Graz; Laubmischwaldbestände. Pfaffenkogel bei Stübing; Rotbuchenbestand. Röthelstein bei Mixnitz; Buchenmischwald. Kittenberg bei Leibnitz; Edelkastanienwald. Sausal-Südhang; Eichen-Hainbuchenbestand. Kehrregraben bei Stift Rein; Rotbuchenbestand. Johnbachthal; Mischwald mit dichtem Moosunterwuchs. Pernegg; Buchenmischwald. Bu: Hackelsberg bei Winden; Flaumeichenbestand. Geschriebenstein; Eichen-Rotbuchenwald. Oö: Zwischen Steyregg und Plesching; Buchenmischwald. JUGOSLAWIEN; Breznica (Kroatien); Eichen-Hainbuchen-Mischwald. — Gehört zu jenen südlichen Arten, die am Alpen-Ostrand und zwar in der Hügelstufe noch verhältnismäßig dicht verbreitet sind. Sie bewohnt meist in stärkerer Abundanz die Böden der Laubmischwälder, wobei trockene Stellen merklich bevorzugt werden. Stellenweise dringt sie in die unteren Höhenlagen der Buchenstufe vor, die Nadelwaldstufe wird den bisherigen Erfahrungen nach nicht mehr besiedelt.

IV. VERBREITUNG a) Der Alpen-Ostrand

Der Alpen-Ostrand ist ein in tiergeographischer Hinsicht sehr interessantes Gebiet, treffen hier doch Vertreter der verschiedensten Faunenelemente aufeinander. Über die Wirbeltiere und Insekten liegen diesbezüglich schon viele Untersuchungsergebnisse vor. Hingegen beschränkte sich unsere Kenntnis über die Verbreitung der Bodenmilben lange Zeit hindurch auf kleinere Aufsammlungen einiger weniger Autoren. Im abgelaufenen Jahrzehnt mehrten sich die Oribatidenfunde dank der Forschungen von FRANZ und seiner Schule, sowie KÜHNELT und seiner Schule sehr rasch. Die erste zusammenfassende acarologisch-faunistische Darstellung gibt FRANZ 1954 in seiner Nordostalpen-Monographie. Hier zeichnen sich bereits einige tiergeographisch interessante Hinweise ab, vor allem hinsichtlich des Vorkommens mancher südlicher Arten. Darauf basierend konzentrierten sich die eigenen Untersuchungen auf die Frage, wie sich die Einstrahlung der südeuropäischen Oribatidenfauna am Alpen-Ostrand ausgeprägt und inwieweit sich hierbei Korrelationen einerseits mit der Pflanzendecke, andererseits mit der Verbreitung anderer Tiergruppen ergeben. Die dazugehörigen Aufsammlungen (1952—1959) wurden vorwiegend in der Steiermark durchgeführt, zusätzlich kleinere Aufsammlungen in Oberösterreich, Niederösterreich, Kärnten, Tirol und insbesondere im Burgenland. Eine erste Zwischenbilanz der Untersuchungen ergab bereits interessante zoogeographische Ausblicke hinsichtlich der Oribatidenverbreitung am Alpen-Ostrand, worüber auf der Tagung der Deutschen Zoologischen Gesellschaft in Münster 1959 kurz berichtet wurde (SCHUSTER 1959a). Inzwischen haben sich durch neue Funde aufschlußreiche Ergänzungen ergeben.

Aus Südeuropa ist zwar schon eine ganze Anzahl von Oribatidenfunden bekannt geworden, doch sind unsere Kenntnisse über die südeuropäische Oribatidenfauna im Vergleich zu dem relativen gut durchforschten Mittel- und Nordeuropa noch recht lückenhaft. Dies gilt vor allem für die noch ungenügend bekannte Artenverteilung im südeuropäischen Raum. Es scheint daher noch verfrüht, die Arten in die verschiedenen mediterranen Faunenelemente de LATTINS (de LATTIN 1949) einzureihen, wenngleich sich schon diesbezügliche Anhaltspunkte abzuzeichnen beginnen²⁾. Aus diesem Grunde wird in der vorliegenden Abhandlung die

²⁾ Als derartiges Beispiel sei *Collohmanna* angeführt. Die wegen ihrer Größe immerhin sehr auffallenden Tiere wurden bisher nur im östlichen Mittelmeerraum und im östlichen Mitteleuropa (Jugoslawien, Rumänien, Ungarn, CSR, SO-Österreich) gefunden.

Bezeichnung „südeuropäisch“ oder „südlich“ für alle jene Oribatiden summarisch angewendet, deren Hauptverbreitungsgebiet im südlichen Europa gelegen ist, gleichgültig um welchen mediterranen Verbreitungstyp es sich auch handeln möge (vergl. auch SCHUSTER 1959a).

Die Einstrahlung der südeuropäischen Oribatidenfauna ist im Untersuchungsgebiet verschieden stark; in den klimatisch begünstigten Gebietsteilen ist sie erwartungsgemäß besonders deutlich ausgeprägt. Zu diesen Gegenden zählen in erster Linie das im Einflußbereich des pannonischen Klimas befindliche nördliche Burgenland und östliche Niederösterreich. Aber auch im südlichen Burgenland, sowie in der hügeligen Süd- und Oststeiermark ist die Einstrahlung noch sehr deutlich. Mit ihren zahlreichen wärmebegünstigten Lokalitäten, insbesondere den trockenwarmen Südhängen, bieten diese Gebiete ebenfalls günstige Voraussetzungen für das Fortkommen südlicher Arten. Ähnliche Besiedlungsverhältnisse dürften in Südkärnten zu erwarten sein. Das leider nur geringe darüber vorliegende acarologische Untersuchungsmaterial läßt dies vorläufig nur vermuten. Zweifellos sind im genannten Gebiet, vor allem in den illyrischen Laubmischwäldern südlich der Drau, noch manche für unsere Fragestellung interessante Oribatidenfunde zu erwarten.

Einige südeuropäische Arten, die im nördlichen Mitteleuropa nur mehr sporadisch auftreten, sind im Untersuchungsgebiet noch verhältnismäßig dicht verbreitet. Als derartiges Beispiel sei *Amerus troisi* angeführt (vergl. die Fundortkarte bei SCHUSTER 1959a, Abb. 2; die Zahl der Funde ist inzwischen weiter angestiegen). Die Art ist in der *kollinen* Höhenstufe (i. S. von FRANZ 1957) ein charakteristischer Bewohner der Laubmischwälder, findet sich aber auch noch häufig in den Buchenwaldböden der *montanen* Stufe, wo sie stellenweise die 1000-m-Höhengrenze überschreitet. Ein ähnliches Verbreitungsbild lassen beispielsweise *Gymnodamaeus bicostatus*, *Zetorchestes micronychus* und *Fossere-mus laciniatus* erkennen. Diese kommen stellenweise selbst noch im hochalpinen Bereich vor, z. B. *Gymnodamaeus bicostatus* in 2800 m Höhe (IRK, zit. n. FRANZ 1954, 399).

Die meisten der im Untersuchungsgebiet festgestellten südeuropäischen Arten, vor allem jene, die dem nördlichen Mitteleuropa bereits fehlen, zeigen eine auffallend schütterere, zum Teil sogar sehr scharf ausgeprägte inselartige Verbreitung. Dies kann als Ausdruck der unterschiedlichen ökologischen Ansprüche der einzelnen Arten aufgefaßt werden. Südliche Arten sind durch ein gesteigertes Wärmebedürfnis charakterisiert. In den meisten Fällen ist dieses mit einer Xerophilie gekoppelt. So kommt es, daß sich an den meist südexponierten xerothermen Lokalitäten, wozu insbesondere die Böden der Trockengrasfluren und Trockenwäldchen gehören, Oribatiden südlicher Herkunft merklich konzentrieren.

Gegen das Alpeninnere hin nimmt die Zahl der trockenwarmen Lokalitäten stark ab und gleichzeitig damit auch die Zahl und Verbreitungsdichte südlicher Arten. Längs der Talfurchen mit ihren klimatisch begünstigten Südhängen reicht die nun meist schon inselartig aufgelöste Verbreitung mancher dieser Arten verhältnismäßig weit in das Gebirgsland hinein. An Wärmeinseln des zentralen Alpenbereiches kommt es stellenweise wieder zu einer Artenkonzentration. So wurden beispielsweise an den südexponierten Inntalterrassen Tirols unter anderem gefunden: *Passalozetes africanus*, *Passalozetes intermedius*, *Epilohmannia szanisloi*, *Epilohmannia szanisloi minima*, *Masthermannia mammilaris*, *Tropacarus pulcherrimus*, *Amerobelba decedens*, *Licnodamaeus pulcherrimus*, *Damaeolus asperatus* (KLIMA 1959, SCHUSTER 1960a).

In den hochalpinen Lagen treten südliche Formen erwartungsgemäß weitgehend zurück. Es gibt jedoch einige Vertreter der südeuropäischen Oribatiden-

fauna, die in den trockenen Böden hochalpiner Grasheiden noch ihr Fortkommen finden. Hiezu seien als Beispiele *Arthrodamaeus reticulatus*, *Pelops nepotulus* und gewisse *Passalozetes*-Arten, deren Artzugehörigkeit noch nicht eindeutig geklärt ist, angeführt. Leider ist unser Wissen darüber noch sehr lückenhaft, und es wäre wünschenswert, eingehendere Untersuchungen in dieser Richtung durchzuführen.

Für die am Alpen-Ostrand lebenden Oribatiden südlicher Herkunft lassen sich anhand der bisher vorliegenden Befunde verschiedene Standortsansprüche ablesen. In folgender Tabelle wird versucht, die Arten hinsichtlich der für sie besonders wirksam scheinenden Faktoren Temperatur und Trockenheit des Substrates in 4 ökologische Gruppen zu gliedern:

- Gruppe I: Auf ausgeprägt xerotherme Lokalitäten beschränkt.
Sphaerochthonius splendidus, *Liodes ionicus*, *Platyliodes dodderleini*³⁾, *Cosmochthonius lanatus*, *Cosmochthonius emmae*, *Microzetes ornatissimus*.
- Gruppe II: Bevorzugt an ausgeprägt xerothermen Lokalitäten, aber auch an gemäßigt trockenwarmen Standorten.
Passalozetes africanus, *Licnodamaeus pulcherrimus*, *Microzetorchesstes emeryi*, *Pelops subexutus*, *Pelops nepotulus*, *Arthrodamaeus reticulatus*, *Licneremaeus licnophorus*, *Haplozetes vindobonensis*, *Steganacarus phyllophorus*, *Platyliodes scäliger*⁴⁾.
- Gruppe III: Optimum an gemäßigt trockenwarmen Standorten, gelegentlich auch noch an ausgeprägt xerothermen Lokalitäten anzutreffen.
Masthermannia mammillaris, *Damaeolus asperatus*, *Epilohmannia styriaca*, *Epilohmannia szanisloi*, *Epilohmannia szanisloi minima*, *Amerobelba decedens*, *Tropacarus pulcherrimus*, *Fosseremus laciniatus*, *Passalozetes intermedius*.
- Gruppe IV: Optimum an nur mäßig trockenen bis mäßig feuchten Standorten.
Amerus troisi, *Zetorchestes micronychus*, *Gymnodamaeus bicos-tatus*, *Collohmannia gigantea*, *Collohmannia nova*.

Mehrere der in Österreich vorkommenden südlichen Oribatiden sind in der Tabelle nicht enthalten. Es sind dies unter anderem jene Arten, die vorerst nur in den dem äußersten Alpenrand vorgelagerten östlichen Steppenrasen festgestellt wurden (s. SCHUSTER 1959): *Zygoribatula exarata*, *Licneremaeus prodigiosus*, *Scutovertex pannonicus* (auf natronhaltige Böden beschränkt?), *Anachipteria ornata*. Es ist aber nicht von der Hand zu weisen, daß vielleicht manche von ihnen stellenweise auch noch an klimatisch begünstigten Lokalitäten des hügeligen Alpenvorlandes vorkommen. — Zu den südlichen Arten ist vermutlich auch die überaus seltene *Nellacarus petrocoriensis* zu zählen, wie schon im Kapitel Fundangaben näher ausgeführt wurde. Es liegen ferner Hinweise vor, daß noch manche andere Arten aus den verschiedensten Genera (*Gymnodamaeus*, *Oppia*, *Brachychthonius*, *Liaccarus* u. a.) zu jenen Oribatiden gehören dürften, die im Untersuchungsgebiet das südeuropäische Faunenelement repräsentieren. Es scheint aber noch verfrüht, sie in die vorliegende Auswertung einzubeziehen, bevor nicht mehr klärendes Vergleichsmaterial vorliegt. Jedenfalls kann aber

3) Ganz abweichend und vorderhand nicht recht erklärlich ist ein alpiner Fund dieser Art in einem nassen *Sphagnum* (FRANZ 1943).

4) Die Art ist bis Skandinavien, in ihrem nördlichen Arealbereich allerdings nur mehr sporadisch verbreitet. Ihre etwas fragliche Einreihung unter die südlichen Arten geschieht deshalb, da sie im Untersuchungsgebiet zu den charakteristischen Bewohnern trockenwarmer Lokalitäten zählt.

daraus schon geschlossen werden, daß sich im Laufe künftiger Untersuchungen die Anzahl der in den Ostalpenrand einstrahlenden südlichen Arten beträchtlich erhöhen dürfte. Auch manche interessante Neufunde sind im Untersuchungsgebiet noch zu erwarten. Zwei davon seien ihres besonderen Interesses wegen erwähnt. Bei einem Fund (Grasband auf südexponierter Felswand; Peggau, Stmk.) handelt es sich um 2 Exemplare einer unbekannten Art, die höchstwahrscheinlich in die Gattung *Ameronothrus* gehören dürfte (die Tiere liegen leider nur mehr als Teilpräparate vor). Sie hat mit *A. maculatus* große Ähnlichkeit, unterscheidet sich jedoch in einigen Merkmalen deutlich davon, wie die erbetene Überprüfung durch Herrn Dr. K. STRENZKE ergab. — Der zweite bemerkenswerte Oribatidenfund (Grasband auf südexponierter Felswand; Napplach, Kärnten) betrifft mehrere Exemplare einer Art, die höchstwahrscheinlich der von BERLESE beschriebenen und meines Wissens nur aus Südeuropa bekannten Gattung *Tegeocranellus* angehören dürfte. Das Ergebnis der derzeit noch nicht abgeschlossenen morphologischen Bearbeitung beider Arten wird an anderer Stelle veröffentlicht werden.

b) Die Steiermark

Im folgenden Abschnitt möchte ich die Verbreitung der Oribatiden in der Steiermark gesondert besprechen. Unser Bundesland erstreckt sich vom klimatisch außerordentlich begünstigten südöstlichen Hügelland über die verschiedenen Vegetationsstufen (Höhenstufen) bis in die hochalpine Gletscherzone. Es bietet damit gleichsam ein Profil des Alpen-Ostrandes und schien deshalb für die geplanten Untersuchungen besonders geeignet. Zudem lagen durch die Aufsammlungen von FRANZ, insbesondere aus den nördlichen Kalkalpen, schon viele steirische Fundangaben zum Vergleich vor.

SCHARFETTER 1954 unterscheidet in der Steiermark folgende Vegetationsstufen (Höhenstufen): 1) Die Laubmischwald- oder Hügellstufe (kolline Stufe i. S. von FRANZ 1957). Sie ist nach oben hin etwa durch die 500-m-Isopyse begrenzt. Die hügelige Ost- und Südsteiermark gehört dieser Stufe an. Klimaxgesellschaft ist der Eichen-Hainbuchenwald (*Querceto-Carpinetum mediostyriacum*). 2) Die Buchenstufe (montane Stufe). Sie schließt nach oben hin an die kolline Stufe an und reicht gebietsweise verschieden bis in Höhen von 1000 bis 1400 Meter. Ihr gehören ein Großteil des steirischen Randgebirges und die wichtigsten Talfurchen an. Klimaxgesellschaft dieser Stufe ist der Rotbuchenwald (*Fagetum silvaticae*). 3) Die Fichtenstufe (subalpine Stufe); im Bereich der nördlichen Kalkalpen als Voralpen-Mischwald. Sie reicht bis annähernd 2000 m. Die charakteristische Pflanzengesellschaft ist der Fichtenwald (*Piceetum excelsae*). 4)—8) Daran schließen sich nach oben hin die alpinen und hochalpinen Zonen an. Sie enden mit der Schneestufe (nivale Stufe).

Die eigenen Aufsammlungen konzentrierten sich vor allem auf die Böden der kollinen und der montanen Stufe, da diese von FRANZ nur in geringem Ausmaß berücksichtigt wurden. Erwartungsgemäß ist die Einstrahlung der südeuropäischen Oribatidenfauna in der Laubmischwaldstufe am stärksten ausgeprägt. Hier ist nicht nur die Anzahl der südlichen Arten am höchsten, sondern auch ihre Verbreitungsdichte am stärksten. Korrespondierende Ergebnisse liegen aus der Gruppe der Insekten und der Wirbeltiere vor. Kennzeichnend für diese klimatisch außerordentlich begünstigte Höhenstufe sind zahlreiche trockenwarme Lokalitäten, teils mit ausgeprägter Wärmezeit-Reliktflora. Hiezu gehören beispielsweise die wenigen xerothermen Flaumeichenwald-Enklaven in der Umgebung von Graz (*Quercetum pubescentis graecense*). Aufsammlungen aus diesen Böden ergaben eine Konzentration von südlichen Faunen, z. B. *Sphaerochthonia splendidus*, *Epilohmannia styriaca*, *Masthermannia mammillaris*, *Amerobelba decedens*, *Tropacarus pulcherrimus*, *Fosseremus laciniatus*, *Amerus troisi*.

Die Areale vieler südlicher Oribatiden der Laubmischwaldzone erstrecken sich bis in die Buchenstufe des steirischen Randgebirges. Die dort geringere

Zahl an trockenwarmen Lokalitäten bedingt aber eine merklich diskontinuierliche Verbreitung in dieser Höhenstufe. *Amerus troisi*, *Zetorchestes micronychus*, *Gymnodamaeus bicostatus* und zumindest in den unteren Höhenlagen auch noch *Tropacarus pulcherrimus* sind infolge ihrer geringeren Wärme- und Trockenheitsansprüche noch verhältnismäßig dicht verbreitet. Sie besiedeln vor allem die Böden der für diese Stufe charakteristischen Rotbuchenwälder.

Das steirische Randgebirge mit seinen in der Fichtenzone liegenden Höhenzügen stellt für einen Großteil der südlichen Arten eine Verbreitungsschranke dar. Es ist aber durch das Murtal zwischen Graz und Bruck unterbrochen. Diese im wesentlichen der Buchenstufe angehörende Talfurche erweist sich mit ihren klimatisch begünstigten, trockenwarmen Südhängen für die Oribatidenverbreitung von besonderer Wichtigkeit. Eine dieser xerothermen Lokalitäten ist der Pfaffenkogel bei Stübing. Es handelt sich um einen Reliktföhrenwald mit Blaugrasunterwuchs (*Pinetum silvestris seslerietosum*), der durch das Vorkommen so mancher südlicher Tierform — z. B. die Spinne *Eresus cinnaberinus*, die Smaragdeidechse *Lacerta viridis* — auch faunistisch als Wärmeinsel charakterisiert ist. Eine vorerst nur stichprobenartige Untersuchung der Oribatidenfauna ergab unter anderem *Epilohmannia styriaca*, *Tropacarus pulcherrimus*, *Licneremaeus licnophorus*. Längs der Murtalfurche reicht die nunmehr meist schon inselartig aufgelöste Verbreitung südlicher Oribatiden in die Obersteiermark hinein. Während zwischen Graz und Bruck noch verhältnismäßig viele Arten nachzuweisen sind (*Epilohmannia styriaca*, *Platylidos doderleini*, *Damaeolus asperatus*, *Licneremaeus licnophorus*, *Tropacarus pulcherrimus*, u. a.), nimmt ihre Zahl im weiteren Talverlauf anscheinend rasch ab. Gleiches gilt für die übrigen größeren Talfurchen. Im Bereich der nördlichen Kalkalpen sind südliche Arten nur mehr spärlich vertreten, wie die Aufsammlungen von FRANZ zeigen.

Ein Gebietsteil der Steiermark sei im Rahmen unserer Fragestellung besonders hervorgehoben — die Südweststeiermark, etwa von der Linie Deutschlandsberg—Wildon südwärts bis zur Landesgrenze. Das Gebiet ist klimatisch außerordentlich begünstigt (Wein- und Obstbauzentrum) und enthält dichte Laubmischwaldbestände mit auffallend viel Edelkastanien. Diese bilden oft kleine Enklaven, stellenweise sogar eigene Wäldchen. Und gerade in solchen Böden finden sich die beiden *Collohmanna*-Arten, deren Verbreitungsareal sich weit südwärts in die illyrischen Laubmischwälder Jugoslawiens erstreckt (FRANZ 1954; TARMAN 1958; eigene, noch unveröffentlichte Funde aus Serbien. In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, daß ein anderer bodenbewohnender Kleinarthropode die Sonderstellung des südweststeirischen Gebietes besonders unterstreicht. Es ist der milbenähnliche Weberknecht *Siro duricorius* (JOSEPH) — ein charakteristischer Vertreter des illyrischen Faunenelements —, der nunmehr schon an einigen Orten der Südweststeiermark, stellenweise gemeinsam mit *Collohmanna* nachgewiesen werden konnte (vergl. den Beitrag von SCHUSTER in den „Allgem. faunist. Nachr.“ im selben Band).

V. ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

1) Die Nahrungsansprüche von 21 Oribatidenarten werden behandelt. Die meisten Arten sind unter die Mikrophytenfresser einzureihen. Für einige Arten wird eine carnivore Ernährung nachgewiesen. Somit gesellt sich zu den bisher bekannten 3 Ernährungstypen der Oribatiden (Mikrophytenfresser, Makrophytenfresser, Nichtspezialisten) noch ein vierter Typus, der der „Fleischfresser“ hinzu.

2) Von 36 Arten werden neue Funde aus Österreich, einige auch aus Nordjugoslawien angegeben. Autökologische Hinweise sind beigelegt.

3) Südliche Oribatiden strahlen gebietsweise verschieden weit in den Alpen-Ostrand ein. Sie haben unterschiedliche Standortsansprüche, die sich vor allem hinsichtlich der Faktoren „Temperatur und Trockenheit des Substrates“ deutlich ausprägen.

Wenn im Rahmen dieser Untersuchungen der Versuch gemacht wurde, erstmals eine zoogeographische Gliederung der Oribatidenfauna des Alpen-Ostrandes durchzuführen, so kann eine solche in Anbetracht der mehr als 350 aus dem Untersuchungsgebiet bekannten, teils aber noch revisionsbedürftigen Arten und der gebietsweise noch immer unzureichenden Bestandesaufnahme nur einen provisorischen Charakter tragen. Angestrebtes Ziel der Untersuchung war es, anhand einiger Aufsammlungen und vorliegender Literaturangaben unsere bisherigen Kenntnisse über die Oribatidenverbreitung zusammenzufassen und einige für das Untersuchungsgebiet wesentliche zoogeographische Gesichtspunkte hinsichtlich der Einstrahlung südlicher Faunenelemente genauer herauszuarbeiten, um damit für künftige Untersuchungen in dieser Richtung eine fundierte Basis zu schaffen. Folgender Tatbestand läßt sich nunmehr als gesichertes Ergebnis der durchgeführten Bearbeitung festhalten: **Die bei Insekten und Wirbeltieren schon bekannte Einstrahlung südeuropäischer Faunenelemente in den Alpen-Ostrand ist auch bei der bodenbewohnenden Kleinf fauna (Oribatiden) in durchaus übereinstimmender Weise ausgeprägt.** Es wird künftigen Untersuchungen vorbehalten bleiben, das für manche Arten noch unzulänglich bekannte Verbreitungsbild besser abzurunden und weitere aufschlußreiche Funde beizusteuern. Besonders erfolgversprechend scheint mir eine intensive Erforschung der Bodenf auna jener xerothermen Lokalitäten mit floristischem Reliktcharakter, deren es verschiedene in der Steiermark gibt. Nach den bisherigen Untersuchungsergebnissen ist zu erwarten, daß sich hierbei auch interessante Gesichtspunkte hinsichtlich der historischen Besiedlungsverhältnisse ergeben werden. An einem entsprechenden Untersuchungsplan wird bereits gearbeitet.

Literaturverzeichnis:

- BALOGH, J. 1943. *Conspectus Oribateorum Hungariae*. Budapest, 1-202.
- BERLESE, A. 1908. *Elenco di generi e specie nuovi di Acari*. Redia, 5:1-15.
— 1913. *Acari nuovi*. Redia, 9:77-111.
- FEIDER, Z. und SUCIU, I. 1957. *Contributie la Cunoasterea Oribatidelor (Acari) din R. P. R.-Familia Phthirocaridae PERTHY 1841*. Acad. Stud. Biol. Agric., 8:23-48.
- FORSSLUND, K. H. 1958. *Notizen über Oribatei (Acari)*. II. Entomol. Tidskr. 79:25-86.
- FRANZ, H. 1943. *Die Landtierwelt der mittleren Hohen Tauern*. Denkschr. Österr. Akad. Wiss., mathem.-naturwiss. Kl., 107:1-552.
— 1954. *Die Nordost-Alpen im Spiegel ihrer Landtierwelt*. I. Innsbruck. 1-664.
— 1957. *Die Höhenstufengliederung der Gebirgsfaunen Europas*. Publ. Inst. Biol. Aplicada, Barcelona, 26:109-116.
- GRANDJEAN, F. 1931. *Le genre Licneremaeus PAOLI (Acariens)*. Bull. Soc. Zool. France, 56:221-250.
— 1936. *Les Microzetidae n. fam. (Oribates)*. Bull. Soc. Zool. France, 61:60-93.
— 1951. *Etude sur les Zetorchestidae (Acariens, Oribates)*. Mém. Mus. Nat. Paris, 4:1-50.
— 1954. *Observations sur les Oribates (29. s.)* Bull. Mus. Nat. Hist. Paris, 26:334-341.
- GUNHOLD P. und PSCHORN-WALCHER, H. 1956. *Untersuchungen über die Mikro-*

- fauna von Verlandungs- Steppen- und Waldböden im Neusiedler Seegebiet. Wiss. Arb. aus dem Burgenland, 12:1-24.
- HAMMEN, L. v. d. 1952. The Oribatei (Acari) of the Netherlands. Zool. Verh. Leiden, 17:1-139.
- 1959. Berleses primitive Oribatid Mites. Zool. Verh. Leiden, 40:1-93.
- KLIMA, J. 1959. Die Zönosen der Oribatiden in der Umgebung von Innsbruck. Schlern-Schriften, Innsbruck, 188:197-208.
- KNÜLLE, W. 1957. Die Verteilung der Acari-Oribatei im Boden. Z. Morph. Ökol. Tiere, 46:397-432.
- KÜHNELT, W. 1953. Beiträge zur Kenntnis der Bodentierwelt Kärntens und seiner Nachbargebiete. Carinthia II., 143:42-74.
- KUNST, M. 1957. Bulgarische Oribatiden (Acarina) I., Biologica Univ. Carolina, 3:133-165.
- LATTIN, G. de, 1949. Beiträge zur Zoogeographie des Mittelmeergebietes. Verh. Deutsch. Zool. Ges. Kiel 1948, 143-151.
- MIHELICIC, F. 1953. Ein Beitrag zur Kenntnis der Bodenfauna Kärntens. Carinthia II., 143:105-114.
- PAOLI, G. 1908. Monografia des Genre *Dameosoma* BERL. e generi affini. Redia 5:31-91.
- RIHA, G. 1951. Zur Ökologie der Oribatiden in Kalksteinböden. Zool. Jb. System. Abt., 80:408-450.
- SCHARFETTER, R. 1954. Erläuterungen zur Vegetationskarte der Steiermark. Mitt. naturwiss. Verein f. Stmk., 84:121-158 (sammt Kartenblatt 1:500.000).
- SCHUSTER, R. 1956. Der Anteil der Oribatiden an den Zersetzungsvorgängen im Boden. Z. Morph. u. Ökol. Tiere, 45:1-33.
- 1957. Wiederfund u. Beschreibung von *Steganacarus phyllophorus* (BERL.); Oribatei, Acari). Zool. Anz. 158:97-102.
- 1959. Ökologisch-faunistische Untersuchungen an bodenbewohnenden Kleinarthropoden (speziell Oribatiden) des Salzlachengebietes im Seewinkel. Sitzber. Österr. Akad. Wiss., mathem.-naturwiss. Kl., Abt. I, 168:27-78.
- 1959a. Der Indikationswert von Bodenmilben (Oribatei) für die tiergeographische Beurteilung des Alpen-Ostrand. Verh. Deut. Zool. Ges. Münster 1959 (im Druck).
- 1960. Die europäischen Arten der Gattung *Perlohmannia* BERLESE (Acari, Oribatei). Zool. Anz., 164:185-195.
- 1960a. Über die Morphologie und Artengliederung der Gattung *Epilohmannia* BERLESE 1917; (Ac., Oribatei). Zool. Anz. (im Druck).
- SELLNICK, M. 1927. Platyliodes. Acari, Bl. f. Milbenkunde, 4:23-29.
- 1932. Oribatiden aus dem Karst. Zool. Jb. System. 63:701-714.
- STRENZKE, K. 1951. Die norddeutschen Arten der Gattungen *Brachychthonius* und *Brachychochthonius* (Acarina, Oribatei). Deutsch. Zool. Z. 1:234-249.
- 1951a. Die norddeutschen Arten der Oribatiden-Gattung *Suctobelba*. Zool. Anz. 147:147-166.
- 1952. Untersuchungen über die Tiergemeinschaften des Bodens: Die Oribatiden und ihre Synusien Norddeutschlands. Zoologica 104:1-173.
- 1953. Zwei neue Arten der Oribatiden-Gattung *Nanhermannia*. Zool. Anz. 150:69-75.
- 1953a. *Passalozetes bidactylus* und *P. perforatus* von den schleswig-holsteinischen Küsten (Acarina: Oribatei). Kieler Meeresforsch. 9:231-234.
- 1954. *Permycobates bicornis* n. gen., n. sp., a new Central European Moss mite (Acarina, Oribatei). Proc. Koninkl. Nederl. Akad. Wetensch. Amsterdam, C, 57:92-98.

- TARMAN, K. 1958. Prispevek k Poznavanju Oribatidne Faune Slovenije — II. Biološki Vestnik, 6:80-91.
- VITZTHUM, H. G. 1943. Acarina, in: Bronns Kl. u. Ordng. d. Tierreiches. 3, 4, 5:1-1011.
- WILLMANN, C. 1931. Moosmilben oder Oribatiden (Oribatei), in: Dahl, Tierw. Deutschlands, 22:79-200.
- 1953. Neue Milben aus den östlichen Alpen. Sitzber. Österr. Akad. Wiss., mathem.-naturwiss. Kl., Abt. I, 162:449-519.

Anschrift des Verfassers: Dr. REINHART SCHUSTER,
Zoologisches Institut Graz, Universitätsplatz 2.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark](#)

Jahr/Year: 1960

Band/Volume: [90](#)

Autor(en)/Author(s): Schuster Reinhart

Artikel/Article: [Über die Ökologie und Verbreitung von Bodenmilben \(Oribatei\) am Alpen-Ostrand, insbesondere in der Steiermark. 132-149](#)