

Hornmilben (Acari, Oribatida) in Trockenrasenböden des Virgentales (Osttirol, Österreich, Zentralalpen)

Heinrich Schatz

Eingelangt am 17.10.1994

1 Zusammenfassung

Die Oribatidengemeinschaften in Trockenrasen des Virgentales in den Osttiroler Zentralalpen werden analysiert. Das Untersuchungsmaterial stammt von Bodenprobenentnahmen aus fünf Trockenrasengesellschaften mit verschiedenen Vegetationseinheiten (Polster- und Rosettenpflanzen, Flechten, Moos, Streu unter Wacholder und Sebenstrauch, Krautvegetation, Grassoden mit Wurzeln). Insgesamt wurden nahezu 27.000 Individuen (nur adulte Tiere) bearbeitet und 113 verschiedene Oribatidenarten unterschieden. Im Vergleich mit Untersuchungen in anderen Gebieten ist diese Zahl überraschend hoch und stellt mehr als die Hälfte der aus Osttirol bekannten Hornmilbenarten dar.

Etwa ein Drittel dieser Arten ist als xerotherm bekannt, mehr als ein Viertel sind euryök. Daneben kommen in den Trockenrasen des Virgentales auch Oribatiden vor, die hygrophil oder silvicol sind. Diese letzteren Gruppen wurden vor allem in Streu unter Sebenstrauch- und Wacholderbüschen gefunden. Die trockenheitsliebenden Spezialisten besiedeln vorwiegend Polsterpflanzen, Flechten und Moospölster. Trockenrasen bieten also trotz der teilweise extrem trockenen und warmen Lebensbedingungen vielen Oribatidenarten mit verschiedenen Lebensansprüchen Raum.

Die Besiedlungsdichte der Trockenrasen mit Oribatiden ist teilweise sehr hoch und reicht von 3000 bis über 8000 Ind. m⁻². An allen Standorten sind nur jeweils wenige Arten dominant. Die einzelnen Untersuchungsflächen bzw. Vegetationseinheiten zeigen untereinander eine relativ große Übereinstimmung im Art- und Individuenbestand ihrer Oribatidenbesiedlung. Nur die Oribatidengemeinschaften in den Streuflächen unter den *Juniperus*-Büschen sind von den übrigen Vegetationseinheiten separiert.

2 Summary

Soil living moss mites (Acari, Oribatida) in dry meadows of the Eastern Tyrolean Virgental (Austria, Central Alps)

The oribatid mite communities (Acari, Oribatida) of dry meadows in the Virgental, Central Alps, are analysed. Soil samples were taken in five dry meadow communities with different vegetation units (cushion and rosette plants, lichens, moss, *Juniperus* litter, herbs, and grass with roots). A total of almost 27.000 adult individuals and 113 species were identified. Compared with studies in surrounding areas in Eastern Tyrol the species richness is high.

About a third of the species encountered are known as xerophilous, more than a fourth are euryoecious. The sites are also inhabited by species with hygrophilous and silvicolous preferences which occur mainly in *Juniperus* litter. The xerophilous species were found mainly in cushion plants, lichens and moss. Despite their partially extremely dry and warm conditions, dry meadows contain numerous oribatid species with different ecological preferences.

The abundance of oribatid mites in the dry meadows varies from 3000 to more than 8000 ind.m⁻². Only a few species are dominant. The investigated sites and vegetation types show a relatively high similarity in composition of species and individuals. The oribatid communities of *Juniperus* litter can be separated from the other vegetation types.

Acari, Oribatida, Hohe Tauern, Central Alps, Virgental, dry meadows, abundance, dominance, diversity, community structure

4 Einleitung und Zielsetzung der Untersuchung

Unter Trockenrasen versteht man ungedüngte Rasengesellschaften auf trockenen Standorten. Von den primären Trockenrasenstandorten, die ursprünglich in den Steppen Zentralasiens, aber auch im Mittelmeerraum gelegen sind, haben die trockenheits- und wärmeliebenden Organismen schon vor langer Zeit die vom Menschen veränderten Freiflächen im alpinen Raum besiedelt und dort neue, hoch spezialisierte Lebensgemeinschaften gebildet. Die meisten Trockenrasen Mitteleuropas sind unter dem Einfluß des Menschen aus Trockenwäldern entstanden (HOLZNER 1986). Trocken- und Halbtrockenrasen konnten sich vor allem in inneralpinen Trockentälern und auf gerodeten Flächen mit extensiver Bewirtschaftung entwickeln. Heutzutage stellen sie meist Magerweiden dar und werden hauptsächlich als Schafweiden genutzt. In Mitteleuropa sind sie kleinflächig auf Standorte mit besonders warmem und trockenem Kleinklima und flachgründigem Boden beschränkt. Trockenrasen und Magerwiesen gehören hier zu den am stärksten bedrohten Lebensräumen. Wegen ihrer eigenständigen und spezifisch vielfältigen Tier- und Pflanzenwelt sind sie für den Arten- und Naturschutz von großer Bedeutung. Die noch vorhandenen Trockenrasen des Virgentales stellen Reste einer früher ausgedehnteren Vegetationseinheit dar.

Die bodenlebenden Hornmilben oder Oribatiden sind in nahezu allen Bodentypen als dominierende Vertreter der Mesofauna der obersten Bodenschichten zu finden. Sie spielen bei der Umsetzung der organischen Substanz und im Ablauf des Bodengeschehens eine wesentliche Rolle (vgl. z.B. LUXTON 1972, MITTMANN 1983). Zudem reagieren diese Tiere gegenüber Eingriffen in ihren Lebensraum meist empfindlich durch Rückzug in intakte Gebiete bzw. Populationsverminderung bis Aussterben in beeinflussten Gebieten (DUNGER 1983). Dadurch sind Hornmilben als Bioindikatoren geeignet.

Die Oribatidenfauna in den höheren Lagen der Mittleren Hohen Tauern wurde in punktuellen Aufsammlungen im Rahmen der umfangreichen Monographie von FRANZ (1943) untersucht, zu der Ergänzungen von FRANZ 1954, WILLMANN 1951 und 1953 und SCHATZ 1978 vorliegen. Aus Osttirol sind Arbeiten vor allem von MIHELICIC 1959, 1963a, 1963b, 1964, 1965 und 1967 zu nennen, der an verschiedenen Trockenstandorten im montanen Bereich des südlichen Iseltales und des Drautaales sowie in den dortigen Auwäldern gesammelt hat und aus diesem Bereich zahlreiche tiergeographische Meldungen sowie Neubeschreibungen lieferte. Neuere Aufsammlungen in Osttirol wurden im Kalser Dorfertal durchgeführt (SCHATZ 1989, 1990a), aus den Zillertaler Alpen wurden Hornmilbenfunde von JANETSCHKEK 1958, MIHELICIC 1971 und CHRISTANDL-PESKOLLER & JANETSCHKEK 1976 gemeldet. Aus Nordtirol liegen mehrere vereinzelte Untersuchungen im Inntal vor (vgl. KLIMA 1958, ÖLZ 1988, SCHATZ 1990b, 1994), auch vom montanen bis alpinen Raum bei Obergurgl (SCHATZ 1979a).

Dennoch kann die formenreiche Gruppe der Hornmilben im Alpenraum noch weitgehend als unzureichend untersucht angesehen werden, denn bei jeder großflächigeren Aufsammlung und Untersuchung dieser Gruppe werden auch neue Erkenntnisse über Verbreitung und Lebensweise gewonnen. Die immer raschere Veränderung der Landschaft durch den Menschen, insbesondere durch Kultivierung, Bewirtschaftung, Besiedlung und Erschließung, bewirkt zudem auch eine offenkundige Veränderung der betroffenen Bodenfauna, sodaß die ursprünglichen, "natürlichen" oder naturnahen Verhältnisse häufig nicht mehr anzutreffen bzw. zu rekonstruieren sind.

Ziel der vorliegenden Untersuchung war es, das vorhandene Artenspektrum der Oribatiden in den Trockenrasen des Virgentales festzustellen. Dies soll neben der Erweiterung des Wissens um tiergeographische Verbreitungsfragen (vgl. SCHATZ 1995) auch zur Erhebung und Darstellung des derzeitigen Zustandes und zur Aufzeigung möglicher Veränderungen beitragen. Eine ausführliche Aufarbeitung der faunistischen Ergebnisse sowie eine Diskussion taxonomischer Fragen einzelner Arten wird anderweitig gegeben (SCHATZ 1995).

5.1 Virgental

Das Virgental erstreckt sich in den Osttiroler Hohen Tauern in west-östlicher Richtung und mündet im Matreier Becken in das Iseltal ein. Die südexponierten Hänge, auf denen die untersuchten Trockenrasen liegen, bestehen vorwiegend aus Gesteinen der oberen Schieferhülle (Prasinit-, Chlorit- und Kalkglimmerschiefer, Kalkphyllite und Glimmermarmore). Kalkglimmerschiefer und Kalkphyllite treten entlang der Virgentalstraße besonders zwischen Obermauern und der Isel an die Oberfläche. Der innere Talbereich liegt fast zur Gänze im Bereich des Tauernfensters. Der Hügel "Burg" bei Obermauern stellt einen Rest des voreiszeitlichen Talbodens dar, ansonsten ist das Talprofil durch Eisströme und Gletscherbäche gestaltet und erweitert worden. Der obere Teil des Virgentales ist als schmale Talsohle mit Geländestufen ausgebildet, im unteren Teil wird das Tal breiter. Entwässert wird das Tal von der Isel. Im Virgental liegen zwei Gemeinden, Prägraten und Virgen, deren Ortschaften vorwiegend auf der sonnenexponierten Nordseite zu finden sind. Auf dieser liegen auch zahlreiche kleinflächige Trockenrasen und Magerwiesen. Menschliche Besiedlung wurde im Virgental bereits aus urgeschichtlichen Perioden nachgewiesen.

Das Virgental ist im Norden, Westen und Süden durch die hohen Bergketten gut geschützt. Die mittleren Jahresniederschlagsmengen betragen nur ca. 800-900 mm. Durch seine geringen Niederschläge, durch die starke Sonneneinstrahlung und wegen der ausgedehnten sonnenexponierten Südhänge stellt das Virgental eine inneralpine Trockeninsel dar, in der sich ausgedehnte Trockenrasen und Sebenstrauchheiden bis in 1900 m Seehöhe entwickeln konnten (STÜBER et al. 1994).

5.2 Untersuchungsflächen

Auf der Grundlage des Österreichischen Trockenrasenkataloges (HOLZNER 1986) wurden im Virgental fünf Standorte ausgewählt, die aufgrund ihrer besonderen Pflanzenzusammensetzung, ihrer Seltenheit, ihrer Ausdehnung oder ihrer Gefährdung regionale bis internationale Bedeutung aufweisen.

5.2.1 Hinterbichl bei Prägraten (Fläche 1)

Gde. Prägraten, 300 m N oberhalb der Kirche Hinterbichl: Trockenrasen mit steilen Felsbändern und Buschgruppen: *Juniperus communis*, *J. sabina*, *Betula pendula*, *Larix decidua*, *Picea abies*, *Salix* sp., als Weide genutzt. Regionale Bedeutung; gefährdet durch Zuwachsen mit Gehölzen (Trockenrasenkatalog: Nr. 152/1, T 59)

5.2.2 Hang am Timmelsbach bei Prägraten (Fläche 2)

Gde. Prägraten, 700 m NNW der Kirche von Prägraten: ausgedehntes und dichtes Sanddorngebüsch (*Hippophae rhamnoides*) mit Trockenrasen, auf steilem Hang mit lockerem Moränenmaterial westlich des Ausganges der Timmelsbach-Schlucht; beweidet. Internationale Bedeutung (einzigartige Sanddornweiden); gefährdet durch Zuwachsen mit Gehölzen (Trockenrasenkatalog: Nr. 152/3, T 56, "Innere und Äußere Letten").

5.2.3 Hangfuß an Straße westlich von Obermauern (Fläche 3)

Gde. Virgen, W Obermauern, am Fuß des Hügels "Burg" oberhalb der Straße: ausgedehnte Heiden mit *Juniperus sabina* auf Moränenschutt mit Trockenrasenbeständen, dazwischen auch *Juniperus communis*, *Larix decidua*, *Berberis vulgaris*; nicht mehr genutzte Trockenweiden. Internationale Bedeutung (Ausdehnung und Artenzusammensetzung) (Trockenrasenkatalog: Nr. 152/7, T 55, "Obermauern").

5.2.4 Hügel "Burg" bei Obermauern (Fläche 4) Herzfeld unter www.biologiezentrum.at

Gde. Virgen, Hügel "Burg" W Obermauern: Felsensteppe am Gipfel, darunter Halbtrocken- und Trockenrasen auf Moränenschutt, durchmischt mit *Juniperus communis* und *J. sabina*; nicht mehr genutzte Trockenweiden. Internationale Bedeutung (Ausdehnung und Artenzusammensetzung); Zerstörung durch Zuwachsen mit Gehölzen zu befürchten (Trockenrasenkatalog: Nr. 152/7, T 55, "Obermauern").

5.2.5 Unterhalb Ruine Rabenstein (Fläche 5)

Gde. Virgen, unterhalb der Ruine Rabenstein: trockene Felssteppen an Steilhang mit Kräutern und *Juniperus sabina*. Regionale Bedeutung; Zerstörung drohend durch Zuwachsen mit Gehölzen bzw. Verbuschung (Trockenrasenkatalog: Nr. 152/9).

6 Material und Methode

6.1 Materialsammlung

In jeder Untersuchungsfläche wurden an drei verschiedenen Entnahmedaten während der Vegetationsperiode 1993 (10. Juni, 29. Juli, 16. Oktober 1993) je fünf Bodenproben aus verschiedenen Vegetationseinheiten entnommen. Bei der Entnahme der Bodenproben in den verschiedenen Flächen wurde darauf geachtet, daß die jeweils vorkommende Vegetationszusammensetzung (s.u.) möglichst vollständig besammelt wurde. Diese Bodenprobenflächen weisen, je nach Untergrund, Vegetationseinheit und Vorhandensein von Streu, eine verschiedene Größe auf (zwischen 250 cm² und 1500 cm²), um seltene und wertvolle Polster- und Rosettenpflanzen so wenig wie möglich zu zerstören. Die Entnahme von derartig geringen Mengen an Streu und pflanzlichem Material kann zu keinerlei Störungen im Ökosystem führen und ist gegenüber naturschützerischen Erwägungen vernachlässigbar.

Die Bodenproben wurden unmittelbar nach ihrer Entnahme in einem modifizierten Tullgren-Berlese-Ausleseapparat (vgl. MÜHLENBERG 1989, SOUTHWOOD 1978) ausgelesen. Die Auslesedauer betrug jeweils 10 Tage. Für die vorliegende Auswertung wurden nur die geschlechtsreifen Tiere herangezogen. Insgesamt wurden 26902 Hornmilben-Individuen bestimmt. Das Material und die Belegsammlung sind in der Sammlung des Verfassers im Institut für Zoologie der Universität Innsbruck aufbewahrt.

6.2 Vegetationszusammensetzung der Bodenproben

a: Polsterpflanzen (*Saxifraga paniculata*, *Sempervivum arachnoideum*, *S. montanum*, *Sedum album*)

b: Flechten

c: Moos

d: Streu unter Wacholder (*Juniperus communis*)

e: Streu unter Sebenstrauch (*Juniperus sabina*)

f: Kräuter (*Potentilla heptaphylla*, *P. pusilla*, *Helianthemum nummularium* agg., *Dianthus sylvestris*, *Thymus pulegoides*, *Gypsophila repens*)

g: Grassoden mit Wurzeln und Erde

6.3 Statistische Auswertung

Aufgrund der verschiedenen Probengrößen wurde der Inhalt der einzelnen Proben auf 1m² Bodenoberfläche hochgerechnet. Für den Vergleich der Proben untereinander sowie mit anderen Untersuchungen wurden mehrere üblich verwendete mathematische Indices ermittelt:

SHANNON-WIENER-Diversitätsindex auf der Basis \log_2 (KREBS 1985, SOUTHWOOD 1978, MÜHLENBERG 1989):

$$H' = \sum_{i=1}^s p_i * (\log_2 p_i) \quad p_i = n_i / N$$

wobei H' die Diversität, bezogen auf die Artenzahlen, darstellt; s die Gesamtzahl der Arten; p_i die Wahrscheinlichkeit des Auftretens der Art i , d.h. die relative Häufigkeit der i -ten Art von der Gesamtindividuenzahl, gemessen von 0,0 bis 1,0; N die Gesamtindividuenzahl; n_i die Individuenzahl der Art i . Der SHANNON-Index wächst mit zunehmender Artenzahl sowie mit zunehmender Gleichverteilung der Individuen auf die Arten.

Ähnlichkeitskoeffizient nach SØRENSEN (SOUTHWOOD 1978, MÜHLENBERG 1989):

$$C_s (\%) = 2j * 100 / (a + b)$$

wobei j die Anzahl der in beiden Gebieten gemeinsamen Arten, und a (b) die Anzahl der Arten im Gebiet **A** (**B**) ist. Der SØRENSEN-Quotient berücksichtigt nur die Zahl der gemeinsamen Arten und dient zum einfachen Vergleich von Artengemeinschaften. Dieser Quotient liegt zwischen 0% und 100%, je höher der Wert, umso größer die Ähnlichkeit in der Artzusammensetzung.

Ähnlichkeitsindex nach BRAY and CURTIS (SOUTHWOOD 1978):

$$C_s (\%) = 2j_n * 100 / (a_n + b_n)$$

wobei j_n die Summe der geringeren Individuenwerte gemeinsamer Arten, und a_n (b_n) die Anzahl der Individuen im Gebiet **A** (**B**) ist. Dieser Index berücksichtigt auch die Individuenzahlen der einzelnen Arten.

TWINSpan (GAUCH 1982, HILL 1979):

Die "Two-way Indicator Species Analysis" ist ein anerkanntes Teilungsverfahren zur Klassifikation von Aufnahmen. Das Ergebnis liegt als Dendrogramm vor, welches die einzelnen Teilungsschritte und die daraus resultierenden Gruppenbildungen der einzelnen Proben zeigt. Die Proben werden nach Unterschieden im Vorkommen von Arten und Individuen aufgeschlüsselt und spiegeln ökologische Präferenzen der Arten wider.

7 Ergebnisse

7.1 Habitat- und Lebensansprüche

Für viele Oribatiden gibt es Beobachtungen über Habitatbindungen und ihre besonderen Lebensansprüche. In Tabelle 1 sind die vorkommenden Arten, die Gesamtzahl der in allen Untersuchungsflächen gefundenen Individuen sowie aus der Literatur bekannte Angaben über Lebensformtyp und Ernährungsweise (aus SCHATZ 1983, ergänzt) angeführt.

Lebensweise: Nahezu 30% der angetroffenen Arten sind erwartungsgemäß als xerophil bekannt, etwa 26% als euryök. Die als silvicol bekannten Arten (24%) wurden, ebenso wie die arboricolen Arten (17%), vorwiegend in der Streu unter den Sebenstrauch- und Wacholderbüschen (*Juniperus sabina* und *J. communis*) angetroffen, auch mesohygrophile (11%), hygrophile (10%) und tyrophobionte Arten (9%) sind hauptsächlich unter *Juniperus*, aber auch in Kraut- und Grasbüscheln zu finden.

Nr:	Oribatida-Art:	Individ:	Lebensformtyp:	Ernährung:
1	<i>Phthiracarus globosus</i> (C.L.KOCH, 1841)	363	si, ar, ty	ma
2	<i>Phthiracarus italicus</i> (OUDEMANS, 1906)	150		ma
3	<i>Steganacarus striculus</i> (C.L.KOCH, 1836)	97	eu	ma
4	<i>Rhysotritia ardua</i> (C.L.KOCH, 1841)	152	si, eu, ty	ma - pa
5	<i>Hypochthonius luteus</i> (OUDEMANS, 1916)	14	xe	mi
6	<i>Hypochthonius rufulus</i> (C.L.KOCH, 1836)	55	hy, ar	mi - pa
7	<i>Hypochthoniella minutissima</i> (BERLESE, 1904)	579	si, eu	mi
8	<i>Brachychochthonius hungaricus</i> (BALOGH, 1943)	5		mi
9	<i>Brachychochthonius immaculatus</i> (FORSSL, 1942)	18	eu	mi
10	<i>Brachychochthonius berlesei</i> (WILLMANN, 1929)	18	ty	mi
11	<i>Liochthonius sellnicki</i> (THOR, 1930)	165	mh	mi
12	<i>Poecilochthonius italicus</i> (BERLESE, 1910)	18	mh	mi
13	<i>Nothrus biciliatus</i> (C.L.KOCH, 1841)	42	eu	ma - pa
14	<i>Nothrus borussicus</i> (SELLNICK, 1929)	36	eu	ma
15	<i>Camisia biurus</i> (C.L.KOCH, 1836)	2	si, ar, ty, mh	ma?
16	<i>Camisia horrida</i> (HERMANN, 1804)	376	xe, ar	ma - pa
17	<i>Camisia invenusta</i> (MICHAEL, 1888)	1	li	ma - pa?
18	<i>Camisia segnis</i> (HERMANN, 1804)	3	ar	ma - pa
19	<i>Camisia spinifer</i> (C.L.KOCH, 1836)	32	si, xe, ar	ma - pa?
20	<i>Platynocheilus peltifer</i> (C.L.KOCH, 1839)	2	si hy	pa
21	<i>Trhypochthonius tectorum</i> (BERLESE, 1896)	293	xe	mi
22	<i>Trimalaconothrus glaber</i> (MICHAEL, 1888)	82	ty, hy	mi?
23	<i>Allodamaeus pusillus</i> (BERLESE, 1910)	248	si, xe	mi?
24	<i>Arthrodamaeus reticulatus</i> (BERLESE, 1910)	148	he, xe	mi?
25	<i>Gymnodamaeus bicostatus</i> (C.L.KOCH, 1836)	191	xe	mi
26	<i>Licnodamaeus pulcherrimus</i> (PAOLI, 1908)	399	xe	
27	<i>Damaeus auritus</i> (C.L.KOCH, 1836)	29	si	mi
28	<i>Epidamaeus longisetosus</i> (WILLMANN, 1953)	122	si	mi?
29	<i>Spatiodamaeus verticillipes</i> (NICOLET, 1855)	1	hy	mi
30	<i>Belba piriformis</i> (MIHELIC, 1964)	70		mi?
31	<i>Metabelba pulverulenta</i> (C.L.KOCH, 1840)	453	mh	mi
32	<i>Metabelba spec.</i>	226	mh?	mi?
33	<i>Subbelba montana</i> (KULCZYNSKI, 1902)	41	si, hy	mi
34	<i>Cepheus cepheiformis</i> (NICOLET, 1855)	7	eu	ma
35	<i>Ctenobelba pectiniger</i> (BERLESE, 1908)	226	he, xe	
36	<i>Fosseremus quadripertitus</i> (GRANDJEAN, 1965)	71	eu	mi
37	<i>Eremaeus hepaticus</i> (C.L.KOCH, 1836)	16	si, xe	mi
38	<i>Eremaeus oblongus</i> (C.L.KOCH, 1836)	359	xe, mu	mi
39	<i>Trichereina pilosus</i> (MICHAEL, 1888)	17	xe, mu	
40	<i>Microzetorchestes emeryi</i> (COGGI, 1898)	17	xe	
41	<i>Liacarus coracinus</i> (C.L.KOCH, 1840)	1	eu, mh	pa
42	<i>Xenillus tegeocranus</i> (HERMANN, 1804)	218	eu	ma - pa
43	<i>Ceratoppia bipilis</i> (HERMANN, 1804)	23	eu, si, ar	pa
44	<i>Carabodes forsslundi</i> (SELLNICK, 1953)	16		ma - pa?
45	<i>Carabodes marginatus</i> (MICHAEL, 1874)	235	eu, si	pa

Tab. 1

Nr:	Oribatida-Art:	Individ:	Lebensformtyp:	Ernährung:
46	<i>Tectocephus velatus</i> (MICHAEL, 1880)	3714	eu	pa
47	<i>Multioppia glabra</i> (MIHELICIC, 1955)	2	hy	?
48	<i>Oppia fallax</i> (PAOLI, 1908)	113		pa
49	<i>Oppia maritima</i> (WILLMANN, 1929)	60	mh	pa
50	<i>Oppiella bicarinata</i> (PAOLI, 1908)	570	eu	pa
51	<i>Oppiella furcata</i> (WILLMANN, 1928)	42		
52	<i>Oppiella minus</i> (PAOLI, 1908)	40	xe	pa
53	<i>Oppiella nova</i> (OUDEMANS, 1902)	526	eu	mi
54	<i>Oppiella obsoleta</i> (PAOLI, 1908)	4	eu	pa
55	<i>Oppiella ornata</i> (OUDEMANS, 1900)	47	eu, si	pa
56	<i>Oppiella subpectinata</i> (OUDEMANS, 1901)	70	eu	mi
57	<i>Quadroppia quadricarinata</i> (MICHAEL, 1885)	824	eu, ar	pa
58	<i>Suctobelba trigona</i> (MICHAEL, 1888)	15	eu, si, mu	pa
59	<i>Suctobelbella cf. acutidens</i> (FORSSLUND, 1941)		hy, si	pa?
	& <i>S. cf. acutidens ssp. lobata</i> (STRENZKE, 1950)	469	mh, mu	pa?
60	<i>S. cf. subcornigera</i> (FORSSLUND, 1941)	328	eu, ar	pa
61	<i>S. cf. subtrigona</i> (OUDEMANS, 1900)	307	eu, si	pa
**	<i>Suctobelbidae spp.</i>	326		
62	<i>Caleremaeus monilipes</i> (MICHAEL, 1882)	2	si, ar	ma
63	<i>Banksinoma lanceolata</i> (MICHAEL, 1885)	8		pa
64	<i>Oribella paolii</i> (OUDEMANS, 1913)	135	eu	ma - pa
65	<i>Licneremaeus licnophorus</i> (MICHAEL, 1888)	20	xe, si, ar, li	mi
66	<i>Passalozetes africanus</i> (GRANDJEAN, 1932)	892	xe	mi?
67	<i>Passalozetes intermedius</i> (MIHELICIC, 1954)	69	xe	mi?
68	<i>Passalozetes spec. 1 sp.n.</i>	239	xe	mi?
69	<i>Passalozetes spec. 2 sp.n.</i>	39	xe	mi?
70	<i>Provertex kühnelti</i> (MIHELICIC, 1959)	210	xe	
71	<i>Scutovertex cf. sculptus</i> (MICHAEL, 1879)	249		
72	<i>Oribatula tibialis</i> (NICOLET, 1855)	1330	eu, mh	mi - pa
73	<i>Phauloppia lucorum</i> (C.L.KOCH, 1840)	12	xe, ar	
74	<i>Zygoribatula cognata</i> (OUDEMANS, 1904)	3	xe	
75	<i>Zygoribatula exilis</i> (NICOLET, 1855)	2564	xe, he	mi
76	<i>Liebstadia humerata</i> (SELLNICK, 1929)	1	xe, ar	pa
77	<i>Liebstadia similis</i> (MICHAEL, 1888)	87	he, hy	pa
78	<i>Schelorbates laevigatus</i> (C.L.KOCH, 1836)	957	eu, he	pa
79	<i>Peloribates europaeus</i> (WILLMANN, 1951)	255	xe	
80	<i>Peloribates longipilosus</i> (CZISAR & JELEVA, 1962)	12	xe	
81	<i>Protorbates capucinus</i> (BERLESE, 1908)	18	eu	pa
82	<i>Protorbates divergens</i> (MIHELICIC, 1955)	136		
83	<i>Xylobates variabilis</i> (RAJSKI, 1958)	395	mh	pa?
84	<i>Chamobates borealis</i> (TRÄGARDH, 1902)	1	si	ma
85	<i>Chamobates interpositus</i> (PSCH.-WALCHER, 1953)	12	ar	
86	<i>Chamobates tricuspидatus</i> (WILLMANN, 1953)	24	ar	
87	<i>Ceratozetes peritus</i> (GRANDJEAN, 1951)	2	eu?	pa?
88	<i>Ceratozetella sellnicki</i> (RAJSKI, 1958)	154	si, mh	pa?
89	<i>Diapterobates humeralis</i> (HERMANN, 1804)	30	si, ar	mi
90	<i>Fuscozetes fuscipes</i> (C.L.KOCH, 1844)	42	hy, ty	pa

Tab. 1

Nr:	Oribatida-Art:	Individ:	Lebensformtyp:	Ernährung:
91	<i>Latilamellobates incisellus</i> (KRAMER, 1897)	27	eu, he	pa
92	<i>Sphaerozetes piriformis</i> (NICOLET, 1855)	9	si, ar, xe	pa
93	<i>Trichoribates trimaculatus</i> (C.L.KOCH, 1836)	50	xe, mu	pa
94	<i>Minunthozetes semirufus</i> (C.L.KOCH, 1840)	2754	he, hy	mi
95	<i>Punctoribates punctum</i> (C.L.KOCH, 1840)	8	he	pa
96	<i>Eupelops acromios</i> (HERMANN, 1804)	64	si, ar, xe	pa
97	<i>Eupelops nepotulus</i> (BERLESE, 1916)	548	he, xe	pa?
98	<i>Eupelops occultus</i> (C.L.KOCH, 1836)	15	ty, ar	pa
99	<i>Peloptulus phaenotus</i> (C.L.KOCH, 1844)	178	he	
100	<i>Oribatella hungarica</i> (BALOGH, 1943)	80	xe?	pa?
101	<i>Oribatella longispina</i> (BERLESE, 1914)	55	xe?	pa
102	<i>Oribatella spec. sp.n.</i>	42		
103	<i>Lepidozetes singularis</i> (BERLESE, 1910)	3	xe	ma
104	<i>Parachipteria bella</i> (SELLNICK, 1929)	12	si, ty	pa?
105	<i>Parachipteria punctata</i> (NICOLET, 1855)	264	si, ar, mh	pa
106	<i>Parachipteria willmanni</i> (VAN DER HAMMEN, 1952)	721	ty, hy	pa
107	<i>Acrogalumna longiplumus</i> (BERLESE, 1904)	67	eu	pa
108	<i>Galumna lanceata</i> (OUDEMANS, 1900)	274	si	pa
109	<i>Galumna tarsipennata</i> (OUDEMANS, 1913)	11		pa?
110	<i>Pergalumna altera</i> (OUDEMANS, 1915)	1	xe	pa?
111	<i>Pergalumna formicaria</i> (BERLESE, 1915)	8		pa
112	<i>Pergalumna nervosa</i> (BERLESE, 1915)	483	si, ty	pa
113	<i>Pilogalumna allifera</i> (OUDEMANS, 1919)	236	xe	pa

Tab. 1: Hornmilben (Acari, Oribatida) in Trockenrasen des Virgentales, Osttirol. - Artenliste, Gesamtindividuenzahl, Angaben zum Lebensformtyp und zur Ernährungsweise.

Abkürzungen: Lebensformtyp: ar: arboricol; eu: euryök; he: heliophil; hy: hygrophil; li: lichenicol; mh: mesohygrophil; mu: muscicol; si: silvicol; ty: tyrphobiont; xe: xerophil. Ernährungsform: ma: makrophytophag; mi: mikrophytophag; pa: panphytophag (Angaben aus SCHATZ 1983, ergänzt).

Table 1: Oribatid mites (Acari, Oribatida) in dry meadows of the Eastern Tyrolean Virgental. - Species list, number of individuals, life habits and food preferences.

Trockenheitsliebende Arten dominieren vor allem die Oribatidengemeinschaften der Polsterpflanzen, Flechten und Moospölster, sind aber auch in den anderen Vegetationseinheiten häufig. Die untersuchten Standorte bieten also trotz der teilweise extremen Lebensbedingungen vielen Arten mit verschiedenen Ansprüchen Lebensraum.

Ernährung: Oribatiden nehmen vorwiegend totes pflanzliches und tierisches Material auf, daneben auch Bakterien, Pilze, Algen und Flechten (SCHUSTER 1956, LUXTON 1972, SCHATZ 1979b).

Bezüglich ihrer Ernährungsweise sind 29% der im Virgental gefundenen Hornmilbenarten als **Mikrophytenfresser** bekannt. Diese ernähren sich von Pilzhyphen, Sporen, Pollenkörnern, Algen, Flechtenresten etc. (SCHUSTER 1956). Nach Untersuchungen von LUXTON 1972 und MITTMANN 1983 scheinen kleine Oribatidenarten grundsätzlich mikrophytophag zu sein, darunter auch Juvenilstadien von an sich makrophytophagen Arten. Weitere 16% der Arten sind **makrophytophag**. Dabei handelt es sich um Arten, die sich im wesentlichen von organischem Bestandesabfall, wie Holz, Fallaub, Koniferennadeln, Blatthaaren, Wurzelteilen etc., ernähren. Die übrigen 48% der Arten sind nach der Literatur **panphytophag** und weisen eine gemischte Diät auf, in der sowohl mikrophytische als auch makrophytische Partikel zu finden sind.

In Tabelle 2 sind die Individuenzahlen aller Arten, auf Quadratmeter umgerechnet, für jede Untersuchungsfläche sowie für jede Vegetationseinheit angegeben. Die fünf untersuchten Standorte zusammen weisen eine **Individuendichte** von mehr als 5000 Oribatiden m⁻² auf, wobei die Flächen 5 (unterhalb Ruine Rabenstein) und 3 (bei Straße westlich Obermauern) mit mehr als 7000 Ind. m⁻² deutlich über der Individuendichte der anderen Standorte liegen. Die geringsten Dichten wurden in der Fläche 1 (Hinterbichl bei Prägraten) mit ca. 3000 Ind. m⁻² gefunden. Diese Werte sind jedoch nicht sehr aussagekräftig, da an jedem Standort mehrere Vegetationseinheiten vorkommen und besammelt wurden, in denen verschiedene Milbenbesiedlungen zu erwarten sind. Daher werden die verschiedenen Vegetationseinheiten getrennt betrachtet. Die höchsten Individuendichten werden in Flechten erreicht (8500 Ind. m⁻²), allerdings mit der niedrigsten Diversitätsrate (siehe unten). In den anderen Vegetationseinheiten liegen die Individuendichten in ähnlichen Bereichen zwischen 4500 und 6000 Ind. m⁻².

Die **Dominanzstruktur** der Oribatidenzönosen in den einzelnen Untersuchungsflächen weist in allen Standorten und Vegetationseinheiten nur jeweils wenige dominante Arten (mehr als 5% der jeweiligen Individuendichte) auf. Die Zahl der subrezedenten Arten (weniger als 1% der Individuen) ist sehr hoch; ihr Anteil ist von Fläche zu Fläche bzw. Vegetationseinheit verschieden.

Von den einzelnen Arten stellen drei Spezies mehr als 10% des Gesamtmaterials: die überall verbreitete und häufige Art *Tectocepheus velatus* (#46), die trockenliebende Art *Zygoribatula exilis* (#75) und *Minunthozetes semirufus* (#94). Alle übrigen Arten liegen im Gesamtmaterial zwischen 0% und 3%. In den Einzelflächen und Vegetationseinheiten stellen folgende Arten mehr als 5%:

Hypochthoniella minutissima (#7): Fläche 5: 5%

Allodamaeus pusillus (#23): Wacholderstreu: 7%

Licnodamaeus pulcherrimus (#26): Fläche 5: 5%

Eremaeus oblongus (#38): Fläche 1: 7%

Tectocepheus velatus (#46): in allen Flächen und Vegetationseinheiten: 6% bis 24%, außer in Fläche 5

Oppiella bicarinata (#50): Fläche 5: 5%, Wacholderstreu: 6%

Oppiella nova (#53): Wacholderstreu: 6%

Quadroppia quadricarinata (#57): in Fläche 1: 7%, Sebenstrauchstreu: 5%

Passalozetes africanus (#66): Fläche 1: 5%, Fläche 2: 16%, Kräuter: 10%

Provertex kühnelti (#70): Fläche 2: 14%, Flechten: 10%

Oribatula tibialis (#72): Fläche 1: 8%, Fläche 3: 5%, Moos: 5%, Sebenstrauchstreu: 10%

Zygoribatula exilis (#75) Fläche 1: 12%, Fläche 2: 14%, Fläche 3: 25%, Fläche 4: 8%, Polsterrasen: 19%, Flechten: 43%, Moos: 26%

Scheloribates laevigatus (#78): Fläche 4: 10%, Polsterpflanzen: 6%, Flechten: 5%, Moos: 5%, Kräuter: 7%, Gras: 7%

Minunthozetes semirufus (#94): Fläche 4: 5%, Fläche 5: 36%, Wacholderstreu: 10%, Sebenstrauchstreu: 9%, Kräuter: 30%, Gras: 21%

Eupelops nepotulus (#97): Sebenstrauchstreu: 5%

Parachipteria willmanni (#106): Fläche 1: 5%

Oribatida:	Untersuchungsfläche:						Vegetationseinheit:							
	Nr.	Art:	1:	2:	3:	4:	5:	1-5:	a	b	c	d	e	f
1	<i>Phth. glob.</i>	54	21	29	71	57	46	19	21	26	94	87	42	5
2	<i>Phth. ital.</i>		0	9		136	29			8	69	15	77	20
3	<i>Steg. stric.</i>	5	17		18	6	9	1	2	1	41	6	6	3
4	<i>Rhyso. ard.</i>	8	32	49	6	30	25	4	1	10	26	49	24	39
5	<i>Hypoch. lut.</i>	0	2	5		2	2				10	1	2	1
6	<i>Hypoch. ruf.</i>	1		1	1	17	4				3	17	0	21
7	<i>Hypo. min.</i>	1		80		380	92	1		0	243	83	118	160
8	<i>Brach. hung.</i>	1	1	1		1	1	1			1		1	0
9	<i>Brach. imm.</i>	4	1	3		8	3	1	7	2		0	6	4
10	<i>Brach. berl.</i>	1			1	20	4				14	1	20	1
11	<i>Lioch. selln.</i>	27	9	17	16	51	24	18	1	14	38	9	45	20
12	<i>Poecil. ital.</i>		2			23	5				21		20	2
13	<i>Nothr. bicil.</i>	10	9		4	0	5	4		2	9	6	4	5
14	<i>Nothr. borr.</i>	13	1		4		3	8		2		4		1
15	<i>Camis. biur.</i>					3	1				5			
16	<i>Camis. hor.</i>	33	17	6	119	3	36	7	10	7	13	138	16	16
17	<i>Camis. inv.</i>				1		0			0				
18	<i>Camis. seg.</i>	1					0				1			
19	<i>Camis. spin.</i>	5	0	4	6	1	3			0	4	16		1
20	<i>Platyn. pelt.</i>	0	1				0					1	1	
21	<i>Trhyp. tect.</i>	25	133	28	16	29	46	110	33	75	28	8	60	45
22	<i>Trim. glab.</i>	5		0	67		15	3		36		0		3
23	<i>Allod. pus.</i>	4		147	2	256	82	6	76	54	391	87	32	6
24	<i>Arthrod. ret.</i>	24		19	41	49	27	43	11	22	12	15	39	23
25	<i>Gymn. bico.</i>			5	106	197	62	66	4	14	63	6	117	25
26	<i>Licnod. pul.</i>				111	396	101	69	53	18	64	6	281	95
27	<i>Dam. aurit.</i>	3		14	1	0	4				2	16		0
28	<i>Epid. long.</i>	13	16	44	24	5	21	8		13	50	45	8	19
29	<i>Spat. vert.</i>					1	0						1	2
30	<i>Belba pirif.</i>	6	12	1	16	1	7	4		4	19	11	5	7
31	<i>Metab. pulv.</i>	33	96	134	58	29	70	17	70	31	110	134	69	54
32	<i>Metab. spec.</i>			93	50	33	35	1		9	52	124	12	19
33	<i>Subb. mont.</i>	0	1			81	16			1	94	4	18	3
34	<i>Ceph. ceph.</i>	3					1				3			
35	<i>Cteno. pect.</i>	1	28	149	6	17	40	6		17	160	20	26	36
36	<i>Foss. quad.</i>	2		20	4	42	14		7	2	22	17	21	7
37	<i>Erem. hep.</i>				3	15	4				9		12	
38	<i>Erem. obl.</i>	203	23		105	43	75	149	54	151	5	96	34	2
39	<i>Tricher. pil.</i>	41					8	31	7	29				
40	<i>Micro. eme.</i>		19			4	5	16	22	3	7		3	2
41	<i>Liac. corac.</i>	1					0	1		1				
42	<i>Xen. tegeo.</i>	20	1	11	14	65	22	3		4	21	87	6	46
43	<i>Cer. bipilis</i>	0	6	2	12		4	2		1	24	1		6
44	<i>Car. forss.</i>			1	9		2				10	0		1
45	<i>Car. marg.</i>	12	1	254	4	9	56	2	116	37	2	223	2	5

Tab. 2

Oribatida:	Untersuchungsfläche:						Vegetationseinheit:							
	Nr.	Art:	1:	2:	3:	4:	5:	1-5:	a	b	c	d	e	f
46	<i>Tect. velat.</i>	462	586	1227	877	273	685	883	1302	1266	354	493	620	688
47	<i>Mult. glab.</i>	1					0					1		
48	<i>Opp. fallax</i>	9	5	65		46	25		20	6	76	19	21	14
49	<i>Opp. marit.</i>	19		4	28	25	15	16		13	44	13	10	17
50	<i>Opp. bicar.</i>	49	6	121	24	380	116	20	47	19	336	103	137	83
51	<i>Opp. furc.</i>		19				4				24			
52	<i>Opp. minus</i>	14		3		17	7	5				14	10	9
53	<i>Opp. nova</i>	60	91	55	139	171	103	41	33	28	317	87	125	176
54	<i>Opp. obsol.</i>		0	2			1				1	1	0	1
55	<i>Opp. ornata</i>				36		7				46			10
56	<i>Opp. subpe.</i>				31		6				26			
57	<i>Quad. quad.</i>	219	27	281	84	95	141	137	247	223	167	224	42	40
58	<i>Suct. trig.</i>		2	7		2	2				6	3		2
59	<i>Suct. ac. & l.</i>	59	64	111	64	62	72	8	41	38	144	132	53	112
60	<i>Suct. subco.</i>	19	31	103	51	91	59	9	27	52	150	76	34	60
61	<i>Suct. subtr.</i>	28	16	109	42	54	50	15	42	41	59	112	27	41
**	<i>Suctob. spp.</i>	42	45	27	18	47	36	32	27	13	48	36	27	52
62	<i>Caler. mon.</i>	1				0	0		2	1		0		0
63	<i>Banks. lanc.</i>	7					1	6		6				
64	<i>Orib. paolii</i>	1		93	14		22			3	57	64	1	7
65	<i>Licner. licn.</i>		10			8	4				13		10	9
66	<i>Pass. afric.</i>	139	609	4	32	46	166	111	13	28		1	621	67
67	<i>Pass. inter.</i>	15	1	9	19	1	9	9	4	20		3	5	29
68	<i>Pass. spec.1</i>	4	14	38	27	282	73	26	87	31	137	1	229	65
69	<i>Pass. spec.2</i>			3	49		10	13	83	24	2			
70	<i>Prov. kueh.</i>		518	19			107	425	891	15		1	8	
71	<i>Scut. sculp.</i>	30	1	280	18	0	66	223	110	214			3	14
72	<i>Orib. tibial.</i>	230	110	374	137	184	207	193	139	250	186	454	73	75
73	<i>Phaul. luco.</i>	16					3		27	8				
74	<i>Zygor. cog.</i>					8	2						5	
75	<i>Zygor. exil.</i>	359	521	1774	393	65	622	884	3666	1369	49	98	255	140
76	<i>Liebst. hum.</i>	1					0	1		1				
77	<i>Liebst. sim.</i>	14	1	34	43		19	9	76	29	47	1	8	22
78	<i>Schel. laev.</i>	90	150	164	484	155	209	282	449	287	87	46	452	316
79	<i>Pelor. euro.</i>	27	29	60	200	7	65	122	287	165	27	12	26	6
80	<i>Pelor. long.</i>			15			3	2		3	9	2		
81	<i>Prot. capuc.</i>		2	3		6	2			2	6	2	1	2
82	<i>Prot. diver.</i>	18	36	3	42	12	22	2	3	1	54	8	35	43
83	<i>Xylo. varia.</i>	63	59	67	147	100	87	43	47	79	70	73	155	191
84	<i>Cham. bore.</i>				0		0					0		
85	<i>Cham. inter.</i>		11		8		4			2	27			4
86	<i>Cham. tric.</i>		1			35	7			1	58		17	15
87	<i>Cerat. perit.</i>		1				0				1			
88	<i>Cerat. selln.</i>	21	19	27	23	7	19	13	3	3	37	33	12	6
89	<i>Diapt. hum.</i>	15	3		3	1	4	2			6	1	1	9
90	<i>Fusco. fusco.</i>	4			40		9	24		2		11		

Tab. 2

Oribatida:	Untersuchungsfläche:						Vegetationseinheit:							
	Nr.	Art:	1:	2:	3:	4:	5:	1-5:	a	b	c	d	e	f
91	<i>Latil. incis.</i>	3	1	11	11	1	6	2	14	13	1	6	7	11
92	<i>Sphaer. pir.</i>	6	8				3	4		10		0		
93	<i>Trich. trim.</i>	7	6	35	2	8	11	10	64	26	6	6	6	3
94	<i>Min. semir.</i>	6	3		235	2590	567	5		1	493	411	1913	967
95	<i>Punct. pun.</i>	6	1	0	3		2	4	4	1	1	0	2	6
96	<i>Eupel. acro.</i>	11	13	5	0	7	7	1	13	4	24	7	3	2
97	<i>Eupel. nep.</i>	106	41	180	73	88	98	32	22	65	156	218	37	144
98	<i>Eupel. occ.</i>				6	1	1				3	3		
99	<i>Pelop.phae.</i>	1	18	1	55	46	24	4		33	11	29	51	54
100	<i>Oribat. hun.</i>					50	10				20	33	11	23
101	<i>Oribat.long.</i>			16		51	13			13	62	14	23	21
102	<i>Oribat.spec.</i>	3	10	14			5	1		2	2	17	5	7
103	<i>Lepid. sing.</i>	3			3		1	4		4		0		
104	<i>Parac. bell.</i>					17	3				3		13	9
105	<i>Parac. pun.</i>	17	44	39	42	98	48	4	20	9	169	63	22	71
106	<i>Parac. will.</i>	140	8	181	89	1	84	40	5	30	150	205	1	20
107	<i>Acrog. long.</i>	1	20	20	3	7	10	2		4	13	21	7	7
108	<i>Gal. lanc.</i>	4	54	85	44	44	46	37	31	43	71	53	61	74
109	<i>Gal. tarsip.</i>				28		6	23		19				
110	<i>Perg. altera</i>	0					0						0	
111	<i>Perg. formi.</i>	1	1	1	11		3	11		10				
112	<i>Perg. nerv.</i>	68	37	180	64	3	70	204	39	149	67	11	6	30
113	<i>Pilog. allif.</i>		54	93	39	11	40	86	115	72	9	20	20	19
Gesamt: (m⁻²)		2980	3767	7060	4679	7210	5140	4631	8494	5345	5672	4578	6339	4499
Individuen:		4115	4299	6337	5459	6692	26902	5977	2163	6831	4824	7027	6642	5266
Arten:		82	71	70	75	79	113	74	51	84	88	86	80	86
Diversität: (H')		4,80	4,28	4,36	4,97	4,23	5,18	4,32	3,26	4,14	5,42	5,07	4,24	4,73

Tab.2: Hornmilben (Acari, Oribatida) in Trockenrasen des Virgentales, Osttirol. Individuendichten (umgerechnet auf Ind. m⁻²) für die jeweilige Art (Artnamen vgl. Tabelle 1) in den einzelnen Untersuchungsflächen (1: Hinterbichl bei Prägraten, 2: Hang am Timmelsbach bei Prägraten, 3: Hangfuß an Straße westlich von Obermauern, 4: Hügel "Burg" bei Obermauern, 5: Unterhalb Ruine Rabenstein) und in jeder Vegetationseinheit (a: Polsterpflanzen, b: Flechten, c: Moos, d: Streu unter Wacholder, e: Streu unter Sebenstrauch, f: Kräuter, g: Gras). Dominante Arten (≥ 5% der jeweiligen Fläche bzw. Vegetationseinheit) fett hervorgehoben.

Table 2: Oribatid mites (Acari, Oribatida) in dry meadows of the Eastern Tirolean Virgental. - Abundances (Ind. m⁻²) for each species (for species names refer to table 1) in the different investigation sites and vegetation units (a: cushion and rosette plants, b: lichens, c: moss, d: litter under *Juniperus communis*, e: litter under *J. sabina*, f: herbs, g: grass litter). Dominant species (≥ 5% of each site and vegetation unit) in bold letters.

Die **Diversität** ist ein Maß für die Vielfalt und den Artenreichtum in einem Gebiet. Die Diversitätswerte, berechnet mit dem SHANNON-Index H' , zeigen zwischen den einzelnen Untersuchungsflächen nur geringe Unterschiede und liegen zwischen 4,23 (Fläche 5 - unterhalb Ruine Rabenstein) und 4,97 (Fläche 4 - Hügel "Burg" bei Obermauern). Das Gesamtmaterial aller Flächen weist einen Diversitätsindex von 5,18 auf. Im Vergleich mit Untersuchungen in der weiteren Umgebung (SCHATZ 1979a, 1990b), liegt dieser Wert ausgesprochen hoch, was auf die große Artenvielfalt im Virgental schließen läßt. Die Diversitätswerte der einzelnen Vegetationseinheiten unterscheiden sich dagegen erheblich; die höchsten Werte werden in den Streustandorten unter *Juniperus* erreicht ($H' = 5,42$, bzw. $5,07$), die niedrigsten Werte in den Flechten ($H' = 3,26$). Die Streustandorte erreichen auch hinsichtlich der Artenzahlen der Oribatiden die höchste Reichhaltigkeit an Arten, die Flechten die geringste. Ein Vergleich mit einer Untersuchung in ähnlichen Vegetationseinheiten in Obergurgl (SCHATZ 1979a) zeigt auch dort vergleichsweise hohe Diversitätswerte der Oribatidengemeinschaften in den streureichen Flächen (Zirbenwald, Zwergstrauchheide) und niedere in Wiesen und Flechten (Flechtenheide).

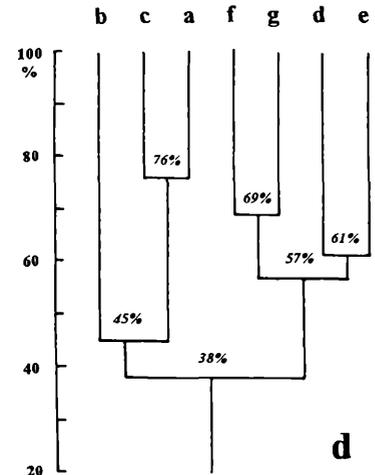
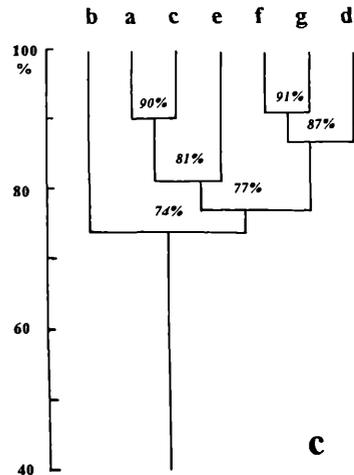
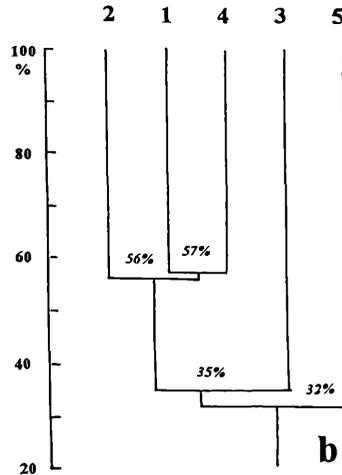
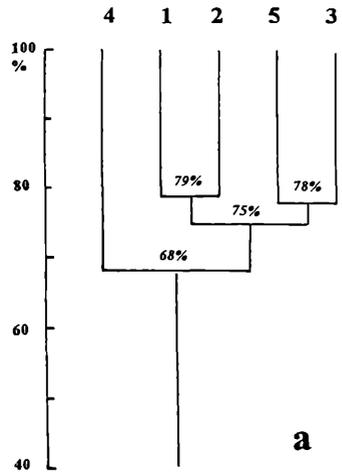
7.3 Vergleich der Untersuchungsflächen bzw. Vegetationseinheiten hinsichtlich ihrer Oribatidenfauna

Die Übereinstimmung im Artbestand zwischen den einzelnen Untersuchungsflächen und den Vegetationseinheiten wurde mittels des SØRENSEN-Quotienten geschätzt, die Übereinstimmung im Individuenbestand zwischen den Flächen bzw. Vegetationseinheiten mit dem Index von BRAY and CURTIS (Abb. 1 a-d).

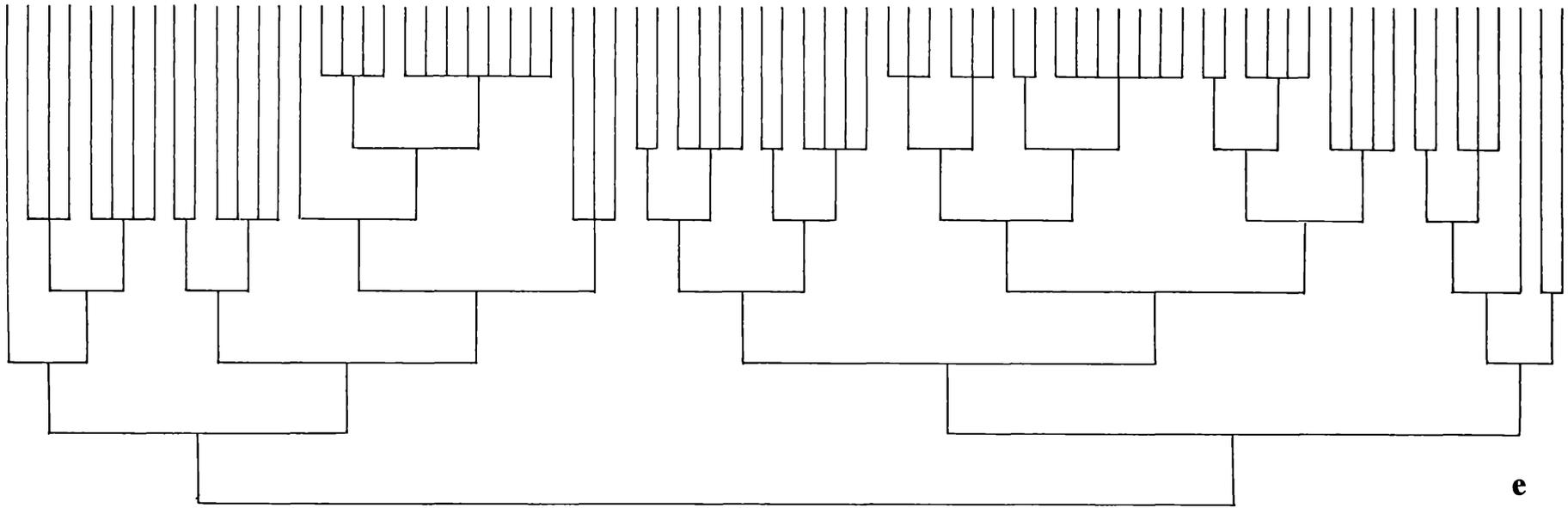
Alle untersuchten Trockenrasenstandorte im Virgental zeigen hinsichtlich ihres Artenbestandes an Oribatiden eine relativ große Übereinstimmung (Abb. 1a). Diese ist zwischen den Flächen 1 und 2 mit 79% am höchsten, gefolgt von den Flächen 3 und 5 mit 78%. Diese vier Flächen haben 75% an gemeinsamen Oribatidenarten. Die Fläche 4 (Hügel "Burg" bei Obermauern) weist zu den übrigen Flächen den größten Abstand im Artbestand auf und besitzt mit diesen 68% gemeinsame Arten. Die Übereinstimmung im Individuenbestand der einzelnen Oribatidenarten zwischen den Flächen liegt generell etwas niedriger (Abb. 1b). Hier weisen die Flächen 1 und 4 mit 57% die größte Übereinstimmung auf und zeigen gemeinsam mit der Fläche 2 mit 56% ähnliche Übereinstimmung. Die Flächen 3 und 5 liegen mit 35% bzw. 32% mehr abseits.

Die Übereinstimmung im Artbestand an Hornmilben zwischen den einzelnen Vegetationseinheiten (Abb. 1c) ist ebenso wie zwischen den Untersuchungsflächen relativ hoch. Dies überrascht nicht, da im gesamten Virgental vorwiegend trockene Flächen besammelt wurden. Bei einer Einbeziehung der Oribatidengemeinschaften von anderen Vegetationsflächen (z.B. Wälder, feuchte Lebensräume) sind höhere Artenzahlen und größere Unterschiede zu erwarten (vgl. SCHATZ 1979a). Die größte Übereinstimmung im Artbestand der Oribatiden zeigen die ineinander verzahnten Vegetationseinheiten Kräuter (f) und Gras (g) mit 91%, ähnlich hoch ist die Übereinstimmung zwischen Polsterpflanzen (a) und Moos (c) mit 90%. Die Streuflächen unter Wacholder (d) und Sebenstrauch (e) liegen unter diesen Werten. Die Artengarnitur der Oribatiden in den Flechten (b) zeigt zu allen übrigen Vegetationseinheiten mit 74% die niedrigste Übereinstimmung. Auch die Vegetationseinheiten haben hinsichtlich der Übereinstimmung des Individuenbestandes ihrer gemeinsam vorkommenden Hornmilbenarten (Abb. 1d) viel weniger Gemeinsamkeiten als im Artbestand. Hier finden sich zwischen Polsterpflanzen (a) und Moos (c) 76% Übereinstimmung, zwischen Kräutern (f) und Gras (g) 69% und zwischen den beiden Streuflächen (d und e) 61%. Flechtenstandorte (b) zeigen mit 45% eine Übereinstimmung mit Polsterpflanzen (a) und Moos (c).

Die numerische Klassifikation mit TWINSpan ergibt nach mehreren Teilungsschritten (Abb. 1e) eine Gruppierung der Proben nach Individuen- und Artenzahlen. Die untersuchten Trockenrasenflächen und ihre Vegetationseinheiten ähneln sich erwartungsgemäß in diesen Parametern und zeigen ein weitgehend verzahntes Muster. Die Proben der Fläche 5 (unterhalb Ruine Rabenstein) stehen häufig separiert und haben hinsichtlich ihrer Oribatidenbesiedlung offenbar eine etwas andere Zusammensetzung als die



Fläche: 1 5 4 4 5 5 5 5 1 2 4 1 2 2 2 4 4 3 4 1 3 1 3 4 3 4 3 2 4 2 2 1 1 1 2 4 4 4 3 4 4 4 2 1 2 1 3 3 1 2 2 1 1 2 1 2 5 3 3 3 2 3 1 3 3 3 5 5 5 5 5 5 5 5 5 Fläche
 Veget.: bc f a bc cfd f fg fg ac a c ac ab ac d a c fg b ab fg ac c g abc ac ab c g f ac fg f g ac ac a cg e e d d fg de ge a f ac bc ac e c d e d fg e e eg e e e fg ce f eg c d d fg f f fg e f d df Veget.
 Probe: 02 72 69 68 25 24 21 23 52 35 18 01 31 09 07 41 44 38 43 28 14 05 11 20 40 16 15 32 66 06 10 04 26 27 08 45 42 67 39 70 17 19 56 51 57 55 65 64 54 60 58 29 53 59 03 33 71 62 61 36 34 12 30 13 37 63 74 46 50 47 75 48 22 49 73 Probe



übrigen Flächen. Von den Vegetationseinheiten her weisen die Streuproben (d und e; vorwiegend in der rechten Hälfte des Dendrogramms) eine weitgehend eigenständige Oribatidenfauna auf, die am weitesten von den Milbengesellschaften der Polsterrassen (a) entfernt ist.

8 Diskussion

Die insgesamt 26902 bestimmten Oribatiden-Individuen (adulte Tiere von allen 5 Untersuchungsflächen und Entnahmedaten) konnten 113 verschiedenen Arten aus 41 Familien zugeordnet werden. Im Vergleich mit Untersuchungen in umliegenden Gebieten ist diese Artenzahl trotz der vergleichsweise großen Homogenität der Untersuchungsflächen überraschend hoch (SCHATZ 1990a, 1995). Im nahegelegenen Kalser Dorfertal wurden in montanen Lagen des Talbodens in verschiedenen Vegetationsstufen insgesamt 123 Oribatidenarten gefunden (SCHATZ 1989, 1990a), in montanen bis hochalpinen Lagen der Glocknergruppe 138 Arten (FRANZ 1943, WILLMANN 1951, 1953) und in der Granatspitzgruppe 70 Arten (FRANZ 1943).

Trockenrasen zeigen also eine große Reichhaltigkeit in ihrer Oribatidenbesiedlung. Die Oribatidenfauna der Trockenrasen hat sich offenbar an die schon vor sehr langer Zeit erfolgten Veränderungen durch den Menschen angepaßt. Wie bereits hervorgehoben wurde, sind diese Bodenmilben als Bioindikatoren für die Standortklassifizierung gut geeignet, da sie auf Veränderungen in Landschaft, Naturhaushalt und den pflanzlichen Lebensgemeinschaften durchaus empfindlich ansprechen können. Bei Störung ihrer Lebensräume reagieren Oribatidengemeinschaften sowohl mit Verminderung der Artenzahlen als auch einer Veränderung des Artenspektrums sowie der Abundanz- und Dominanzverhältnisse in beeinträchtigten Gebieten gegenüber unbeeinflussten Lebensräumen (WEIGMANN 1991). Angepaßte Spezialisten können nur in ihren speziellen Lebensräumen überleben, während in gestörten Flächen (vgl. z.B. SCHATZ 1994) vorwiegend weitverbreitete Arten mit einer breiten Toleranz gegenüber Umwelteinflüssen vorkommen. Nach DUNGER 1983 zeigen viele bodenlebende Kleinarthropoden eine hohe Korrelation zur kurzlebigen mikrobiotischen Aktivität und lassen sich nach Lebensform, Ernährungstyp

Abb. 1: Hornmilben (Acari, Oribatida) in Trockenrasen des Virgentales, Osttirol. - Übereinstimmung im Artbestand (SØRENSEN-Quotient) und im Individuenbestand der einzelnen Arten (Index von BRAY & CURTIS) zwischen den einzelnen Untersuchungsflächen bzw. Vegetationseinheiten sowie Klassifikation der Daten mittels TWINSPAN Analyse.

- a: Übereinstimmung im Artbestand zwischen den Untersuchungsflächen (SØRENSEN)
- b: Übereinstimmung im Individuenbestand zwischen den Untersuchungsflächen (BRAY & CURTIS)
- c: Übereinstimmung im Artbestand zwischen den Vegetationseinheiten (SØRENSEN)
- d: Übereinstimmung im Individuenbestand zwischen den Vegetationseinheiten (BRAY & CURTIS)
- e: Dendrogramm der Einzelproben - Teilungsschritte und Klassifikation nach TWINSPAN

Fig. 1: Oribatid mites (Acari, Oribatida) in dry meadows of the Eastern Tyrolean Virgental. - Similarity of species composition (SØRENSEN coefficient) and of abundance (BRAY & CURTIS coefficient) between sites resp. vegetation units and classification of the data with TWINSPAN analysis.

- a: Similarity of species composition between the investigation sites (SØRENSEN coefficient)
- b: Similarity of abundance between the investigation sites (BRAY & CURTIS)
- c: Similarity of species composition between the vegetation units (SØRENSEN)
- d: Similarity of abundance between the vegetation units (BRAY & CURTIS)
- e: Dendrogramm of all samples - classification after TWINSPAN

und ökologischen Anspruch oft gut charakterisieren. Sie sind unterschiedlich empfindlich gegenüber Störungen. Die untersuchten Trockenrasenstandorte weisen aus der Sicht ihrer Bodenmilbenfauna höchste Schutzwürdigkeit auf. Dies insbesondere deshalb, da sie einer Reihe von spezialisierten Arten Lebensraum gewähren, die in umliegenden Biotopen nicht vorkommen können.

Detaillierte Angaben zur Faunistik der einzelnen Arten werden anderweitig dargestellt (SCHATZ 1995). Viele der in den untersuchten Trockenrasen im Virgental vorkommenden Arten sind ausgesprochen weitverbreitet (Europa bzw. Holarktis). Auffallend ist auch der relativ hohe Anteil von Arten mit Verbreitungsschwerpunkt in Südeuropa und dem Mittelmeerraum (31 Arten). Die Einwanderung von Oribatiden südeuropäischer Herkunft nach Osttirol wurde bereits mehrfach diskutiert (vgl. MIHELIC 1963a, 1964, 1965, SCHATZ 1989, 1990a). Dies dürfte auf die nacheiszeitliche Wiederbesiedlung der Osttiroler Täler zurückzuführen sein, die offenbar hauptsächlich durch das Drautal von Südtirol bzw. von Kärnten her erfolgte, während nur wenige hochalpin angepaßte Arten die Barriere der Hohen Tauern überwinden konnten. In den Trockenrasen des Virgentales finden offenbar viele trockenheitsliebende südeuropäische Arten passende Lebensbedingungen und konnten sich hier halten.

9 Dank

Dieses Projekt wurde in dankenswerter Weise vom Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie gefördert. Für die logistische Unterstützung und die Ausarbeitung sei der Nationalparkverwaltung in Matrei i.O., dem Institut für Zoologie der Universität Innsbruck sowie der Naturkundlichen Abteilung des Tiroler Landesmuseums Ferdinandeum aufrichtig gedankt. Meiner Frau, Dr. Irene SCHATZ, möchte ich herzlich für die Hilfe bei allen Feldexkursionen sowie für die Bestimmung der Pflanzen danken, ebenso Frau stud. rer.nat. Ulli TOTSCHNIG, Oberlienz, für die mühevollen Arbeit des Aussuchens des Tiermaterials aus den Bodenproben. Herrn Dr. Arnulf LOCHS, Rechenzentrum der Universität Innsbruck, sei für die Durchführung der TWINSPAN-Analyse gedankt.

10 Literatur

- CHRISTANDL-PESKOLLER, H. & JANETSCHKE, H. (1976): Zur Faunistik und Zoozönotik der südlichen Zillertaler Hochalpen. - *Alpin-Biol. Stud.* 7, Veröff. Univ. Innsbruck, 101, 134pp.
- DUNGER, W. (1983): *Tiere im Boden*, 3. Aufl. - Neue Brehm Bücherei, A. Ziemsen Verlag, Wittenberg, 280pp.
- FRANZ, H. (1943): Die Landtierwelt der Mittleren Hohen Tauern, Ordnung Acari. - *Denkschr. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl.* 107:79-119.
- FRANZ, H. (1954): Die Nordostalpen im Spiegel ihrer Landtierwelt, Acarina. Univ.-Verlag Wagner, Innsbruck 1:329-452.
- GAUCH, H.G. (1982): *Multivariate analysis in community ecology*. - Cambridge Univ. Press, Cambridge - London - New York, 298pp.
- HILL, M.O. (1979): TWINSPAN - A FORTRAN program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of the individuals and attributes. - Cornell Univ., Ithaca, New York, 48pp.
- HOLZNER, W. (Hrsg. 1986): *Österreichischer Trockenrasenkatalog*. - Grüne Reihe der Bundesministeriums für Gesundheit und Umweltschutz, Wien, Band 6, 380pp.
- JANETSCHKE, H. (1958): Über die tierische Wiederbesiedlung im Hornkeesvorfeld (Zillertaler Alpen). *Schlern-Schriften Innsbruck* 188:209-246.
- KLIMA, J. (1958): Die Zönosen der Oribatiden in der Umgebung von Innsbruck. - *Schlern-Schriften Innsbruck* 188:197-208.
- KREBS, C.J. (1985): *Ecology - The experimental analysis of distribution and abundance*, 3rd edition. - Harper Intern. Ed., New York - London, 800pp.
- LUXTON, M. (1972): Studies on the oribatid mites of a Danish beech wood soil. - *Pedobiologia* 12:434-463.

- MIHELICIC, F. (1959): Zur Kenntnis der Milben (Acarina) aus Südkärnten und Osttirol. - Zool. Anz. 162:362-371.
- MIHELICIC, F. (1963a): Steppenböden Osttirols im Lichte ihrer Oribatidenvereinigung. - Der Schlern, Bozen, 37:394-395.
- MIHELICIC, F. (1963b): Ein Beitrag zur Kenntnis der Oribatiden (Acarina) Osttirols. - Zool. Anz. 170:240-248.
- MIHELICIC, F. (1964): Hornmilben (Oribatiden) einiger Steppenböden Osttirols. - Carinthia II 154/74:157-163.
- MIHELICIC, F. (1965): Ein Beitrag zur Kenntnis der südeuropäischen Oribatiden in Osttirol. - Veröff. Mus. Ferdinandeum Innsbruck 45:83-94.
- MIHELICIC, F. (1967): Oribatiden (Oribatei) einiger Auwälder Osttirols. - Carinthia II 157/77:236-245.
- MIHELICIC, F. (1971): Ein Beitrag zur Kenntnis der Milben der Südseite der Zillertaler Alpen. - Veröff. Mus. Ferdinandeum Innsbruck 51:141-154.
- MITTMANN, H.-W. (1983): Einfluß von Oribatiden (Acari) auf den Abbau der Laubstreu in einem Buchenwaldboden. - Verh. dtsh. zool. Ges. 220.
- MÜHLENBERG, M. (1989) Freilandökologie, 2. Auflage. - Uni-Taschenbücher 595, UTB Quelle & Meyer, Heidelberg - Wiesbaden, 430pp.
- ÖLZ, R. (1988): Ökologische Untersuchungen der Mesofauna des Eichenmischwaldes bei Stams (Tirol). Diplomarb. Univ. Innsbruck, 67pp.
- SCHATZ, H. (1978): Acari: Oribatei. - In THALER, K., DE ZORDO, I., MEYER, E., SCHATZ, H. & TROGER, H.: Arthropoden auf Almflächen im Raum von Badgastein (Zentralalpen, Salzburg, Österreich). Ökologische Analysen von Almflächen im Gasteinertal. - Veröff. Öst. MaB-Hochgebirgsprogramm Hohe Tauern 2:195-233.
- SCHATZ, H. (1979a): Ökologische Untersuchungen an Wirbellosen des zentralalpiner Hochgebirges (Obergurgl, Tirol) - II. Phänologie und Zönotik von Oribatiden (Acari). - Alpin-Biol. Stud., 10, Veröff. Univ. Innsbruck 117: 15-120.
- SCHATZ, H. (1979b): Über die Ernährungsbiologie von Oribatiden (Acari) im Hochgebirge (Obergurgl, Tirol). Ber. nat.-med. Ver. Innsbruck 66:7-20.
- SCHATZ, H. (1983): Catalogus Faunae Austriae, Teil IXi: U.-Ordn.: Oribatei, Hornmilben. - Österr. Akad. Wiss. Wien, 115pp.
- SCHATZ, H. (1989): Oribatida (Acari) aus dem Kalser Dorfertal (Osttirol, Hohe Tauern, Österreich). - Ber. nat.-med. Ver. Innsbruck 76:107-125.
- SCHATZ, H. (1990a): Oribatida (Acari) aus dem Kalser Dorfertal (Osttirol, Hohe Tauern, Österreich). - Ber. nat.-med. Ver. Innsbruck 77:91-102.
- SCHATZ, H. (1990b): Milbengesellschaften (Acari) von Auwaldböden aus dem Naturschutzgebiet Kufsteiner und Langkampfener Innauen (Tirol, Österreich) mit besonderer Berücksichtigung der Oribatida. - Ber. nat.-med. Ver. Innsbruck 77:103-112.
- SCHATZ, H. (1994): Milbenzönosen (Acari) in der Umgebung der Montanwerke Brixlegg (Tirol, Österreich). Mitt. Ges. f. Ökologie 23:113-117.
- SCHATZ, H. (1995): Hornmilben (Acari, Oribatida) in Trockenrasenböden des Virgentales (Osttirol, Österreich) - 2. Teil: Faunistik. - Ber. nat.-med. Ver. Innsbruck 82: 121-144.
- SCHUSTER, R. (1956): Der Anteil der Oribatiden an den Zersetzungs Vorgängen im Boden. - Z. Morph. Ökol. Tiere 45:1-33.
- SOUTHWOOD, T.R.E. (1978): Ecological Methods, 2nd edition. - Chapman and Hall, London, 524pp.
- STÜBER, E., WINDING, N. & FABER, E. (1994): Erlebnis Nationalpark Hohe Tauern - Band Tirol. - Tyrolia Verlag, Innsbruck - Wien, 336pp.
- WEIGMANN, G. (1991): Oribatid communities in transects from bogs to forests in Berlin indicating the biotope qualities. - In: DUSBABEK, F. & BUKVA, V. (Eds.): Modern Acarology. SPB Publ., The Hague, vol. 1:359-364.

WILLMANN, C. (1951): Die hochalpine Milbenfauna der Mittleren Hohen Tauern, insbesondere des Großglockner-Gebietes (Acari). - Bonner zool. Beitr. 2:141-176.

WILLMANN, C. (1953): Neue Milben aus den östlichen Alpen. - Sitz.ber. Österr. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl., Abt. I, 162:449-519.

Adresse des Autors:

Dr. Heinrich Schatz
Institut für Zoologie und Limnologie
Universität Innsbruck
Technikerstraße 25
A-6020 Innsbruck
Austria

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Nationalpark Hohe Tauern - Wissenschaftliche Mitteilungen Nationalpark Hohe Tauern](#)

Jahr/Year: 1996

Band/Volume: [2](#)

Autor(en)/Author(s): Schatz Heinrich

Artikel/Article: [Hornmilben \(Acari, Oribatida\) in Trockenrasenböden des Virgentales \(Osttirol, Österreich, Zentralalpen\) 97-114](#)