

## **Oribatiden-Gemeinschaften (Acari: Oribatei) oberhalb der Waldgrenze im Raum Obergurgl (Tirol, Österreich) +)**

von

Heinrich SCHATZ \*)

Aus dem Institut für Zoologie der Universität Innsbruck; Vorstand: Prof. Dr. H. JANETSCHKEK)

### **Oribatid communities (Acari: Oribatei) above the timberline in the Obergurgl-area (Tirol, Austria)**

**S y n o p s i s :** Investigations about the distribution of Oribatid-mites were made in the period from 1974 to 1976 in the Central High Alps (Obergurgl-area, Tirol). From 1.900 samples taken at 12 investigation-sites from 1900 m to 3100 m about 29.000 individuals were extracted with a Tullgren-Berlese apparatus. 81 species have been found. They group into 4 communities corresponding with the vegetation. These communities of manured meadows at the valley floor (1980 m), a *Pinus cembra* forest (2070 m), dwarf-shrubs and lichen-heaths (2100 m - 2500 m) and the alpine meadow (2600 m - 3100 m) are described. The changes in abundance, biomass, dominance, specificity of diet and in diversity between these associations are analysed. They show the influence of the vegetation on the Oribatid-mites.

#### **Inhalt**

1. Einleitung
2. Physiographie und Methodik
  - 2.1. Untersuchungsraum
  - 2.2. Vegetation
  - 2.3. Material und Methodik
3. Verteilung der Arten
4. Übereinstimmung der einzelnen Untersuchungsflächen

---

+) Beitrag Nr. 2 des Projektes "Jahreszyklus und Massenwechsel in terrestrischen Hochgebirgszoözoösen" von Prof. Dr. Janetschek. Unterstützt vom österreichischen "Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung", Projekt Nr. 2336 und Fortsetzungsprojekt Nr. 2736.

\*) Anschrift des Verfassers: Dr. phil. H. Schatz, Institut für Zoologie, Universitätsstr. 4, A-6020 Innsbruck, Österreich.

5. Änderungen der Oribatiden-Gemeinschaften zwischen den Vegetationsstufen
  - 5.1. Abundanzänderungen
  - 5.2. Biomassenänderungen
  - 5.3. Dominanzstrukturänderungen
  - 5.4. Charakterarten
  - 5.5. Nahrungsspezifität
  - 5.6. Diversitätsänderungen
6. Diskussion
7. Zusammenfassung
8. Literaturverzeichnis

## 1. Einleitung

Über die Oribatiden der Alpen ist noch wenig bekannt. Aus den Westalpen berichtet SCHWEIZER (1922, 1956, 1957), in den Hohen Tauern arbeiteten FRANZ (1943, 1954) und WILLMANN (1951), in Tirol KLIMA (1956, 1958) und SCHMÖLZER (1962). Angaben aus der Umgebung von Obergurgl stammen von IRK (1939a, b) und JAHN (1960).

Im Rahmen der Projekte "Jahreszyklus und Massenwechsel in terrestrischen Hochgebirgszoozöosen" (JANETSCHEK et al., 1977) und "Man and the Biosphere" \*) wurden als Dissertation (SCHATZ, 1977) Artenspektren, Abundanz- und Biomassenverhältnisse von Oribatiden im Raum Obergurgl vom obersten Bergwald bis zur Kryptogamenstufe untersucht. Im folgenden sollen das Artenspektrum und die Gemeinschaften der Oribatiden in Abhängigkeit von Höhe und Vegetation dargestellt werden.

Herrn Prof. Dr. H. Janetschek sei für vielseitige Unterstützung verbindlichst gedankt, desgleichen Herrn Doz. Dr. W. Moser von der Alpinen Forschungsstelle Obergurgl. Auch möchte ich mich an dieser Stelle bei Fr. Dr. I. De Zordo und Herrn Doz. Dr. K. Thaler für mannigfache Hilfestellung bedanken.

## 2. Physiographie und Methodik

### 2.1. Untersuchungsraum

Der Untersuchungsraum liegt in den Tiroler Zentralalpen im Bereich des Dorfes Obergurgl (1930 m). Dieses Gebiet gehört zum Altkristallin der Ötztaler Masse mit eingeschobenen mächtigen Karbonatlagen. Es liegt im Kern des inneralpinen Kontinentalklimas, das durch geringen Niederschlag, geringe Bewölkung und starke Temperaturschwankungen gekennzeichnet wird. Die Niederschlagsmaxima während der Sommermonate und der Schmelzwasseranfall im Ausaperungsstadium mindern graduell die Kontinentalität während der Vegetationsperiode (AULITZKY et al., 1961; SCHATZ, 1977). Die Schneebedeckung dauert in der Talsohle etwa von Mitte Oktober bis Mitte Mai, in der alpinen Grasheide etwa von Anfang Oktober bis Mitte Juli.

---

\*) MaB 6 – Obergurgl; Projekt 5: "Wirbellose"; Projektleiter Prof. Dr. Janetschek.

## 2.2. Vegetation

Das Untersuchungsgebiet erstreckt sich auf einem westexponierten Hang über die verschiedenen Vegetationsstufen von 1960 m bis 3100 m Seehöhe, wobei die Untersuchungsflächen in den einzelnen Formationen liegen. Folgende Untersuchungsflächen wurden berücksichtigt:

- M, W: in einer stark feuchten Talwiese (1960 m bzw. 1980 m) bes. mit *Peucedanum ostruthium* – *Ranunculus acer* Aspekt; dazwischen Flecken mit *Luzula alpino-pilosa* und *Poa pratensis*, auch *Trollius europaeus* und *Deschampsietum caespitosae*; an quelligen Stellen reichlich *Willemetia stipitata* und *Pedicularis reticulata*.
- Z: Zirbenwald (2070 m), Relikt eines einstmals größeren *Pinus cembra* Waldes, auch *Pinus mugo* und *Larix decidua*, mit Zwergsträucherunterwuchs, bes. *Rhododendron ferrugineum*, *Juniperus*, *Empetrum* und *Vaccinium*-Arten, auch *Arctostaphylos uva-ursi*.
- T1, T2 in der Zwergstrauchheide (2100 m bzw. 2190 m), bes. mit *Junipero-Arctostaphyletum* und *Rhododendro-Vaccinietum*.
- F, T3, T4: in der Flechtenheide (2230 m, 2250 m bzw. 2340 m), ein *Alectorietum* mit *Calluno-Nardetum* und *Empetro-Vaccinietum* sowie *Loiseleurietum*.
- T5: "Schutthaldestufe" (2500 m); eine steinige Steilstufe mit *Loiseleurietum*, *Nardetum* und bereits *Curvuletum*.
- T6, R: in der alpinen Grasheide (2550 m bzw. 2650 m im Roßkar), ein *Curvuletum* und *Nardetum* mit Flechten vermischt; auch Moose, bes. *Racomitrium canescens*, vorhanden.
- L: in der Rasenfragmentstufe (2800 m – 3100 m), ein subnivales *Elynetum* und *Curvuletum* mit verschiedenen Polsterpflanzen, bes. *Silene exscapa*, *Saxifraga bryoides* und *seguieri* sowie *Ranunculus glacialis*; auch Kryptogamen.

Die Vegetation in den einzelnen Formationen zeigt ein sehr kompliziertes Mosaik, wobei die Abhängigkeit vom Kleinrelief mit der Höhe zunimmt.

## 2.3. Material und Methodik

Vom Juli 1974 bis Juli 1976 wurden etwa 14-tägig, im Winter monatlich Bodenproben (11 cm<sup>2</sup>) entnommen und daraus die Oribatiden mit einem Ausleseapparat des Typs Tullgren-Berlese gewonnen. Der Apparat wurde in Anlehnung an BALOGH (1958) mit Modifikationen konstruiert.

Die Aussagen stützen sich vor allem auf Proben, die an der Bodenoberfläche entnommen wurden; in größeren Bodentiefen (ab 2 cm) konnten praktisch keine Oribatiden festgestellt werden (SCHATZ, 1977). Insgesamt wurden etwa 29.000 Oribatiden aus 1.900 Proben bearbeitet.

## 3. Verteilung der Arten

Die 81 gefundenen Arten sind in Tab. 1 angeführt. Die Benennung der Arten und ihre systematische Reihung erfolgte nach BALOGH (1972) sowie GHILAROV und KRIVO-

LUTSKIJ (1975). Zusätzlich ist die Abundanz der Adulten in jeder Untersuchungsfläche angegeben, die nach folgendem Schlüssel dargestellt wurde (Abundanzbezeichnungen nach STRENZKE, 1952):

Abundanz:	Ind./m <sup>2</sup> :	Symbol:
massenhaft	über 2400	6
sehr zahlreich	bis 2400	5
zahlreich	bis 1200	4
wenig zahlreich	bis 600	3
spärlich	bis 300	2
einzel	bis 100	1
Einzelfunde	bis 3	+

Tab. 1: Abundanz der Arten in den Untersuchungsflächen: Abkürzungen der Untersuchungsflächen und Abundanzklassenwerte vgl. Text

Art:	M	W	Z	T1	T2	F	T3	T4	T5	T6	R	L
<i>Phthiracarus ferrugineus</i> (C.L. KOCH, 1841)	1	1	3	+	2	+	3	2	2	-	+	-
<i>Brachyichthonius berlesei</i> WILLMANN, 1928	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. laticeps</i> STRENZKE, 1951	3	3	2	-	2	1	+	+	+	-	2	2
<i>B. marginatus</i> FORSSLUND, 1942	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Liochthonius lapponicus</i> (TRÄGÅRDH, 1910)	2	1	2	+	+	+	2	2	+	-	3	2
<i>L. sellnicki</i> (S. THOR, 1930)	3	5	2	3	3	2	3	2	-	-	1	3
<i>Mixochthonius pilosetosus</i> (FORSSLUND, 1942)	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eulohmannia ribagai</i> BERLESE, 1910	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-
<i>Nothrus anaunensis</i> CANESTRINI et FANZAGO, 1878	-	1	-	-	-	-	+	-	+	-	-	+
<i>N. borussicus</i> SELLNICK, 1929	1	1	-	2	+	+	+	-	+	-	-	+
<i>N. palustris</i> C.L. KOCH, 1840	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Camisia horrida</i> (HERMANN, 1804)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>C. lapponica</i> (TRÄGÅRDH, 1910)	-	-	2	+	+	-	2	+	-	-	-	-
<i>C. segnis</i> (HERMANN, 1804)	-	-	1	+	-	+	+	+	-	-	-	-
<i>C. spinifer</i> (C.L. KOCH, 1836)	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Heminothrus thori</i> (BERLESE, 1913)	-	1	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Platynothrus peltifer</i> (C.L. KOCH, 1840)	+	2	3	2	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Trhypochthonius badius</i> (BERLESE, 1904)	+	-	+	+	+	-	-	-	+	-	2	1
<i>T. cladonicola</i> (WILLMANN, 1919)	2	2	3	2	4	+	2	+	+	-	2	3
<i>T. tectorum</i> (BERLESE, 1896)	1	1	+	-	-	+	-	-	-	-	1	+
<i>T. trichosus</i> (SCHWEIZER, 1922)	3	4	4	+	+	+	+	+	+	-	2	2
<i>Malaconothrus globiger</i> TRÄGÅRDH, 1910	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nanhermannia coronata</i> BERLESE, 1913	1	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hermannia gibba</i> (C.L. KOCH, 1840)	+	-	3	5	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Hypodamaeus auritus</i> (C.L. KOCH, 1840)	+	-	+	+	-	-	+	-	-	-	-	2
<i>Spatiodamaeus diversipilis</i> (WILLMANN, 1951)	+	+	2	+	+	-	+	1	2	-	+	2
<i>Belba compta</i> (KULCZYNSKI, 1902)	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Art:	M	W	Z	T1	T2	F	T3	T4	T5	T6	R	L
<i>Porobelba spinosa</i> (SELLNICK, 1920)	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eremaeus oblongus</i> C.L. KOCH, 1836	-	-	+	+	2	1	3	3	-	-	+	+
<i>Liacarus coracinus</i> (C.L. KOCH, 1840)	1	1	3	4	2	2	3	2	+	-	-	-
<i>L. oribatelloides</i> WINKLER, 1957	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Furcoribula furcillata</i> (NORDENSKJÖLD, 1901)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Ceratoppia quadridentata</i> (HALLER, 1880)	+	+	+	-	+	2	2	+	+	-	-	-
<i>Carabodes femoralis</i> (NICOLET, 1855) var. <i>rugosior</i> BERLESE, 1916	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. intermedius</i> WILLMANN, 1951	+	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. labyrinthicus</i> (MICHAEL, 1879)	-	-	-	+	+	4	4	5	-	4	+	-
<i>C. marginatus</i> (MICHAEL, 1884)	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. schatzii</i> BERNINI, 1976	-	-	3	5	4	1	5	5	+	-	-	-
<i>Tectocephus sarekensis</i> TRÄGÅRDH, 1910	4	2	5	5	4	5	4	5	4	+	6	2
<i>T. velatus</i> MICHAEL, 1880	-	-	-	-	2	-	2	5	4	+	6	5
<i>Oppia falcata</i> (PAOLI, 1908)	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>O. fallax</i> (PAOLI, 1908)	1	+	1	4	3	4	4	2	2	-	+	2
<i>O. neerlandica</i> (OUDEMANS, 1900)	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>O. obsoleta</i> (PAOLI, 1908)	+	-	2	+	+	3	2	+	-	-	-	-
<i>O. ornata</i> (OUDEMANS, 1900)	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>O. sigma</i> STRENZKE, 1951	-	-	2	-	-	3	-	-	-	-	-	-
<i>O. subpectinata</i> (OUDEMANS, 1901)	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Oppiella nova</i> (OUDEMANS, 1902)	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Quadrioppia quadricarinata</i> (MICHAEL, 1885)	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Suctobelba trigona</i> (MICHAEL, 1888)	1	+	3	+	-	2	-	+	-	-	-	-
<i>Suctobelbella subtrigona</i> (OUDEMANS, 1916)	1	+	4	4	2	4	3	2	3	-	-	2
<i>Caleremaeus monilipes</i> (MICHAEL, 1882)	-	-	5	6	4	4	6	6	3	+	-	-
<i>Oribella paolii</i> OUDEMANS, 1913	5	4	4	+	3	2	5	4	2	+	+	+
<i>Cymbaeremaeus cymba</i> (NICOLET, 1855)	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Passalozetes perforatus</i> (BERLESE, 1910)	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	3
<i>Scutovertex minutus</i> (C.L. KOCH, 1836)	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+
<i>Oribatula tibialis</i> NICOLET, 1855	3	3	3	3	4	2	2	4	2	+	6	3
<i>Zygoribatula exilis</i> (NICOLET, 1855)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	3
<i>Liebstadia similis</i> (MICHAEL, 1888)	2	3	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Scheloribates laevigatus</i> (C.L. KOCH, 1836)	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Chamobates cuspidatus</i> (MICHAEL, 1884)	-	1	3	2	2	3	4	+	+	-	+	-
<i>Ceratozetesoides cisalpinus</i> (BERLESE, 1908)	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	+	3
<i>Edwarzetes edwardsi</i> (NICOLET, 1855)	1	+	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Fuscozetes fuscipes</i> (C.L. KOCH, 1844)	2	2	5	6	5	+	3	+	4	-	4	4
<i>Latilamellobates incisellus</i> (KRAMER, 1897)	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Melanozetes meridianus</i> SELLNICK, 1929	1	2	2	3	+	-	+	-	+	-	3	3
<i>Oromurcia sudetica</i> WILLMANN, 1929	5	6	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Sphaerozetes piriformis</i> (NICOLET, 1855)	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Art:	M	W	Z	T1	T2	F	T3	T4	T5	T6	R	L
<i>Trichoribates trimaculatus</i> (C.L. KOCH, 1836)	-	-	1	+	2	+	+	+	+	-	5	3
<i>Permycobates bicornis</i> STRENZKE, 1954	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Eupelops curtipilus</i> (BERLESE, 1917)	-	-	-	-	+	-	+	-	+	-	-	-
<i>E. hirtus</i> (BERLESE, 1917)	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>E. tardus</i> (C.L. KOCH, 1836)	1	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	3
<i>Oribatella longispina</i> BERLESE, 1913	-	+	-	-	+	-	2	2	-	-	-	+
<i>Lepidozetes singularis</i> BERLESE, 1910	-	-	1	+	3	+	+	4	2	-	6	3
<i>Achipteria coleoptrata</i> (L., 1758)	4	4	3	3	+	-	3	-	-	-	-	-
<i>A. nitens</i> (NICOLET, 1855)	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Anachipteria alpina</i> (SCHWEIZER, 1922)	-	-	-	+	4	-	-	5	+	-	-	-
<i>Parachipteria willmanni</i> VAN DER HAMMEN, 1952	2	1	3	+	-	-	2	3	-	-	+	-
<i>Galumna alata</i> (HERMANN, 1804)	2	2	1	-	2	-	+	-	+	-	-	-
<i>Pergalumna nervosa</i> (BERLESE, 1915)	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Zahl der Arten:	38	45	54	36	34	31	39	31	27	6	26	30

#### 4. Übereinstimmung der einzelnen Untersuchungsflächen

Bereits aus dem Vorkommen der Arten ist zu ersehen, daß die einzelnen Untersuchungsflächen eine verschieden starke Übereinstimmung aufweisen. Genauere Informationen über den Übereinstimmungsgrad im Artbestand liefert der Index von SÖRENSEN (SOUTHWOOD, 1975). Bei dieser Methode sind mengengebundene zöologische Charakteristika (Abundanz, Dominanz) nicht unbedingt zu berücksichtigen, sodaß auch heterogene Proben vergleichbar werden. Er wird nach der Gleichung

$$QS = \frac{2j}{a+b} \times 100$$

berechnet. Dabei bedeutet a die Gesamtartenzahl im Biotop A, b die Gesamtartenzahl im Biotop B und j die Zahl der A und B gemeinsamen Arten.

In Abb. 1 ist der nach diesem Index berechnete Übereinstimmungsgrad der Untersuchungsflächen in Prozent dargestellt, und zwar für die gesamte Untersuchungszeit in den einzelnen Flächen. Die gezeigten Ähnlichkeitsgrade entsprechen ungefähr den Vegetationsverhältnissen. Faßt man Untersuchungsflächen mit über 70 % Übereinstimmung zusammen, ergeben sich 4 Oribatiden-Gemeinschaften, die auch vegetationsmäßig gut voneinander zu unterscheiden sind: die Oribatiden-Gemeinschaft der Wiesen (W, M), des Zirbenwaldes (Z), der Zwergstrauch- und Flechtenheide (T1 - T5, F) und der alpinen Grasheide (R, L).

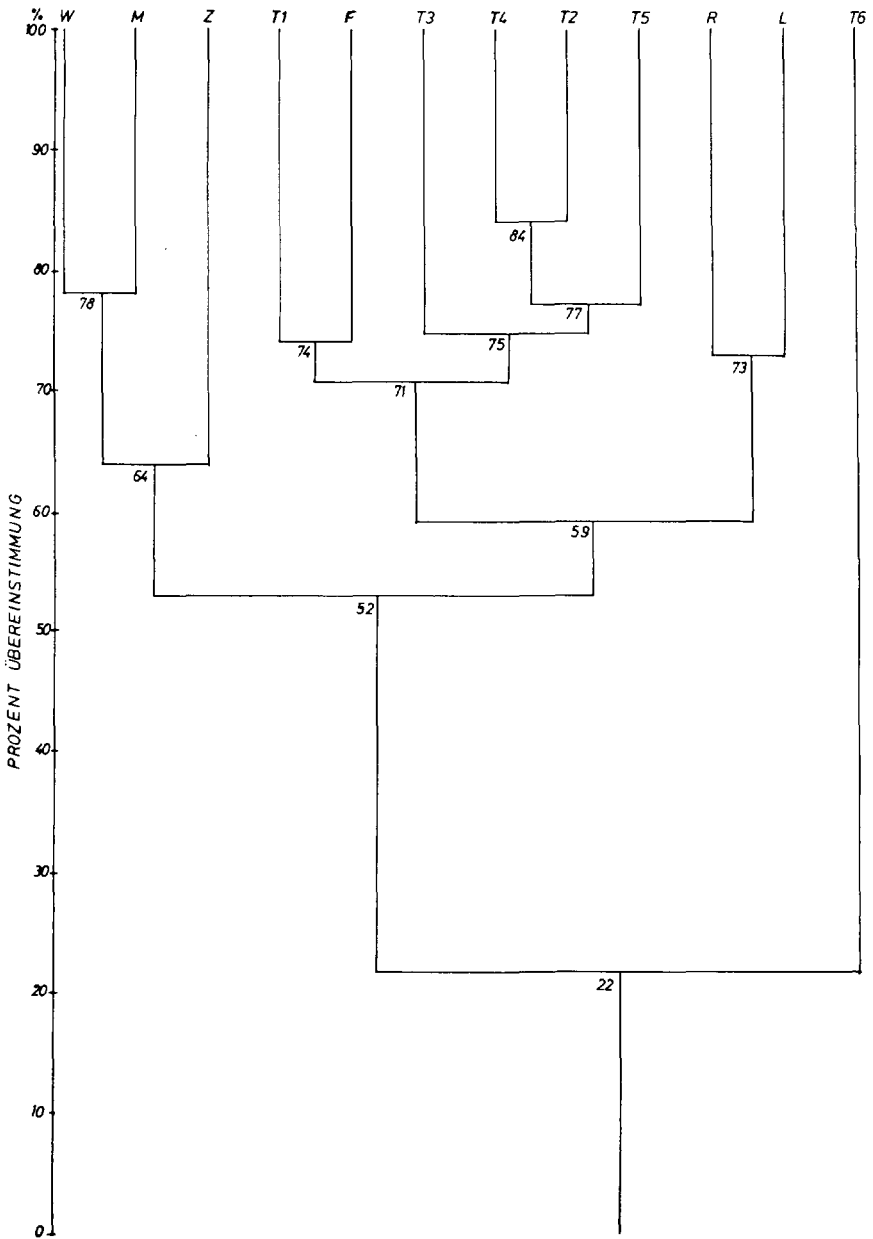


Abb. 1: Übereinstimmung der einzelnen Untersuchungsflächen im Artbestand nach dem Index von SÖRENSEN.

Die durch Kultivierungsmaßnahmen am stärksten beeinflussten Wiesenflächen zeigen eine gewisse Sonderstellung, auch die Oribatiden-Gemeinschaft des Zirbenwaldes ist isoliert, was auf den besonderen Artenreichtum zurückzuführen sein wird, den dieses Biotop aufweist. Am ehesten sind Beziehungen zur nahegelegenen Wiese zu erkennen. Die hohen Übereinstimmungen der Artgarnituren in der Zwergstrauch- und Flechtenheide spiegeln die mosaikhafte Verflechtung der Vegetation in diesen Stufen wider. Die Fauna der alpinen Grasheide (Roßkar) zeigt starke Ähnlichkeiten mit der Polsterrasenstufe, sodaß letztere von den Oribatiden her als Teil der alpinen Grasheide aufzufassen ist. Nur die Untersuchungsfläche T6 weist zu keiner der übrigen Untersuchungsflächen mehr als 30 % Übereinstimmung im Artbestand auf. Es handelt sich hier um eine windausgesetzte Geländekuppe.

## 5. Änderungen der Oribatiden-Gemeinschaften zwischen den Vegetationsstufen

Zum Vergleich der Oribatiden-Gemeinschaften in den einzelnen Vegetationsstufen, die sich durch die Übereinstimmung im Artbestand herauskristallisiert haben, wurden verschiedene zöologische Charakterisierungsmerkmale herangezogen: die Abundanz und die Biomasse der Gesamtoribatiden, die Dominanzstrukturen und die Änderung der Ernährungstypenspektren, die charakteristischen Arten sowie die Diversität. Eine Übersicht über die Änderungen der Oribatiden-Gemeinschaften in den Vegetationsstufen zeigt Tab. 2

Tab. 2: Änderungen der Oribatiden-Gemeinschaften in den Vegetationsstufen:

Vegetationsstufe:	Wiese	Zirbenwald	Zw.-Flechtenh.	Alp. Grash.
<b>Abundanz:</b>				
Adulte-Ind./m <sup>2</sup>	9564	20990	12718	19200
Inadulte-Ind./m <sup>2</sup>	8855	13253	5255	12636
<b>Biomasse:</b>				
Adulte-mg/m <sup>2</sup>	380	353	212	260
Inadulte-mg/m <sup>2</sup>	120	131	47	44
<b>Artenzahl:</b>	52	53	54	37
<b>Diversität:</b>				
α-Index:	7.58	9.00	9.33	4.56
SHANNON (H(s))	3.80	4.69	4.48	3.21
<b>Dominanz:</b>				
Wiese:		Zirbenwald:		
<i>Oromurcia sudetica</i>	30 %	<i>Oppiella nova</i>		17 %
<i>Oribella paolii</i>	13	<i>Oppia ornata</i>		8
<i>Liochthonius sellnicki</i>	8	<i>Caleremaeus monilipes</i>		7
<i>Achipteria coleoptrata</i>	7	<i>Tectocephus sarekensis</i>		6
<i>Tectocephus sarekensis</i>	5	<i>Fuscozetes fuscipes</i>		6



Wiese:		Zirbenwald:	
Dominant (5 Arten)	63	Dominant (5 Arten)	44
Rezedent (13 Arten)	31	Rezedent (20 Arten)	47
Subrezedent (34 Arten)	6	Subrezedent (28 Arten)	9
Zwergstr.-Flechtenheide:		Alpine Grasheide:	
<i>Caleremaeus monilipes</i>	15 %	<i>Tectocephus sarekensis</i>	25 %
<i>Tectocephus sarekensis</i>	13	<i>Lepidozetes singularis</i>	21
<i>Fuscozetes fuscipes</i>	8	<i>T. velatus</i>	14
<i>Carabodes schatzi</i>	7	<i>Oribatula tibialis</i>	12
<i>C. labyrinthicus</i>	6	<i>Trichoribates trimaculatus</i>	8
Dominant (5 Arten)	49	Dominant (5 Arten)	80
Rezedent (16 Arten)	41	Rezedent (8 Arten)	17
Subrezedent (33 Arten)	10	Subrezedent (24 Arten)	3

### 5.1. Abundanzänderungen

Die Verteilung der Arten auf die Abundanzklassen (Tab. 1) ist von Untersuchungsfläche zu Untersuchungsfläche verschieden. Auch die Vegetationsstufen als Ganzes weisen verschiedene Abundanzverteilungen auf (Tab. 3).

Tab. 3: Abundanzklassenverteilungen in den Vegetationsstufen: Zahl der Arten pro Abundanzklasse

Abundanzklasse:	Wiese	Zirbenwald	Zw.-Flechtenh.	Alp. Grash.
1 einzeln	34	19	31	24
2 spärlich	10	14	11	3
3 wenig zahlreich	4	11	7	3
4 zahlreich	2	4	3	2
5 sehr zahlreich	1	4	2	2
6 massenhaft	1	1	–	3

Außer im Zirbenwald entfallen in den einzelnen Vegetationsstufen etwa 60 % der Oribatiden-Arten auf die niederste Abundanzklasse (1). Die übrigen Abundanzklassen zeigen in der Wiese sowie in Zwergstrauch- und Flechtenheide eine starke Abnahme der Artenzahlen bei den hohen Abundanzklassen, während in der alpinen Grasheide ausgeglichene Verhältnisse vorliegen. Es treten hier mehrere Arten mit hohen Abundanzen auf. Dies entspricht dem 2. THIENEMANN'schen Prinzip. Danach könnte man vermuten, daß in der alpinen Grasheide die extremsten Bedingungen herrschen. Der Zirbenwald zeigt ebenso wie die Wiese eine Verminderung der Artenzahlen in den höheren Klassen, doch sind auch bei den Abundanzklassen "1", "2" und "3" ausgeglichene Verhältnisse zu finden. Das könnte auf optimalere Lebensbedingungen der in diesem Gebiet vorhandenen Oribatidenarten hinweisen.

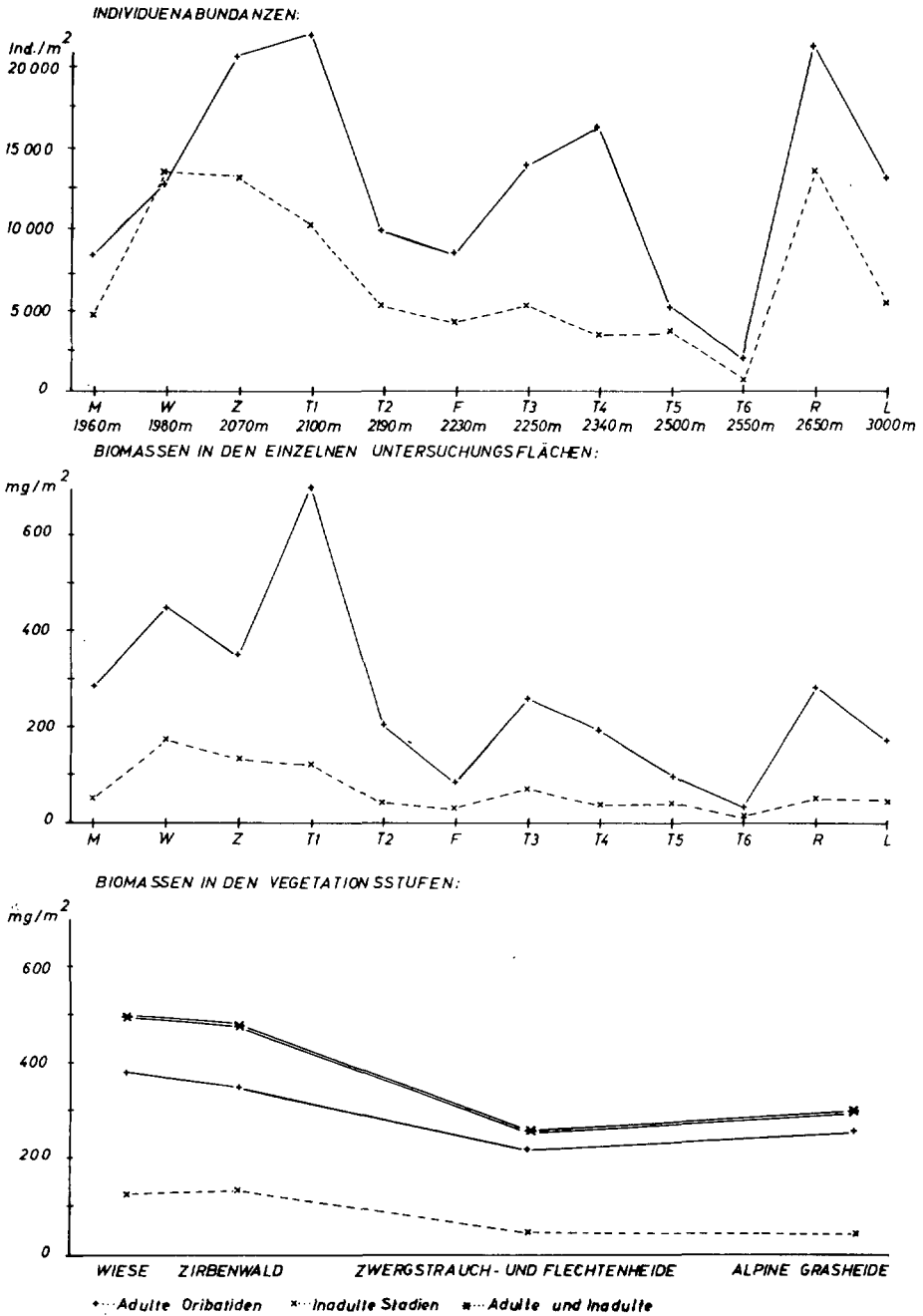


Abb. 2: Abundanz- und Biomasseänderungen.

Die mittleren Abundanzen in den Untersuchungsflächen und Vegetationsstufen (vgl. Abb. 2 und Tab. 2) wechseln dementsprechend. In der Wiese und in der Zwergstrauch-Flechtenheide sind rund 10.000 adulte Individuen/m<sup>2</sup> anzutreffen, im Zirbenwald und in der alpinen Grasheide sind es etwa 20.000. Die starke Zunahme in der alpinen Grasheide und im Zirbenwald dürfte auf dieselben Ursachen zurückzuführen sein wie die Verteilung der Abundanzklassen: in der alpinen Grasheide auf die Massenvermehrung weniger Arten, im Zirbenwald auf die günstigen Lebensbedingungen.

## 5.2. Biomassenänderungen

Die Schätzung des Gewichtes der Oribatiden wurde nach LEBRUN (1971) vorgenommen (SCHATZ, 1977). Die Änderung der Biomasse der Oribatiden-Gemeinschaften ist für die einzelnen Untersuchungsflächen und die Vegetationsstufen in Abb. 2 dargestellt. Dabei zeigt sich eine Abnahme der Biomasse in den höhergelegenen Gebieten. Diese Abnahme kann nicht nur durch die Änderungen des Vegetationsspektrums erklärt werden, denn die Individuenabundanz ist in der alpinen Grasheide so groß wie in tiefergelegenen Gebieten. Es dürfte sich um eine Abnahme der gesamten Produktion mit der Höhe handeln, da in höhergelegenen Gebieten vorwiegend Arten mit geringerer Körpergröße dominieren (vgl. Tab. 2).

## 5.3. Dominanzstrukturänderungen

Die Dominanzstruktur der Oribatiden-Gemeinschaften in den Vegetationsstufen ist in Tab. 2. dargestellt. Dabei sind dominante Arten (beinhalten über 5 % der gesamten adulten Individuen in der jeweiligen Vegetationsstufe) eigens aufgeführt worden: der Rest verteilt sich auf "rezedente" (1 - 5 %) und "subrezedente" Arten (< 1 %).

Die Gemeinschaften der einzelnen Vegetationsstufen weisen z.T. verschiedene Dominanzstrukturen auf. In der artenreichen Zwergstrauch- und Flechtenheide sowie im Zirbenwald halten sich die dominanten und rezedenten Arten im Individuenbestand etwa die Waage. Auch in der Wiese sind eher ausgeglichene Verhältnisse zu finden, während in der alpinen Grasheide die 5 dominanten Arten 80 % des gesamten Individuenbestandes stellen, was ebenfalls auf die Extrembedingungen in dieser Vegetationsstufe hinweist.

Als einzige Art scheint *Tectocephus sarekensis* in allen Vegetationsstufen dominant auf, wobei eine prozentuelle Zunahme dieser Art am Gesamtindividuenbestand der einzelnen Gemeinschaften zur alpinen Grasheide hin zu beobachten ist. Die Oribatiden-Gemeinschaften des Zirbenwaldes und der Zwergstrauchheide zeigen Ähnlichkeiten in der Dominanzzusammensetzung. Das dürfte in der ähnlichen Vegetationsstruktur dieser Gebiete begründet sein. JANETSCHKE et al. (1977) bezeichnen den Zirbenwald als "intrasilvatische Zwergstrauchheide".

## 5.4. Charakterarten

Zur Charakterisierung der Oribatiden-Gemeinschaften in den verschiedenen Vegetationsstufen wurden Arten herangezogen, die – abgesehen von Einzelfunden – unabhän-

gig von der Dominanz nur in einer Vegetationsstufe aufgefunden wurden. Die charakteristischen Arten sind also nicht identisch mit den in der jeweiligen Vegetationsstufe dominanten Arten. Die (in Klammer angegebene) Abundanzklasse wurde für die jeweilige Vegetationsstufe neu errechnet.

Die in den Vegetationsstufen charakteristischen Arten sind:

Wiese:

*Nothrus anaunensis* (1), *N. borussicus* (1), *N. palustris* (1), *Heminothrus thori* (2), *Malacothrus globiger* (2), *Carabodes intermedius* (1), *Liebstadia similis* (2), *Scheloribates laevigatus* (3), *Oromurcia sudetica* (6), *Galumna alata* (2).

Zirbenwald:

*Carabodes femoralis* var. *rugosior* (2), *C. marginatus* (2), *Oppia falcata* (4), *O. neerlandica* (2), *O. ornata* (5), *Oppiella nova* (6), *Quadrioppia quadricarinata* (2).

Zwergstrauch- und Flechtenheide (ohne Zirbenwald):

*Eremaeus oblongus* (2), *Ceratoppia quadridentata* (1), *Oppia fallax* (3), *Oribatella longispina* (1), *Anachipteria alpina* (3).

Alpine Grasheide:

*Trhypochthonius badius* (2), *Passalozetes perforatus* (1), *Zygoribatula exilis* (4), *Ceratozetoides cisalpinus* (1).

Zirbenwald, Zwergstrauch- und Flechtenheide haben als Charakterarten zusätzlich *Phthiracarus ferrugineus* (2), *Camisia lapponica* (1), *Hermannia gibba* (2), *Spatiodamaeus diversipilis* (1), *Carabodes schatzi* (4), *Oppia obsoleta* (2), *O. sigma* (1), *Caleremaeus monilipes* (5), *Chamobates cuspidatus* (3) gemeinsam. Die in der alpinen Grasheide dominanten Arten *Tectocephus velatus*, *Trichoribates trimaculatus* und *Lepidozetes singularis* sind auch in der Flechtenheide zu finden.

Von verschiedenen Autoren (FRANZ, 1954; IRK, 1939a; JAHN, 1960; KLIMA, 1958; SCHMÖLZER, 1962; SCHWEIZER, 1956) wurden die in den einzelnen Vegetationsstufen charakteristischen Arten ebenfalls vorwiegend in den entsprechenden Stufen angetroffen, sodaß eine Abhängigkeit von der Vegetation angenommen werden kann.

### 5.5. Nahrungsspezifität

Hat die Vegetationszusammensetzung über die Ernährung Einfluß auf die Oribatiden-Gemeinschaften? Die Oribatiden-Arten lassen sich 3 verschiedenen Ernährungsformtypen zuordnen: Makrophytenfresser (makrophytischer Bestandesabfall: Holz, Fallaub, Coniferennadeln, Blatthaare, Wurzelteile etc.), Mikrophytenfresser (Pilzhyphen, Pilzsporen, Pollenkörner, Moosreste, Algen, Flechtenreste etc.) und Nichtspezialisten (Arten mit gemischter Nahrung, die makro- und mikrophytische Partikel aufnehmen) (LEBRUN, 1971; LUXTON, 1972; SCHATZ, 1977; SCHUSTER, 1956; WALLWORK, 1973).

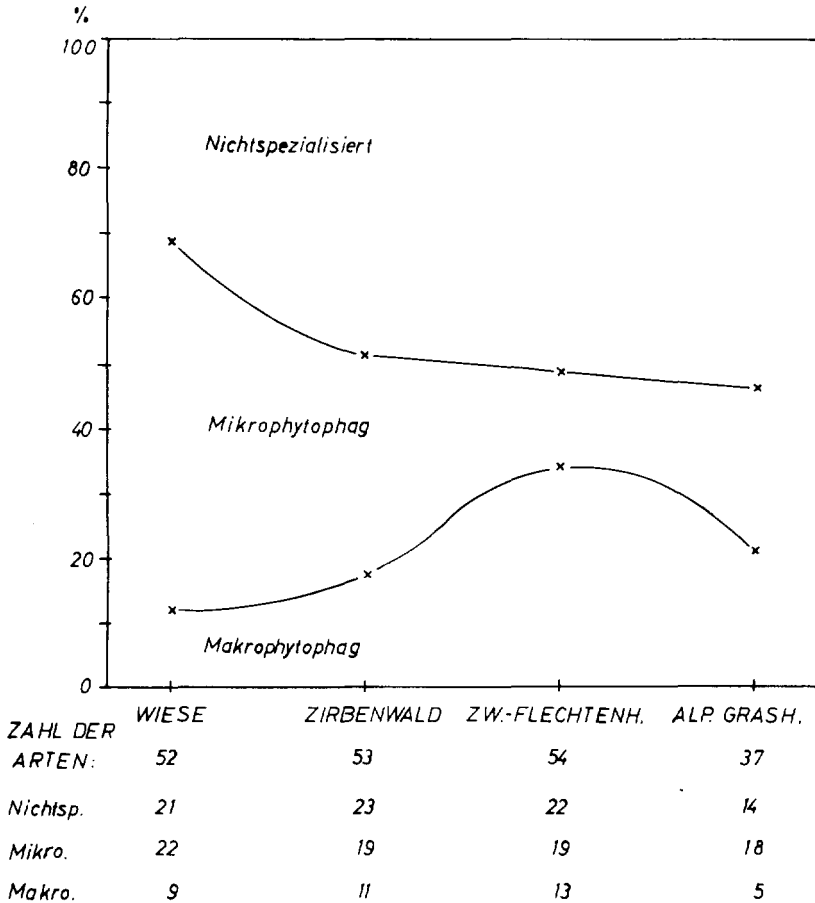
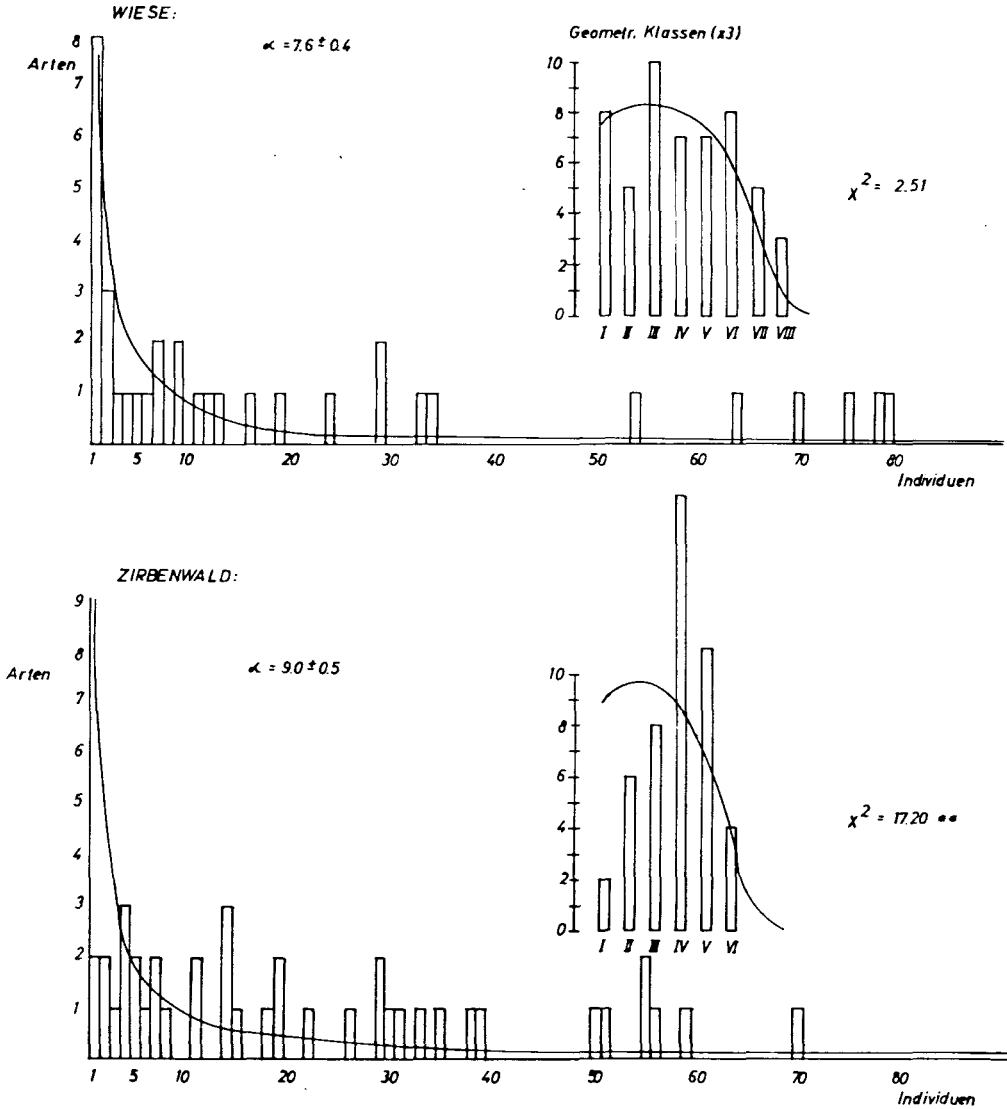


Abb. 3: Prozentuelle Verteilung der Ernährungsformtypen in den Vegetationsstufen, Individuenzahlen der Arten eines Ernährungsformtypus zusammengezählt.

In Abb. 3 ist die prozentuelle Verteilung der Ernährungsformtypen in den Vegetationsstufen dargestellt. In jeder Vegetationsstufe, aber auch in allen einzelnen Untersuchungsflächen kommen Vertreter aller Ernährungsformtypen vor. Es besteht keine eindeutige Korrelation. Das könnte daran liegen, daß die mosaikartige Vegetation verschiedene Bedürfnisse befriedigen kann. Dennoch zeigen sich zwischen den Vegetationsstufen Unterschiede. In der z.T. moosigen Wiese überwiegen eher die Mikrophytophagen, in der streureichen Zwergstrauch-Flechtenheide eher die Makrophytophagen. In der alpinen Grasheide ist wiederum ein leichter Anstieg der Mikrophytophagen zu bemerken. Die Nichtspezialisten zeigen eine Zunahme von der Wiese zur alpinen Grasheide.

## 5.6. Diversitätsänderungen

Die Beziehungen zwischen Arten- und Individuenzahlen dienen ebenfalls dem Vergleich der Faunen verschiedener Untersuchungsflächen. Von den Diversitätsindices wurden zwei ausgewählt: der  $\alpha$ -Index von FISHER, CORBET, WILLIAMS und der SHANNON-WIENER-Index (KREBS, 1972).



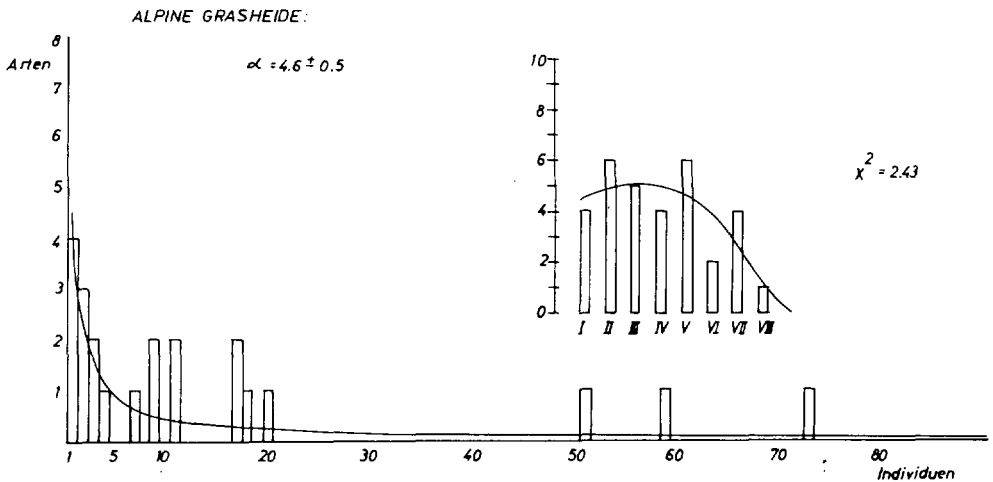
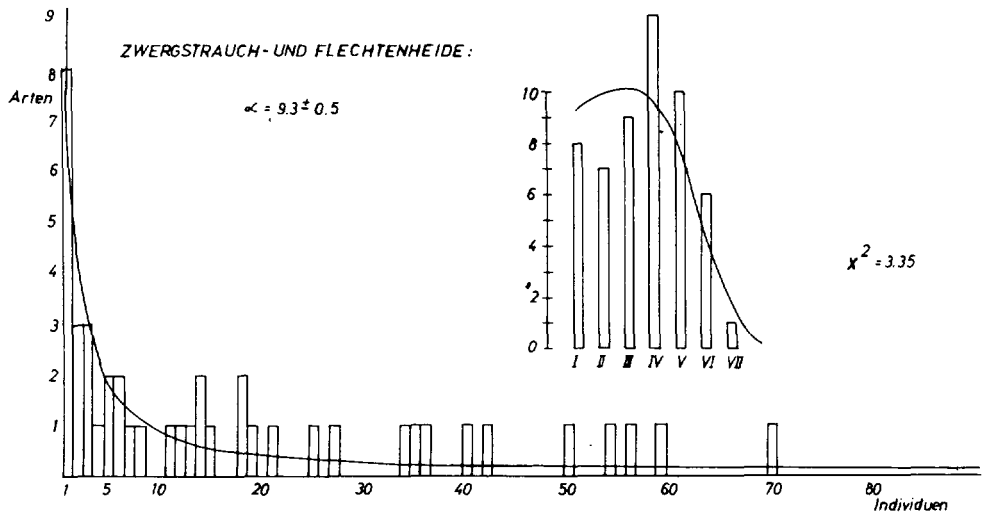


Abb. 4: Art-Individuenverteilung in den Vegetationsstufen: Die Blöcke stellen die beobachteten Verhältnisse dar; die durchgezogene Linie verbindet die nach dem  $\alpha$ -Index von FISHER, CORBET und WILLIAMS errechneten theoretischen Werte. Der  $\chi^2$ -Test zeigt Übereinstimmung oder signifikante Abweichung von beobachteten und errechneten Werten.

Der  $\alpha$ -Index geht davon aus, daß zwischen Arten- und Individuenzahl Zusammenhänge bestehen. Viele Arten sind mit wenigen Individuen und nur wenige Arten mit vielen Individuen vertreten. In Abb. 4 ist die Art-Individuenverteilung in den einzelnen Vegetationsstufen aufgetragen. Um auch Arten mit hohen Individuenzahlen zeigen zu können, wurden die Individuenzahlen in geometrischen Klassen ( $\times 3$ ) gebündelt und ebenfalls die theoretischen Werte errechnet. In der Regel stimmen theoretische und beobachtete Werte überein, nur im Zirbenwald weicht der errechnete vom tatsächlichen signifikant ab. Das ist auf die übermäßig starke Repräsentation von Arten mit vielen Individuen zurückzuführen. In allen Fällen ergibt eine Verlängerung der theoretischen Kurve nach links, daß nur wenige Arten fehlen und der größte Teil des vorhandenen Artenspektrums erfaßt wurde (WILLIAMS, 1964). In der alpinen Grasheide treten wenige Arten auf, die aber sehr viele Individuen beinhalten. Dadurch wird auch die theoretische Verteilungskurve flacher. Die häufigeren Arten sind in allen Untersuchungsflächen gut erfaßt; weitere Probenentnahmen würden in Bezug auf das Artenspektrum nur noch Einzelfunde bringen.

Der SHANNON-WIENER-Index ist von theoretischen Verteilungen unabhängig. Eine Übersicht über die Änderungen der Diversität in den einzelnen Vegetationsstufen ist in Tab. 2 gegeben. Dabei zeigt sich, daß Gebiete mit starkem Vegetationsmosaik (Zirbenwald, Zwergstrauch- und Flechtenheide) eine höhere Diversität der Oribatiden aufweisen als solche mit homogenerem Bewuchs (Wiese und alpine Grasheide). Beide gerechneten Indices schwanken dabei parallel. Die Zusammensetzung des Artenspektrums der Oribatiden zeigt auch über die Diversität eine Vegetationsabhängigkeit.

## 6. Diskussion

Die Vegetation scheint einen Einfluß auf die Zusammensetzung der Oribatiden-Fauna zu besitzen. Die durch die verschieden starke Übereinstimmung im Artbestand der Oribatiden in den Untersuchungsflächen gewonnenen Oribatiden-Gemeinschaften decken sich mit den Vegetationsstufen. Dabei ändern sich untersuchte zöologische Parameter der abgegrenzten Oribatiden-Gemeinschaften in den Stufen Wiese, Zirbenwald, Zwergstrauch- und Flechtenheide sowie alpine Grasheide.

Die Änderungen der Artzusammensetzung der einzelnen Oribatiden-Gemeinschaften, besonders die Dominanzstruktur und die Änderungen der Nahrungstypenspektren, aber auch Artenzahl und Diversität, weisen auf eine Vegetationsabhängigkeit hin. Nur eine Art (*Tectocephus sarekensis*) tritt in allen Vegetationsstufen dominant auf, während die anderen dominanten Arten meist nur in einem Gebiet dominieren und teilweise auch für dieses charakteristisch sind. Die Charakterarten der einzelnen Vegetationsstufen wurden von verschiedenen Autoren ebenfalls vorwiegend in den entsprechenden Stufen angetroffen. Der Zirbenwald und die Zwergstrauchheide zeigen größere Ähnlichkeiten im Artbestand wie auch in der Vegetation. Der Zirbenwald weist dabei eine größere Vegetationsvielfalt auf. Auf Grund seines Reichtums an Oribatiden-Arten, der wiederum auf das vielfältige Vegetationsmosaik zurückzuführen ist, wurde er von der Zwergstrauchheide abgetrennt und die Oribatiden in dieser Vegetationseinheit als eigene Gemeinschaft behandelt.



Die starke Zunahme der Abundanz im Zirbenwald und in der alpinen Grasheide dürfte auf die besonders günstigen Verhältnisse zurückzuführen sein, unter denen sich die Oribatiden-Gemeinschaften dieser Gebiete entwickeln konnten. Im Zirbenwald könnte es das breit gefächerte Nahrungsangebot sein, das die Art- und Individuenvielfalt der Oribatiden begünstigt, während die extremere alpine Grasheide nur wenig Arten aufweist. Diese können nach dem 2. THIENEMANN'schen Prinzip unter geringerem Konkurrenzdruck viel individuenreicher auftreten als in vergleichbaren tiefergelegenen Gebieten. Allerdings dominieren in der alpinen Grasheide vorwiegend Arten mit geringerer Körpergröße, was sich in der Abnahme der Biomasse der Oribatiden mit der Höhe widerspiegelt. Das dürfte auf eine Abnahme der gesamten Produktion in höhergelegenen Gebieten zurückzuführen sein.

## 7. Zusammenfassung

Ergebnisse einer Untersuchung über die Verteilung der Oribatiden in hochalpinen Stufen des inneren Ötztals (Obergurgl, Tirol, Österreich) in den Jahren 1974 - 1976 werden berichtet. Methodik: Es wurden in 12 Untersuchungsflächen von 1960 m - 3100 m 1900 Proben entnommen. Mit einem Tullgren-Berlese Ausleseapparat wurden etwa 29.000 Oribatiden extrahiert. Die Artenliste umfaßt 81 spp. Es lassen sich 4 Oribatiden-Gemeinschaften unterscheiden: in einer anthropogen genutzten Wiese, in einem Zirbenwald (*Pinus cembra*), in der Zwergstrauch- und Flechtenheide sowie in der alpinen Grasheide; deren Beziehungen sind als Dendrogramm dargestellt. Diese Gemeinschaften werden auch durch Angaben der Abundanz- und Dominanzstruktur, Biomassen, Diversität und Ernährungsformtypen charakterisiert. Insgesamt besteht ein enger Zusammenhang zwischen Oribatiden-Besiedlung und Vegetation.

## 8. Literaturverzeichnis

- AULITZKY, H., CZELL, A., FROMME, G., NEUWINGER, I. SCHIECHTL, H.M., STERN, R. (1961): Beschreibung des Gurglertales (hinterstes Ötztal in Nordtirol). – Mitt. Forstl. Bund. Vers. Anst. Mariabrunn, 59: 33 - 52.
- BALOGH, J. (1958): Lebensgemeinschaften der Landtiere. – Akademie Verlag, Berlin - Budapest: 560 pp.
- (1972): The Oribatid genera of the world. – Akadémiai Kiadó, Budapest: 188 pp; 71 Tafeln.
- FRANZ, H. (1943): Die Landtierwelt der Mittleren Hohen Tauern. Ein Beitrag zur tiergeographischen und soziologischen Erforschung der Alpen. – Springer, Wien: 79 - 119.
- (1954): Die Nordostalpen im Spiegel ihrer Landtierwelt. Eine Gebietsmonographie. – Wagner, Innsbruck, 1: 329 - 452.
- GHILAROV, M.S., KRIVOLUTSKIJ, D.A. (Eds.) (1975): Opređeliteľ obitajuschtschich w potschwe kleschtschej – Sarcoptiformes. – Istadel'stvo Nauka, Moskwa: 492 pp.
- IRK, V. (1939a): Die terricolen Acari der Ötztaler und Stubai-Hochalpen. – Veröff. Mus. Ferd., Innsbruck, 19: 147 - 189.

- (1939b): Drei neue Milbenarten aus dem Tiroler Hochgebirge. – *Zool. Anz.*, **128** (7/8): 217 - 223.
- JAHN, E. (1960): Ergebnisse von Bodentieruntersuchungen an der Wald- und Baumgrenze in Obergurgl. – *Centralbl. f. d. ges. Forstwesen*, **77** (1): 26 - 51.
- JANETSCHKE, H., DE ZORDO, I., MEYER, E., SCHATZ, H., TROGER, H. (1977): Altitude- and time-related changes in arthropod fauna (Central High Alps: Obergurgl-area, Tyrol). – *Proc. 15th Int. Congr. Entomology, Washington, Aug. 19 - 27, 1976*: 185 - 207.
- KLIMA, J. (1956): Strukturklassen und Lebensformen der Oribatiden (Acari). – *Oikos*, **7** (2): 227 - 242.
- (1958): Die Zönosen der Oribatiden in der Umgebung von Innsbruck. – *Schlernschriften, Innsbruck*, **188**: 197 - 208.
- KREBS, C.J. (1972): *Ecology. – The experimental analysis of distribution and abundance.* – Harper, New York, Evanston, San Francisco, London: 694 pp.
- LEBRUN, P. (1971): Ecologie et biocénologie de quelques peuplements d' Arthropodes édaphiques. – *Mém. Inst. Royal Sc. nat. Belg.*, **165**: 1 - 203.
- LUXTON, M. (1972): Studies on the oribatid mites of a Danish beech wood soil. – *Pedobiologia*, **12**: 434 - 463.
- SCHATZ, H. (1977): Ökologie der Oribatiden (Acari) im zentralalpiner Hochgebirge Tirols (Obergurgl, Innererötztal). – *Diss. Univ. Innsbruck*: 252 + XII pp., 54 Tab., 84 Abb.
- SCHMÖLZER, K. (1962): Die Kleintierwelt der Nunatakker als Zeugen einer Eiszeitüberdauerung. Ein Beitrag zum Problem der Prä- und Interglazialrelikte auf alpinen Nunatakern. – *Mitt. Zool. Mus. Berlin*, **38** (2): 171 - 400.
- SCHUSTER, R. (1956): Der Anteil der Oribatiden an den Zersetzungsvorgängen im Boden. – *Z. Morph. Ökol. Tiere*, **45**: 1 - 33.
- SCHWEIZER, J. (1922): Beitrag zur Kenntnis der terrestrischen Milbenfauna der Schweiz. – *Verh. nat. Ges. Basel*, **33**: 23 - 112.
- (1956): Die Landmilben des schweizerischen Nationalparks. 3. Teil: Sarcoptiformes REUTER, 1909. – *Erg. wiss. Unters. schweiz. Nat.park*, **5** (34): 215 - 377.
- (1957): Die Landmilben des schweizerischen Nationalparks. 4. Teil: Ihr Lebensraum, ihre Vergesellschaftung unter sich und ihre Lebensweise. – *Erg. wiss. Unters. schweiz. Nat.park*, **6** (37): 11 - 107.
- SOUTHWOOD, T.R.E. (1975): *Ecological methods.* – Chapman and Hall, London: 391 pp.
- STRENZKE, K. (1952): Untersuchungen über die Tiergemeinschaften des Bodens: Die Oribatiden und ihre Synusien in den Böden Norddeutschlands. – *Zoologica*, **104**: 1 - 173.
- WALLWORK, J.A. (1973): Some aspects of the energetics of soil mites. – *3th Int. Congr. Acarology, Prague*: 129 - 134.
- WILLIAMS, C.B. (1964): *Patterns in the balance of nature.* – Academic Press, London - New York: 324 pp.
- WILLMANN, C. (1951): Die hochalpine Milbenfauna der mittleren Hohen Tauern, insbesondere des Großglockner-Gebietes (Acari). – *Bonn. zool. Beitr.*, **2** (1/2): 141 - 176.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte des naturwissenschaftlichen-medizinischen Verein Innsbruck](#)

Jahr/Year: 1978

Band/Volume: [65](#)

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

Artikel/Article: [Oribatiden-Gemeinschaften \(Acari: Oribatei\) oberhalb der Waldgrenze im Raum Obergurgl \(Tirol, Österreich\). 55-72](#)