

Milbenzöosen (Acari) in der Umgebung der Montanwerke Brixlegg (Tirol, Österreich)

Heinrich Schatz

Synopsis

Mite Communities in the Vicinity of the Montanwerke Brixlegg Copperworks - Tirol (Austria). The soil acarofauna from four agricultural sites with different impact of heavy metals (zinc, copper, lead) and dioxin near the Montanwerke Brixlegg copperworks are analysed. A total of 38 species of Acari were found. The species and individual similarity between the sites is high. In comparison with adjacent areas with primary vegetation (forest, riverine forest) the mite communities of the investigated sites are poorer in species number and diversity. This impoverishment is caused by longterm anthropogenic use like clearing for agriculture and manuring. The soil mite communities have adapted to these changes and show a composition characteristic for agricultural land with euryoecious and widely distributed species. Beside the effects of agriculture possible influences of the heavy metal impact on the acarofauna are not discernible.

Bioindikator, Schwermetall, Acari, Oribatida, Alpen, Österreich.

Bioindicator, heavy-metal, Acari, Oribatida, Alps, Austria.

1. Einleitung

Bodenlebende Milben, darunter vor allem Oribatida, sind in nahezu allen Bodentypen zu finden. Sie spielen bei der Umsetzung der organischen Substanz und im Ablauf des Bodengeschehens eine wesentliche Rolle (LUXTON 1972). Zudem können diese Tiere gegenüber Eingriffen in ihren Lebensraum, meist empfindlich durch Populationsverminderung bis Aussterben in beeinflussten Gebieten reagieren.

Die einzelnen Arten zeigen verschieden starke Empfindlichkeit gegenüber Umwelteinflüssen wie Vegetationsveränderungen, Düngung, industriellen Schadstoffen, Schwermetallen oder Luftverschmutzung. Viele Arten verschwinden bei höheren Verschmutzungsgraden, andere wiederum treten in größerer Abundanz in verschmutzten Gebieten auf. Dadurch kommt es zu einer Änderung sowohl des Artenspektrums als auch der Abundanz- und Dominanzverhältnisse in beeinträchtigten Gebieten gegenüber unbeeinflussten Lebensräumen, sodaß eine Analyse der Zusammensetzung von verschiedenen Oribatidengemeinschaften Aussagen über die Qualität des Lebensraumes erlaubt (WEIGMANN 1991). Bodentiere, insbesondere bodenlebende Milben, finden vermehrt als biologische Indikatoren bei Umweltstudien Verwendung (DINDAL 1977).

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurden die Bodenmilbengemeinschaften von verschieden stark mit Schwermetallen belasteten Dauergrünlandböden in der Umgebung der Montanwerke Brixlegg / Tirol analysiert.

2. Untersuchungsflächen, Material und Methoden

Dieser Studie liegt die Auswertung von Bodenproben aus vier Untersuchungsflächen in Dauergrünlandflächen in zunehmender Entfernung von den Montanwerken Brixlegg/Tirol zugrunde. Die Böden dieser Standorte zeigen mit zunehmender Entfernung von der Kupferhütte der Montanwerke Brixlegg eine abnehmende Belastung mit den Schwermetallen Zink, Kupfer und Blei sowie Dioxinen (SPINDELBALKER & al. 1990), wobei die unmittelbar neben den Montanwerken liegende Fläche A im Oberboden bei allen gemessenen Parametern die weitest aus höchsten Werte aufweist [Schwermetalldaten aus ANONYMUS (1991)]:

Standort A: Entfernung von den Montanwerken 300 m, feuchte Mahdwiese mit mosaikartiger, kleinräumiger Vegetationsstruktur. Metallkonzentrationen Zn 3100, Cu 2120, Pb 1310 mg/kg.

Standort B: Entfernung 1125 m, weitgehend homogene landwirtschaftlich genutzte Grünfläche, in der Nähe eines Auwaldstreifens am Inn. Metallkonzentrationen Zn 530, Cu 370, Pb 200 mg/kg.

Standort C: Entfernung 2425 m, stark gedüngte Grünfläche mit geringerer Vegetationsdeckung, in der Nähe eines gut erhaltenen Auwaldstreifens. Metallkonzentrationen Zn 280, Cu 130, Pb 70 mg/kg.

Standort D: Entfernung 5900 m, weitgehend isolierte landwirtschaftlich genutzte Wiese, am nahegelegenen Innufer sehr dünner Uferbewuchsstreifen. Metallkonzentrationen Zn 120, Cu 50, Pb 30 mg/kg.

In jedem Standort wurden in verschiedenen Jahreszeiten (Oktober 1990, Mai 1991, Juli 1991, Oktober 1991) in 2 Bodenhorizonten (0-5 cm, 5-10 cm Bodentiefe) je 5 Bodenproben entnommen. Daraus stand ein Gesamtmaterial von 4400 Milben-Individuen zur Verfügung.

3. Ergebnisse und Diskussion

Insgesamt wurden 38 Arten von Bodenmilben unterschieden (Tab. 1). Der Standort **B** weist mit 32 Arten die größte Vielfalt auf, gefolgt von Standort **A** (30), **C** (27) und **D** (23 spp.). Die Hornmilben oder Oribatida (insgesamt 15 spp., 37% der Individuen) einschließlich ihrer Jugendstadien konnten determiniert werden. Die Vertreter der übrigen Milbenunterordnungen Gamasida (9 spp., 37%), Actinedida (10 spp., 24%) und Acaridida (4 spp., 2%) wurden auf Gruppenniveau und zusätzlich auf Artniveau getrennt. Die Verteilung auf die einzelnen Unterordnungen der Acari entspricht dem Muster für anthropogen genutzte Wiesenflächen in Tallagen (FRANZ 1950).

Aus der Literatur bekannte Angaben über Lebens- und Ernährungsweise (Zusammenstellung in SCHATZ 1983) der angetroffenen Oribatidenarten werden in Tab. 2 angeführt. Die Oribatidenfauna der untersuchten Standorte setzt sich fast durchwegs aus euryök bzw. heliophil und hygrophil bekannten Arten mit einem breiten (panphytophagen) Nahrungsspektrum zusammen (vgl. SCHUSTER 1956, LUXTON 1972). Ein Großteil dieser Arten ist weitverbreitet (Europa bzw. Holarktis).

Der Standort **A** weist mit die höchste Abundanz an Bodenmilben (33.829 Ind./m²) auf. Die Standorte **B**, **C** und **D** zeigen dagegen eine wesentlich schwächere Milbenbesiedlung und unterscheiden sich in der Gesamtmilbenabundanz untereinander nur gering (Tab. 1). Gamasida dominieren das Milbenspektrum in den Standorten **B** (39%), **C** (43%) und **D** (43%), Oribatida dominieren im Standort **A** (46%). Der Anteil der Actinedida ist vor allem in den Standorten **B** und **C** hoch (30% bzw. 27%); in **A** und **D** ist diese Ordnung mit ca. 20% am Gesamtspektrum vertreten. Acaridida sind in allen Standorten durchwegs gering vertreten; im Standort **B** stellen sie knapp 4%, in den anderen Standorten ca. 1% der Gesamtindividuenzahl.

Alle Standorte werden durch wenige dominante Arten geprägt. Je nach Standort stellen 5-7 Arten 70-75% der Individuen. Im Gesamtmilbenspektrum ist die Zahl der subrezedenten Arten hoch, deren Anteil jedoch gering.

Die Diversität ist ein Maß für die Vielfalt und den Artenreichtum in einem Gebiet. Die Diversitätswerte für alle Milbengruppen (berechnet mit dem SHANNON-Index $H' \log_2$, SOUTHWOOD 1978) unterscheiden sich in allen 4 Gebieten nur geringfügig und weisen Werte zwischen $H' = 3,68$ (Standort **B**) und $H' = 3,23$ (Standort **D**) auf. Die Diversität der Oribatiden ist in allen Standorten sehr niedrig ($H' = 2,44$ in Standort **C** bis $H' = 1,53$ in Standort **D**). Nur wenige Arten dominieren das Oribatidenspektrum der 4 Standorte. Die dominanten Oribatidenarten sind fast durchwegs als Ubiquisten bzw. hygrophil bekannt.

Die Ähnlichkeitsbeziehungen in der Milbenbesiedlung zwischen den Standorten bei Brixlegg sind sowohl hinsichtlich der Artenidentität (Ähnlichkeitskoeffizient nach SÖRENSEN) als auch der Übereinstimmung des Individuenbestandes (Ähnlichkeitsindex nach BRAY and CURTIS, SOUTHWOOD 1978) sehr hoch. Nach der Artenidentität weisen die Standorte **A** und **B** eine Übereinstimmung von 90% auf, die Standorte **A**, **B** und **C** von 86%; der Standort **D** weist mit diesen Gebieten eine Übereinstimmung von knapp über 70% auf. Nach dem Individuenbestand der einzelnen Arten weisen die Standorte **C** und **D** mit 70% die höchste Übereinstimmung auf, die Standorte **B**, **C** und **D** eine Übereinstimmung von 61%, und Standort **A** weist mit diesen Gebieten eine Übereinstimmung von 60% auf. In allen 4 Gebieten gemeinsam wurden 16 Arten angetroffen; nur 6 Arten kommen in nur jeweils einem Gebiet vor.

Die geringfügigen Unterschiede in der Abundanz und Artenvielfalt der Milbenbesiedlung der einzelnen Standorte sind vor allem in der verschiedenen Strukturierung der Standorte selbst und den benachbarten Lebensräumen zu erklären, aus denen eine mögliche Zuwanderung von Milbenarten je nach Struktur und Intaktheit in verschieden starker Intensität erfolgen kann.

Standort:	A	B	C	D
GAMASIDA - Gesamt:	10.840	6.561	5.836	5.924
<i>Gamasida</i> sp. 1		124	283	35
juv.		124	159	35
<i>Gamasida</i> sp. 3	1.273	619	1.114	672
juv.	7.197	4.651	3.519	3.307
<i>Gamasida</i> sp. 4	371	159	18	
<i>Gamasida</i> sp. 5	460	177	53	354
juv.	672	212	424	531
<i>Gamasida</i> sp. 6	177	124		141
<i>Gamasida</i> sp. 7		18		18
<i>Zerconidae</i>	53	71	53	71
juv.	18	18	106	106
<i>Uropodina</i> sp. 1	619	248	106	637
<i>Uropodina</i> sp. 2		18		18
ACTINEDIDA - Gesamt:	6.985	5.040	3.643	2.617
<i>Actinieda</i> sp. 1	336	35	124	
<i>Actinieda</i> sp. 2	513	672	318	513
juv.	1.079	442	513	831
<i>Actinieda</i> sp. 3	124	124	35	18
juv.	106	248	177	124
<i>Actinieda</i> sp. 4	88	71	177	230
juv.	18	35	71	35
<i>Actinieda</i> sp. 5	53	106	18	53
juv.	212	973	159	35
<i>Actinieda</i> sp. 6	2.016	1.273	690	301
<i>Actinieda</i> sp. 7	248	336	35	53
<i>Actinieda</i> sp. 8	212	18	88	
<i>Scutacaridae</i> sp. 1	1.981	584	849	318
<i>Scutacaridae</i> sp. 2		124	389	106
ACARIDIDA - Gesamt:	477	637	141	106
<i>Acaridida</i> sp. 1	124	195		
juv.	35	248		
<i>Acaridida</i> sp. 2	88	141		
<i>Acaridida</i> sp. 3	53	35	71	35
<i>Acaridida</i> sp. 4	177	18	71	71
ORIBATIDA - Gesamt:	15.526	4.492	3.873	5.217
<i>Brach. immaculatus</i>	1.432	813	265	
<i>Liochthonius simplex</i>	141	88	18	
<i>Poroliodes farinosus</i> juv.	159			
<i>Nothrus silvestris</i> juv.			18	
<i>Tectocepheus sarekensis</i>	2.051	1.096	424	690
juv.	1.857	619	283	442
<i>Oppliella nova</i>				124
<i>Suctobelbella acutidens</i>	18	35		
<i>Banksinoma lanceolata</i>	619	88	88	
juv.	18	35	18	
<i>Liebstadia similis</i>			513	
<i>Scheloribates laevigatus</i>	195	654	248	88
juv.		442	318	88
<i>Punctoribates punctum</i>	707	18		
<i>Minunthozetes semirufus</i>	7.816	71		
<i>Eupelops nepotulus</i>	354	371	141	283
juv.	141	159	18	248
<i>Parachipteria willmanni</i>			796	1.503
juv.			725	1.751
<i>Neoribates neglectus</i>	18			
ACARI - Gesamt:	33.829	16.729	13.493	13.864

Tab. 1: Acari aus dem Raum Brixlegg/Tirol. Individuen/m² der einzelnen Arten und Stadien; Tiefen und Entnahmedaten zusammengefaßt. Charakterisierung der Standorte vgl. Text.

Tab. 1: Acari from the area of Brixlegg (Tirol, Austria). Individuals/m² of the species and juvenile instars, depths and collecting dates summarized. Characterisation of the sites A-D see text.

Im Standort **A** herrscht eine mosaikartige, kleinräumige Vegetationsstruktur vor, die auch feuchteanzeigende Pflanzenarten umfaßt. Auf dieser Fläche sind die höchsten Abundanzen der meisten Milbenordnungen und auch relativ hohe Artenzahlen zu finden. Der Standort **B**, der eine weitgehend homogene landwirtschaftlich genutzte Grünfläche darstellt, liegt in der Nähe eines Auwaldstreifens am Inn. Außer den Acaridida zeigen alle Milbenordnungen auf dieser Fläche geringere Abundanzen als in Standort **A**, die Gesamtartenzahl und Diversität der Milben ist hier leicht erhöht. Auch der Standort **C** liegt in der Nähe eines gut erhaltenen Auwaldstreifens, stellt aber eine stark gedüngte Grünfläche mit geringerer Vegetationsdeckung dar. Die Milben zeigen hier durchwegs geringere Abundanzen als in den vorhergehenden Standorten. Die höchste Artenzahl wird auf dieser Fläche von den Actinedida erreicht. Der Standort **D** stellt eine weitgehend isolierte landwirtschaftlich genutzte Wiese dar, das nahegelegene Innufer weist einen nur sehr dünnen Uferbewuchsstreifen auf. Dieser Standort zeigt die geringste Vielfalt in seiner Milbenbesiedlung.

Tab. 2: Oribatida aus dem Raum Brixlegg / Tirol. Artenliste und Angaben zur Lebensweise, Ernährungsweise und Verbreitung. Abkürzungen: Lebensweise: ar: arboricol; eu: euryök, he: heliophil; hy: hygrophil. Ernährungsform: ma: makrophytophag; mi: mikrophytophag; pa: panphytophag. Verbreitung: Eur: Europa; N-Am: Nordamerika (Angaben aus SCHATZ 1983).

Tab. 2: Acari from the area of Brixlegg (Tirol, Austria). Species list and data concerning ecological preferences, trophic types and general distribution (Abbreviations see above).

Oribatida - Art:	Lebensweise	Ernährungsform	Verbreitung
<i>Brachychochthonius immaculatus</i> FORSSL., 1942	eu	mi	Eur, N-Am
<i>Liochthonius simplex</i> (FORSSLUND, 1942)	hy	mi	Holarktis
<i>Poroliodes farinosus</i> (C.L.KOCH, 1840)	arb	pa	Paläarktis
<i>Nothrus silvestris</i> NICOLET, 1855	eu	ma	kosmopolit.
<i>Tectocepheus sarekensis</i> (TRÄGARDH, 1910)	eu	pa	kosmopolit.
<i>Oppeia nova</i> (OUDEMANS, 1902)	eu	ma	kosmopolit.
<i>Suctobelbella acutidens</i> (FORSSLUND, 1941)	hy	pa	Eur, N-Am
<i>Banksinoma lanceolata</i> (MICHAEL, 1855)		pa	Holarkt
<i>Liebstadia similis</i> (MICHAEL, 1888)	he, hy	pa	Eur, N-Am
<i>Schelorbates laevigatus</i> (C.L.KOCH, 1836)	he - eu	pa	Eur, N-Am
<i>Punctoribates punctum</i> (C.L.KOCH, 1840)	he	pa	Holarktis
<i>Minuthozetes semirutus</i> (C.L.KOCH, 1840)	he, hy	mi	Europa
<i>Eupelops nepotulus</i> (BERLESE, 1916)	he	pa	Europa
<i>Parachipteria willmanni</i> van der HAMMEN, 1952	hy	pa	Holarktis
<i>Neoribates neglectus</i> WILLMANN, 1953		pa	Alpen

Die Bodenmilben zeigen in allen Standorten höhere Abundanzen im Herbst und niedrigere in den Frühjahrs- und Sommerentnahmen, wobei eine kontinuierliche Zunahme von Frühjahr bis Herbst beobachtet werden kann. Dieser Trend läßt sich bei allen Milbengruppen verfolgen und liegt in der Zunahme juveniler Stadien von dominanten Arten begründet.

Die vertikale Verteilung der Bodenmilben zeigt in allen Standorten eine starke Präferenz aller Milbengruppen für den obersten Bodenhorizont, in dem nahezu 92% aller Individuen angetroffen wurden. Tiefere Bodenschichten werden vor allem von juvenilen Stadien weniger Arten besiedelt. Actinedida und Oribatida wurden das ganze Jahr hindurch fast durchwegs in der obersten Schicht angetroffen. Oribatida kommen generell fast nur in den obersten Bodenschichten vor. Gamasida zeigen geringfügige, Acaridida stärkere saisonale Vertikalwanderungen, wobei in den Herbstentnahmen jeweils mehr Individuen im tieferen Bodenhorizont angetroffen wurden. Dies deutet auf das Aufsuchen spezieller Überwinterungsplätze mancher Arten dieser Gruppen in größerer Bodentiefe hin.

4. Schlußfolgerungen

Die untersuchten Standorte weisen in ihrer Milbenbesiedlung im Vergleich mit umliegenden, nicht belasteten Flächen mit ursprünglicher Vegetation (Wald, Auwald) niedrigere Werte in Diversität und Artenbestand auf und sind offenbar durch die bereits seit langer Zeit erfolgte anthropogene Nutzung (Rodung, landwirtschaftliche Nut-

zung, Düngung etc.) stark beeinflusst und verarmt. Die Milbengemeinschaften haben sich an diese Veränderungen angepaßt und weisen eine für Grünlandböden charakteristische Zusammensetzung auf, in der vor allem Ubiquisten dominieren. Dieses Artenspektrum kann Störungen, wie sie die Schwermetallbelastung der Böden darstellt, eher tolerieren. Geringfügige Unterschiede zwischen den einzelnen Standorten können durch die verschiedene Strukturierung derselben und ihren benachbarten Lebensräumen erklärt werden. Mögliche unmittelbare und mittelfristige Auswirkungen der Schwermetallbelastung auf die Milbenzönosen sind im Vergleich zu diesen Eingriffen nicht nachvollziehbar.

Literatur

- ANONYMUS, 1991: Bodenbiologische, -chemische und -physikalische Erhebungen im Rahmen der Umweltkontrolle in der Umgebung der Montanwerke Brixlegg - Projekt P0350. Untersuchungsgebiet, Liste der Untersuchungsparameter. - Manuskript, Umweltbundesamt Wien: 7 S.
- DINDAL, D.L., 1977: Influence of human activities on oribatid mite communities. - In: DINDAL, D.L. (ed.): Biology of oribatid mites. - State Univ. New York, Syracuse, N.Y.: 105-120.
- FRANZ, H., 1950: Bodenzoologie als Grundlage der Bodenpflege. - Akademie Verlag, Berlin: 316 S.
- LUXTON, M., 1972: Studies on the oribatid mites of a Danish beech wood soil. - Pedobiologia, 12: 434-463.
- SCHATZ, H., 1983: Catalogus Faunae Austriae, Teil IX: U.-Ordn.: Oribatei, Hornmilben. - Österr. Akad. Wiss., Wien: 115 S.
- SCHATZ, H., 1990: Milbengesellschaften (Acari) von Auwaldböden aus dem Naturschutzgebiet Kufsteiner und Langkampfener Innauen (Tirol, Österreich) mit besonderer Berücksichtigung der Oribatida. - Ber. nat.-med. Verein Innsbruck, 77: 103-112.
- 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: 524 p.
- SPINDELBALKER, Ch., RISS, A., HACKL, J., HOJESKY, H., KASPEROWSKI, E., MÜLLEBNER, M., NOWAK, H. & R. PESCHEK, 1990: Montanwerke Brixlegg - Wirkungen auf die Umwelt. - Umweltbundesamt Wien, Monographien Bd. 25: 415 S.
- WEIGMANN, G., 1991: Oribatid communities in transects from bogs to forests in Berlin indicating the biotope qualities. - In: DUSBABEK, F. & V. BUKVA (eds.): Modern Acarology. - SPB Publ., The Hague, Vol. 1: 359-364.

Adresse

Dr. Heinrich Schatz, Institut für Zoologie, Technikerstr. 25, A-6020 Innsbruck.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie](#)

Jahr/Year: 1994

Band/Volume: [23_1994](#)

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

Artikel/Article: [Milbenzönosen \(Acari\) in der Umgebung der Montanwerke Brixlegg \(Tirol, Österreich\) 113-117](#)