

Ber. nat.-med. Verein Innsbruck	Band 83	S. 121 – 134	Innsbruck, Okt. 1996
---------------------------------	---------	--------------	----------------------

Hornmilben aus Quellen und Quellbächen im Nationalpark Berchtesgaden (Oberbayern) und in den Südlichen Alpen (Trentino-Alto Adige) (Acari: Oribatida)

von

Heinrich SCHATZ & Reinhard GERECKE *)

Oribatida from Springs and Springbrooks in the Berchtesgaden National Park (Bavarian Alps, Germany) and in the Southern Alps (Trentino-Alto Adige, Italy) (Acari)

Synopsis: In benthic samples from spring habitats in the Bavarian and Italian Alps, a high number of Oribatid mites was found, belonging to 40 species from 23 families. The oribatid mites constitute nearly 20 % of the total Acarofauna. Faunistic and ecological aspects of the species are discussed. Most of them are represented by single specimens only and are typical for the surrounding terrestrial habitats (mainly silvicolous and arboreicolous, but also xerophilous species). However, the eudominant species *Mucronothrus nasalis* (WILLMANN, 1929) (45 %) and *Platynothrus peltifer* (C.L. KOCH, 1839) (34 %) obviously are a constant part of the submerged mite biocenoses. The significance of different types of springs and springbrooks as habitats of oribatid mites is discussed.

1. Einleitung:

Seit der Frühzeit der limnologischen Untersuchung von Quellbiotopen haben die Wassermilben (Hydrachnellae) mit ihrem hohen Anteil streng an Quellen gebundener (krenobionter) Arten das Interesse auf sich gezogen (z.B. K. VIETS 1925, BADER 1975, SMITH 1991, GERECKE & DI SABATINO in Vorb.). Hingegen liegen aus dem mitteleuropäischen Raum nur wenige, fast durchwegs ältere Untersuchungen von Oribatiden aus Quellbereichen vor (z.B. FRANZ 1954, KÜHN 1940, SCHWEIZER 1924, WILLMANN 1923, 1932, 1950). Dabei handelt es sich in den meisten Fällen um Aufzählung von Arten einschließlich taxonomischer Bemerkungen bzw. Beschreibungen neuer Arten. Die von KÜHN (1940) in Quellen und Quellabflüssen festgestellten Landacarinen gehören zum größten Teil der Moosfauna der feuchten Umgebung an. Nach WILLMANN (1950) wurden die meisten in Quellen gefundenen Oribatiden von Bäumen herabgespült. LINDEGAARD & THORUP (1975) berichten über die Anwesenheit beträchtlicher Populationen terrestrischer Milben in Moosen in einer Helokrene, GJELSTRUP et al. (1991) wiesen in Quellen in Dänemark 72 Oribatidenarten nach.

Der Großteil der hier besprochenen Oribatiden wurde im Rahmen eines faunistisch-ökologischen Forschungsprojektes im Nationalpark Berchtesgaden und in den italienischen Alpen gesammelt (Fundstellen D1-19, alle italienischen Quellen). Ziel dieses Projektes ist die verglei-

*) Anschrift der Verfasser: Dr. H. Schatz, Institut für Zoologie und Limnologie der Univ. Innsbruck, Technikerstraße 25, A-6020 Innsbruck, Österreich; Dr. R. Gerecke, Biesingerstraße 11, D-72070 Tübingen, BDR.

chende Erfassung der Invertebratenfauna aus ausgewählten Quellen der nördlichen und südlichen Alpen, und die Untersuchung der Beziehungen zwischen Grundwasser-, Quell- und Quellbachfauna. Eine Zusammenfassung der Ergebnisse mit detaillierter Beschreibung sowohl des geographischen Rahmens als auch der Fundstellen geben CREMA et al. (im Druck).

Ebenfalls wurde in diese Analyse alpiner Quelloribatiden auch erstes Material aufgenommen, welches aus einer vom Nationalpark Berchtesgaden initiierten Langzeituntersuchung über die Stabilität und Veränderlichkeit von Quellbiozönosen unter dem Einfluß von sich verändernden Waldvegetations-, Wildpopulations- und Klimaverhältnissen stammt. Eine genaue Beschreibung der hierfür ausgesuchten Quellen (D20-23) und ihrer Biozönosen wird zu einem späteren Zeitpunkt veröffentlicht werden.

2. Untersuchungsgebiet und Methodik:

2.1. Kurzcharakteristik des Untersuchungsgebietes:

Das Gebiet des Nationalpark Berchtesgaden in Bayern liegt zur Gänze in den Nördlichen Kalkalpen. Seine geologische Zusammensetzung aus jurassischen und triassischen Gesteinen mit ausgedehnten Ablagerungen quartärer Sedimente bedingt homogene hydrologische Verhältnisse: Durch die starke Verkarstung liegen die meisten Grundwasseraustritte unterhalb der 1500 m Isohyse und viele Quellen weisen nur einen intermittierenden Abfluß auf.

Die untersuchten Quellen in den Zentral- und Südalpen liegen in einem wesentlich weiteren und geologisch stärker differenzierten geographischen Raum (CREMA et al. im Druck). Dieser umfaßt die Venetischen Voralpen (Monte Baldo, Monti Lessini, Altopiano d'Asiago) sowie die Massive der Brenta, der Presanella, des Ortler-Cevedale, der Dolomiten und der Zillertaler Alpen.

Die weitere Umgebung der meisten Quellen ist Waldland. Die Quellen D3 (Berchtesgaden – Jenner) und D18 (Berchtesgaden – Priesberg-Alm) sowie NA (Trentino – Presanella Pinzolo) liegen auf Älmen im Bereich potentieller Waldvegetation; die Quellen D12/13 (Berchtesgaden – Hinterberghorn) am oberen Rand der Waldgrenze in äußerst schütterer *Pinus*-Vegetation.

2.2. Liste der Fundstellen:

- D sar 1: Ramsau, Koppenwand, Quelle Exp. NW, 900 m, 12° 55' 40 E, 47° 35' 40 N, 26.07.93, bzw. (I) 01.10.94 (Interstitial) leg. Gerecke. 1e: Quellbach (ca. 50 m talabwärts der Quelle), 1p, 1p I: Psammokrene, 1r, 1r I: Rheokrene.
- D sar 2: Pfaffenkegel, Quelle E Mitterkaser Alm, 1650 m, 13° 02' 00 E, 47° 34' 50 N, 27.07.93, leg. Gerecke. 2: Rheokrene, 2e: Quellbach, (ca. 50 m talabwärts der Quelle), 2p: kleine Psammokrene.
- D sar 3: Jenner, Quelle SE Strubkopf, 1280 m, 13° 00' 40 E, 47° 34' 30 N, 27.07.93, leg. Gerecke. Rheohelokrene.
- D sar 4: Watzmann, Zirbeneck, Quelle Exp. NW, 1400 m, 12° 53' 20 E, 47° 33' 00 N, 01.08.93, leg. Gerecke. 4c: Rheokrene, 4d: Quellabfluß.
- D sar 5: Quelle SW Wimbachklamm, 730 m, 12° 55' 00 E, 47° 35' 50 N, 29.05.94, leg. Gerecke & Goldschmidt. 5c: Rheokrene, 5e: Quellbach (ca. 100 m talabwärts der Quelle).
- D sar 6: Quelle W Mittereisalm, E Hirschbichl, 1320 m, 12° 48' 30 E, 47° 33' 30 N, 30.05.94, leg. Gerecke & Goldschmidt. 6c: Rheokrene, 6e: Quellbach (ca. 100 m talabwärts der Quelle).
- D sar 7: Quelle zwischen Mittereisalm und Hirschbichl, 1270 m, 12° 48' 20 E, 47° 33' 20 N, 30.05.94, leg. Gerecke & Goldschmidt. 7c: Rheokrene.
- D sar 8: Königssee, Quelle 1 unter Sagereckwand, 604 m, 12° 58' 00 E, 47° 31' 25 N, 31.05.94, leg. Gerecke & Goldschmidt. 8c: Rheokrene (1e: Helokrene, fallweise austrocknend, 1o: lotisch, im Abfluß).
- D sar 9: Königssee, Quelle 2 unter Sagereckwand, 605 m, 12° 57' 55 E, 47° 31' 30 N, 31.05.94, leg. Gerecke & Goldschmidt. 9c: Rheokrene, fallweise austrocknend, 9e: Quellbach (ca. 50 m talabwärts der Quelle).
- D sar 10: Teufelshorn, Quelle oberhalb Schabaualm, 1500 m, 13° 00' 50 E, 47° 29' 25 N, 01.06.94, leg. Gerecke & Goldschmidt. 10c: Rheo(helo)krene, fallweise austrocknend.

- D sar 11: Teufelshorn, Quelle talabwärts der Schabaualm, 1450 m, 13° 00' 45 E, 47° 29' 35 N, 01.06.94, leg. Gerecke & Goldschmidt. 11c: Rheokrene, fallweise austrocknend.
- D sar 12: Hinterberghorn, Sittersbachquelle 1, 1880 m, 12° 50' 30 E, 47° 33' 35 N, 02.06.94, leg. Gerecke & Goldschmidt. 12c: Rheokrene.
- D sar 13: Hinterberghorn, Sittersbachquelle 2, 1890 m, 12° 50' 35 E, 47° 33' 40 N, 02.06.94, leg. Gerecke & Goldschmidt. 13c: Rheokrene, 13e: Quellbach (ca. 80 m talabwärts der Quelle).
- D sar 14: Kohlschlag, Quelle am Weg zum Mitterkaser, 1250 m, 12° 57' 10 E, 47° 34' 25 N, 12.06.94, leg. Gerecke. Rheokrene.
- D sar 15: Schapbach-Quelle E Schapbachboden, 1200 m, 12° 57' 30 E, 47° 34' 55 N, 12.06.94 bzw. (I) 02.10.94 (Interstitial), leg. Gerecke. 15c, 15c I: Rheokrene, 15e: Quellbach (15e1: ca. 70 m, 15e2: ca. 200 m talabwärts der Quelle).
- D sar 16: Sommerbach-Alm, Quelle SW Herrenröint, 1300 m, 12° 58' 20 E, 47° 34' 40 N, 13.06.94, leg. Gerecke. 16c: Rheohelokrene (le: lenitisch in kleinen Tümpeln bzw. lo: lotisch in einem Bächlein), 16e: Quellbach (unmittelbar über der Mündung in den Bach).
- D sar 17: Sommerbichl, Quelle S Herrenröint, 1300 m, 12° 58' 20 E, 47° 34' 35 N, 13.06.94, leg. Gerecke. 17c: Rheohelo-Psammokrene, 17e: Quellbach (ca. 50 m talabwärts des Zusammenflusses der beiden Quellen), 17rh: Rheohelokrene.
- D sar 18: Priesberg-Alm, Quelle W Diensthütte, 1460 m, 13° 00' 55 E, 47° 33' 20 N, 15.06.94, leg. Gerecke. 18c: Rheohelokrene.
- D sar 19: Königsbach-Alm, Quelle SE Holzstube, 1200 m, 13° 00' 55 E, 47° 34' 00 N, 15.06.94, leg. Gerecke. 19c: Rheo(helo)krene, 19e: Quellbach (ca. 40 m talabwärts der Quelle).
- D sar 20: Quellgebiet bei Wildfütterung NW Koppenwand, ca. 900 m, 12° 55' 40 E, 47° 35' 40 N, 13.08.95, leg. Gerecke. 20c1, 20c2: Rheokrene (900 m), 20e: Quellbach (850 m, ca. 100 m talabwärts von 20c1).
- D sar 21: Engertalm, Quelle unterhalb Klauswandl, ca. 1100 m, 12° 48' 20 E, 47° 34' 20 N, 14.08.95, leg. Gerecke. 21c: Rheokrene (1100 m), 21e: Quellbach (1000 m).
- D sar 22: Sommerbichl, Quellgebiet, ca. 1100 - 1250 m, 12° 58' 20/30 E, 47° 34' 40/50 N, 15./16.08.95, leg. Gerecke. 22a: Quelle 1 (1250 m, 12° 58' 20 E, 47° 34' 40 N, 15.08.95), 22b: Quellbach (ca. 100 m talabwärts von 22a: 1250 m, 12° 58' 20 E, 47° 34' 40 N, 15.08.95), 22d: Rheohelokrene (1150 m, 12° 58' 30 E, 47° 34' 50 N, 16.08.95), 22e: Quellbach (1100 m, 12° 58' 30 E, 47° 34' 50 N, 16.08.95), 22f: Quellbach (1150 m, 12° 58' 30 E, 47° 34' 50 N, 16.08.95).
- D sar 23: Quelle bei Wildfütterung NW Koppenwand, 800 m, 12° 55' 40 E, 47° 35' 40 N, 17.08.95, leg. Gerecke. 23c: Rheokrene.
- AS: Veneto (VI), Altopiano di Asiago, Mte. Ida, Val Portuole, 1650 m, 25.08.93, leg. SAR. Quellbach Benthos.
- BA2: Veneto (VR), Monte Baldo, Ferrara di Monte Baldo, Sorgente di Lonza, 1300 m, 23.09.93, leg. SAR. Quelle Benthos.
- BR-S: Trentino (TN), Cevedale, Bresimo SE di Malga Bordolona, 1900 m, 11.07.93, leg. SAR.
- BT: Trentino (TN), Brenta, Cles, Fontana Maora, 1730 m, 12.07.93, leg. SAR. 1: Quelle Benthos, 2: Quellbach Benthos.
- FU: Prov. Bozen (BZ), Zillertaler Alpen, Vandoies/Vintl, Finstertal, 1600 m, 11.07.93, leg. SAR. 1: Quelle Benthos, 2: Quellbach Benthos.
- GA: Trentino (TN), Catinaccio, Pozza di Fassa SW di Rif. Gardeccia, 2000 m, 10.07.93, leg. SAR. Quelle Benthos, lenitisch, Stillwasser.
- MO: Trentino (TN), Monzoni, Pozza di Fassa, Ponte della Fessura, 1660 m, 10.07.93, leg. SAR. Quelle, Interstitial.
- NA: Trentino (TN), Presanella, Pinzolo, W di Malga Nambino, 1650 m, 10.07.93, leg. SAR. Quelle, Benthos: le: lenitisch, Stillwasser, lo: lotisch, Fließwasser; I: Quelle, Interstitial.

2.3. Methodik:

Der Hauptteil der Oribatida wurde aus semiquantitativen Handnetzfangen ausgelesen, die Interstitialproben mit einer Bou-Rouch-Pumpe entnommen. Erwies sich das Gebiet um den Quellsprung als sehr differenziert, so wurden lotische ("lo") und lenitische ("le") Mikrohabitate getrennt abgesammelt. Eine genaue Beschreibung der Methoden findet sich bei CREMA et al. (im Druck).

3. Ergebnisse:

Insgesamt wurden 947 Individuen gesammelt, die 40 Oribatidenarten und 23 Familien angehören. Davon stammen 918 Individuen (37 Arten, 22 Familien) aus dem Nationalpark Berchtesgaden (23 Quellen, 50 Proben) und 29 Individuen (10 Arten, 10 Familien) aus den norditalienischen Quellen (8 Quellen, 12 Proben). Die Oribatida stellen einen sehr hohen Anteil von nahezu 20 % der Gesamt-Milbenfauna, allerdings mit starken Abundanzschwankungen je nach Quelltypologie.

3.1. Artenspektrum:

Fam. Phthiracaridae:

1. *Phthiracarus globosus* (C.L. KOCH, 1841)
Berchtesgaden: Mehrere Ind. im Quellgebiet am Sommerbichl (16c le: 2 ad., 1 juv., 16c lo: 2 ad., 1 juv., 16e: 5 ad., 3 juv., 17e (1 ad., 1 juv.), 22d: 4 ad, 2 juv.). Einzelfunde in 7c (2 juv.), 15c (1 ad.), 18 c (1 ad.), 20c1 (1 ad.), 20 c2 (1 ad.)
Habitatbindung: silvicol, arboricol, tyrphobiont
Verbreitung: Holarktis
2. *Phthiracarus longulus* (C.L. KOCH, 1841)
Berchtesgaden: Einzelfunde in 5e (1 ad.), 9e (1 ad.), 16clo (1 ad.), 22a (1 ad.), 22c (1 ad.)
Habitatbindung: silvicol
Verbreitung: Holarktis
3. *Phthiracarus nitens* (NICOLET, 1855)
Berchtesgaden: Einzelfunde bzw. vereinzelt in 1e (2 ad.), 4d (1 ad.), 7c (1 ad.), 20c2 (2 ad.), 22a (3 ad.), 22f (5 juv.)
Verbreitung: Westpaläarktis

Fam. Steganacaridae:

4. *Steganacarus applicatus* (SELLNICK, 1922)
Berchtesgaden: Mehrere Ind. im Quellgebiet am Sommerbichl (22d: 7 ad., 22f: 2 ad.). Einzelfunde in 5e (1 ad.), 7c (1 ad.), 20c2 (1 ad.), 20e (1 ad.)
Habitatbindung: silvicol
Verbreitung: Westpaläarktis
5. *Steganacarus magnus* (NICOLET, 1855)
Berchtesgaden: Mehrere Ind. im Quellgebiet am Sommerbichl (16c le: 6 ad., 2 juv., 16c lo: 3 ad, 22a: 10 ad., 22d: 12 ad., 5 juv.). Einzelfunde in 1p (1 juv.), 1pl (1 juv.), 19e (1 ad.), 20e (1 ad.)
Habitatbindung: silvicol, euryök
Verbreitung: Europa, Nordamerika

Fam. Euphthiracaridae:

6. *Euphthiracarus cribrarius* (BERLESE, 1904)
Berchtesgaden: Einzelfunde in 15e (1 ad.), 20c2 (1 ad.)
Habitatbindung: silvicol, mesohygrophil, tyrphobiont
Verbreitung: Europa, Nordamerika
7. *Euphthiracarus monodactylus* (WILLMANN, 1919)
Berchtesgaden: Einzelfund in 14 (1 ad.)
Habitatbindung: silvicol, euryök
Verbreitung: Europa

Fam. Camisiidae:

8. *Platynothrus peltifer* (C.L. KOCH, 1839)

Berchtesgaden: 1e (1 ad.), 1p (1 ad., 2 juv.), 4c (1 ad.), 4d (1 ad., 1 juv.), 5c (6 ad., 5 juv.), 5e (1 ad., 5 juv.), 6c (1 ad., 22 juv.), 7c (1 ad.), 8c le (2 juv.), 9e (4 ad., 3 juv.), 10c (2 ad., 8 juv.), 13c (1 juv.), 13e (2 ad., 10 juv.), 14 (2 ad., 12 juv.), 15c (1 ad., 2 juv.), 15e (1 juv.), 16c le (2 juv.), 16c lo (6 juv.), 16e (10 ad., 6 juv.), 17c (2 ad., 7 juv.), 17e (5 juv.), 17rh (17 juv.), 19c (6 ad., 18 juv.), 19e (5 juv.), 20c2 (1 ad., 3 juv.), 20e (3 juv.), 21e (1 juv.), 22a (20 ad., 36 juv.), 22b (1 juv.), 22c (3 ad., 1 juv.), 22d (5 ad., 16 juv.), 22e (1 ad., 1 juv.), 22f (24 ad., 9 juv.); in nahezu allen Quellgebieten; eine der häufigsten Oribatidenarten (insgesamt 308 Ind.)

Südalpen: Einzelfunde in GA (1 ad., 1 juv.)

Habitatbindung: silvicol, hygrophil; in Quellmoosen (IRK 1939: Stubai Alpen, FRANZ 1943: Hohe Tauern, MIHELICIC 1957: Bregenzer Wald)

Verbreitung: (semi)kosmopolitisch; weit verbreitet und häufig

Fam. Trhypochthoniidae:

9. *Mucronothrus nasalis* (WILLMANN, 1929)

Berchtesgaden: 1p (7 ad., 10 juv.), 13e (14 ad., 14 juv.), 15e (7 ad., 3 juv.), 16c le (12 ad., 15 juv.), 16e (24 ad., 23 juv.), 17c (2 ad.), 17rh (14 ad., 47 juv.), 18c (15 ad., 31 juv.), 19c (3 ad., 2 juv.), 20c2 (1 ad., 4 juv.), 20e (3 juv.), 22a (2 ad., 55 juv.), 22c (7 juv.), 22d (13 ad., 88 juv.), 23c (1 juv.); in den meisten Quellgebieten; häufigste Oribatidenart (insgesamt 417 Ind.)

Südalpen: Einzelfunde bzw. vereinzelt in BA2 (1 juv.), NA-lo (1 juv.), NA-I (1 ad., 3 juv.)

Habitatbindung: hygrophil, aquatisch; in Quellmoosen häufig (NORTON et al. 1988)

Verbreitung: (semi)kosmopolitisch (HAMMER 1965)

Fam. Malaconothridae:

10. *Trimalaconothrus novus* (SELLNICK, 1921)

Berchtesgaden: Einzelfunde in 13e (1 ad., 1 juv.)

Habitatbindung: hygrophil bis limnisch, tyrphobiont; in Quellfluren (FRANZ 1954)

Verbreitung: Holarktis; weit verbreitet

Fam. Nanhermanniidae:

11. *Nanhermannia coronata* BERLESE, 1913

Berchtesgaden: Einzelfunde in 20c1 (1 ad., 1 juv.)

Habitatbindung: hygrophil

Verbreitung: Holarktis

Fam. Hermanniidae:

12. *Hermannia gibba* (C.L. KOCH, 1840)

Berchtesgaden: Mehrere Ind. im Quellgebiet am Sommerbichl (16c le: 1 ad., 17e: 2 ad., 2 juv., 22a: 3 juv., 22f: 2 ad., 2 juv.). Einzelfunde in 4c (1 juv.), 4d (1 ad.), 7c (1 ad.), 18c (3 ad.)

Habitatbindung: silvicol; mesohygrophil; in Quellflur (FRANZ 1943: Hohe Tauern)

Verbreitung: Holarktis, weit verbreitet

Fam. Damaeidae:

13. Damaeidae sp.

Taxonom. Bemerkung: Das einzige adulte Ind. ist beschädigt und konnte keiner Art bestimmt

zugeordnet werden. Auch die Juvenilstadien lassen sich nur auf Familienniveau zuordnen.
Berchtesgaden: Einzelfunde in 16clo (1 juv.), 18c (1 juv.), 22f (1 ad.)
Habitatbindung: Die meisten Damaeidae sind silvicol.

Fam. Cepheidae:

14. *Cepheus dentatus* (MICHAEL, 1888)
Berchtesgaden: Einzelfunde in 7c (1 ad.), 17e (1 ad.)
Habitatbindung: silvicol, arboricol; in Quellflur (FRANZ 1943: Hohe Tauern)
Verbreitung: Europa
15. *Cepheus tuberculosus* STRENZKE, 1951
Berchtesgaden: Einzelfund in 22a (1 ad.)
Habitatbindung: silvicol
Verbreitung: Europa
16. *Tritegeus bisulcatus* GRANDJEAN, 1953
Berchtesgaden: Einzelfund in 4d (1 ad.)
Habitatbindung: silvicol, hygrophil; in Quellmoosen (FRANZ 1954)
Verbreitung: Europa

Fam. Liacaridae:

17. *Adoristes poppei* (OUDEMANS, 1906)
Berchtesgaden: Einzelfund in 6e (1 ad.)
Habitatbindung: xerophil
Verbreitung: Westpaläarktis; selten
18. *Liacarus coracinus* (C.L. KOCH, 1840)
Berchtesgaden: Einzelfunde in 21c (1 ad.), 22f (1 ad.)
Habitatbindung: silvicol, mesohygrophil; auch in Mooren
Verbreitung: Westpaläarktis
19. *Liacarus nitens* (GERVAIS, 1844)
Südalpen: Einzelfund in FU-2 (1 ad.)
Habitatbindung: silvicol, xerophil
Verbreitung: Holarktis

Fam. Ceratoppiidae:

20. *Ceratoppia bipilis* (HERMANN, 1804)
Berchtesgaden: Einzelfunde in 4c (1 ad.), 15e (1 ad.), 16clo (1 ad.), 23c (1 ad.)
Habitatbindung: silvicol, euryök, z.T. auch arboricol
Verbreitung: Holarktis, weit verbreitet

Fam. Carabodidae:

21. *Carabodes areolatus* BERLESE, 1916
Berchtesgaden: Einzelfund in 1r (1 ad.)
Habitatbindung: silvicol, euryök
Verbreitung: Europa, Nordamerika
22. *Carabodes labyrinthicus* (MICHAEL, 1879)
Berchtesgaden: Einzelfunde bzw. vereinzelt in 1pI (1 ad.), 7c (3 ad.), 11c (1 ad.), 14 (1 ad.),
22d (1 ad.)
Südalpen: Einzelfunde in FU-2 (1 ad.), NA 1e (1 ad.)

Habitatbindung: silvicol, arboricol
Verbreitung: Holarktis

Fam. Hydrozetidae:

23. *Hydrozetes confervae* (SCHRANK, 1781) (?)

Taxonom. Bemerkung: Das einzige Ind. ist beschädigt mit abgebrochenen Beinen, sodaß eine sichere Artzuordnung auf morphologischer Basis nicht möglich ist. Aus den vorhandenen auswertbaren Merkmalen (Stellung der Rostralsetae und der Lamellarsetae, Lage der Lamellen, Fehlen weiterer Leisten am Prodorsum, Zahl der Genitalsetae) kann jedoch mit hoher Wahrscheinlichkeit diese Art vermutet werden.

Berchtesgaden: Einzelfund in 17e (1 ad.)

Habitatbindung: limnisch (PIFFL 1978)

Verbreitung: Holarktis

24. *Hydrozetes lacustris* (MICHAEL, 1882)

Südalpen: in NA le (9 ad., 2 juv.)

Habitatbindung: hygrophil und limnisch (PIFFL 1978)

Verbreitung: Holarktis

Fam. Cymbaeremaeidae:

25. *Cymbaeremaeus cymba* (NICOLET, 1855)

Berchtesgaden: Einzelfunde bzw. vereinzelt in 15c (1 ad.), 19c (2 ad., 1 juv.), 23c (1 juv.)

Südalpen: Einzelfund in NA le (1 ad.)

Habitatbindung: xerophil, ausgesprochen arboricol, in Moos und Flechten an Baumstämmen; in Quellflur (MIHELICIC 1957: Bregenzer Wald)

Verbreitung: Europa

Fam. Oribatulidae:

26. *Phauloppia lucorum* (C.L. KOCH, 1840)

Berchtesgaden: Einzelfund in 17rh (1 ad.)

Habitatbindung: xerophil, z.T. arboricol, in Moos und Flechten an Baumstämmen

Verbreitung: Holarktis

Fam. Scheloribatidae:

27. *Hemileius initialis* (BERLESE, 1908)

Berchtesgaden: Mehrere Ind. im Quellgebiet am Sommerbichl (17e: 1 ad., 22c: 4 ad., 22f: 1 ad.). Ansonsten Einzelfunde in 1rI (1 ad.), 20e (1 ad.).

Habitatbindung: silvicol, hygrophil, tyrphobiont; in Quellfluren (FRANZ 1943)

Verbreitung: (semi)kosmopolitisch

28. *Liebstadia similis* (MICHAEL, 1888)

Berchtesgaden: Einzelfund in 6e (1 ad.)

Habitatbindung: heliophil, hygrophil; in Quellflur (FRANZ 1943: Hohe Tauern)

Verbreitung: Europa, Nordamerika

29. *Scheloribates laevigatus* (C.L. KOCH, 1836)

Berchtesgaden: Einzelfund in 20c2 (1 ad.)

Habitatbindung: euryök; auch in Mooren

Verbreitung: Holarktis, Tropen

Fam. Chamobatidae:

30. *Chamobates cuspidatus* (MICHAEL, 1884)
Südalpen: Einzelfund in FU (1 ad.)
Habitatbindung: silvicol, hygrophil, tyrophobiont
Verbreitung: Europa, Nordamerika

Fam. Ceratozetidae:

31. *Diapterobates humeralis* (HERMANN, 1804)
Berchtesgaden: Einzelfund in 9c (1 ad.)
Habitatbindung: silvicol, arboricol; mesohygrophil
Verbreitung: Europa, Nordamerika
32. *Edwardzetes edwardsi* (NICOLET, 1855)
Berchtesgaden: Einzelfund in 6c (1 ad.)
Habitatbindung: silvicol
Verbreitung: Europa
33. *Melanozetes mollicomus* (C.L. KOCH, 1840)
Berchtesgaden: Einzelfund in 22c (1 ad.)
Habitatbindung: silvicol, arboricol, xerophil
Verbreitung: Europa, Nordamerika
34. *Sphaerozetes piriformis* (NICOLET, 1855)
Berchtesgaden: Einzelfunde in 13c (1 ad.), 18c (1 ad.)
Südalpen: Einzelfund in NA-I (1 ad.)
Habitatbindung: silvicol, arboricol, xerophil
Verbreitung: Europa

Fam. Mycobatidae:

35. *Jugatala angulata* (C.L. KOCH, 1840)
Berchtesgaden: Mehrere Ind. im Quellgebiet am Sommerbichl (16c le: 2 ad., 17rh: 1 ad.)
Einzelfund in 13e (1 ad.)
Südalpen: Einzelfunde in BT-1 (1 ad.), NA le (1 ad.)
Habitatbindung: silvicol; z.T. arboricol
Verbreitung: Mitteleuropa
36. *Mycobates parmeliae* (MICHAEL, 1884)
Berchtesgaden: Einzelfund in 20c2 (1 ad.)
Habitatbindung: euryök, z.T. arboricol
Verbreitung: Holarktis

Fam. Pelopidae:

37. *Eupelops plicatus* (C.L. KOCH, 1836)
Berchtesgaden: Mehrere Ind. in den Sittersbachquellen am Hinterberghorn (12c: 1 ad., 3 juv., 13c: 1 ad.)
Habitatbindung: silvicol, mesohygrophil
Verbreitung: Europa, Nordamerika
38. *Eupelops subuliger* (BERLESE, 1916)
Berchtesgaden: Einzelfunde in 2e (1 juv.), 14 (1 ad.)
Habitatbindung: silvicol
Verbreitung: Mitteleuropa

Fam. Achipteriidae:

39. *Achipteria coleoprata* (LINNÉ, 1758)

Berchtesgaden: Einzelfund bzw. vereinzelt in 7c (1 ad.), 22c (2 ad.)

Südalpen: Einzelfund in FU-2 (2 ad.)

Habitatbindung: euryök

Verbreitung: Holarktis; weit verbreitet

Fam. Parakalumnidae:

40. *Protokalumna aurantiaca* (OUDEMANS, 1913)

Berchtesgaden: Einzelfunde in 17rh (2 ad.)

Habitatbindung: mesohygrophil

Verbreitung: Holarktis

3.2. Abundanz:

In größeren Individuenzahlen wurden nur wenige Arten gefunden: *Mucronothus nasalis* und *Platynothrus peltifer* (Nord- und Südalpen; in Berchtesgaden eudominant: 45,4% bzw. 33,6% der Individuen), sowie *Steganacarus magnus* und *Phthiracarus globosus* (in Berchtesgaden subdominant: 4,6% bzw. 3,4%), weiters *Hermannia gibba*, *Phthiracarus nitens* und *Stega-*

Tab. 1: Oribatiden in Quellen und Quellbereichen im Nationalpark Berchtesgaden. Einzelfunde und vereinzelt auftretende Arten (N(Ges.) < 10) wurden weggelassen und sind nur in der Gesamtzahl (ORIBATIDA) enthalten. Angegeben ist die durchschnittliche Zahl der Individuen pro Probe (N/Probe) und die relative Abundanz im jeweiligen Habitattyp (% N) und im Gesamtmaterial (Ges.), sowie der relative Anteil der Gesamtindividuenzahl einer Art im jeweiligen Habitattyp (% sp). Die Proben der intermittierenden Quellen (Quellen D6, D8 - D11) sind auch in der Rheokrene bzw. im Epirithral enthalten.

Quellhabitat:		Rheo(Helo-)krene (7 Proben)			Rheokrene (23 Proben)			Psammokrene (4 Proben)		
Nr.	Art:	N/Probe	% N	% sp	N/Probe	% N	% sp	N/Probe	% N	% sp
1	<i>Ph. globosus</i>	1,86	3,4	61,2	0,30	2,7	10,0	0,25	2,78	8,2
3	<i>Ph. nitens</i>				0,26	2,3	34,3			
4	<i>St. applicatus</i>	1,00	1,8	74,8	0,09	0,8	6,5			
5	<i>St. magnus</i>	4,00	7,2	79,5	0,43	3,8	8,6	0,50	5,6	9,9
8	<i>P. peltifer</i>	11,43	20,7	44,6	5,26	46,3	20,5	3,00	33,3	11,7
9	<i>M. nasalis</i>	34,29	62,0	72,1	3,04	26,8	6,4	4,75	52,8	10,0
12	<i>H. gibba</i>	0,57	1,0	42,3	0,22	1,9	16,1			
ORIBATIDA		55,29	100,0	61,2	11,35	100,0	12,6	9,00	100,0	10,0
Artenzahl:		15			28			6		
Quellhabitat:		Epirithral (16 Proben)			Intermittierende Quellen (6 Proben)			Gesamtmaterial (50 Proben)		
Nr.	Art:	N/Probe	% N	% sp	N/Probe	% N	% sp	N (Ges.)	% N (Ges.)	
1	<i>Ph. globosus</i>	0,63	4,3	20,6	0,33	5,0	(11,0)	31	3,4	
3	<i>Ph. nitens</i>	0,50	3,4	65,7				14	1,5	
4	<i>St. applicatus</i>	0,25	1,7	18,7				13	1,4	
5	<i>St. magnus</i>	0,13	0,9	2,5				42	4,6	
8	<i>P. peltifer</i>	5,94	40,6	23,2	5,33	80,0	(20,8)	308	33,6	
9	<i>M. nasalis</i>	5,50	37,6	11,6				417	45,4	
12	<i>H. gibba</i>	0,56	3,9	41,6				18	2,0	
ORIBATIDA		14,63	100,0	16,2	6,67	100,0	(7,3)	918	100,0	
Artenzahl:		21			8			37		

nacarus applicatus (in Berchtesgaden rezedent: über 1 %, vgl. Tab. 1). In den Quellen der Südalpen wurde *Hydrozetes lacustris* (38 %) und *Mucronothrus nasalis* (21 %) dominant angetroffen. Alle anderen Arten traten in den Quellgewässern nur vereinzelt bzw. in Einzelindividuen auf.

3.3. Faunistik:

In Tab. 2 ist die allgemeine Verbreitung der nachgewiesenen Oribatidenarten angegeben. Die meisten Arten weisen eine weite Verbreitung auf (Europa bzw. Holarktis, z.T. kosmopolitisch), darunter die dominanten Arten *Platynothrus peltifer* und *Mucronothrus nasalis*, die beide kosmopolitisch bekannt sind. Obwohl der Großteil der Arten in den wesentlich intensiver besammelten Quellen von Berchtesgaden angetroffen wurde, ist die Artübereinstimmung zwischen den Quellen in Berchtesgaden und in den Südalpen überraschend hoch. Von den insgesamt zehn Arten der Südalpenquellen wurden sieben Arten auch in Berchtesgaden gefunden. Ein auffallender Fund ist die nur aus Mitteleuropa bekannte Art *Jugatala angulata*, die sowohl in Berchtesgaden als auch in den Südalpenquellen vorkommt.

Tab. 2: Allgemeine Verbreitung von Oribatidenarten aus Quellgewässern im Nationalpark Berchtesgaden und in den Südalpen. Angaben aus der Literatur (zusammengefaßt in SCHATZ 1983; ergänzt).

Verbreitung:	Berchtesgaden	Südalpen	Gesamt
Mitteleuropa	2	1	2
Europa	8	2	8
Westpaläarktis	4	0	4
Europa, N.Amerika	7	1	8
Holarktis	13	4	15
(semi)kosmopolitisch	3	2	3
Arten Gesamt:	37	10	40

4. Diskussion:

4.1. Terrestrische, amphibische und aquatische Arten:

Oribatiden sind als vorwiegend landlebende Milbengruppe bekannt, wenngleich viele Arten auch feuchte Lebensräume bevorzugen. Nur wenige Arten zeigen eine aquatische Lebensweise (PIFFL 1978). Die in Gewässern angetroffenen Oribatiden sind meist als Irrgäste aus der Umgebung hineingeraten und können längere Zeit im Wasser überleben. PECK (1994) hat zahlreiche lebende Oribatidenarten an der Meeresoberfläche zwischen den Inseln des Galápagos-Archipels gefunden, die offenbar auf diese Weise verbreitet werden können. Etliche Oribatiden dürften jedoch auch in totem Zustand durch Wind oder Regen in Gewässer eingespült bzw. dort bald abgestorben sein, wie der schlechte Erhaltungszustand mancher Individuen zeigt. Häufig sind die Beine abgebrochen oder es sind nur leere Chitinhüllen vorhanden (WILLMANN 1950). Diese Tiere zeigen eher einen Ausschnitt der Fauna der Umgebung der untersuchten Gewässer. Sie stellen einen Bestandteil der allochthonen organischen Substanz dar, die für die Nahrungskette in Quellbiotopen von großer Bedeutung ist (IVERSEN et al. 1982).

Für viele Oribatiden gibt es Beobachtungen über Habitatbindung und ihre besonderen Lebensansprüche. In Tab. 3 sind die aus der Literatur bekannten Angaben über Habitatbindungen zusammengefaßt. Viele Arten scheinen in mehreren Kategorien auf. Die Mehrzahl der in den untersuchten Quellgewässern vorkommenden Arten sind als silvicol, etliche auch als arboricol bekannt, was auf die Lage der meisten Quellen in Waldbereichen zurückzuführen ist. Der überwie-

Tab. 3: Artenhäufigkeit für einzelne Ökotypen von Oribatidenarten aus Quellgewässern im Nationalpark Berchtesgaden und in den Südalpen. Angaben aus der Literatur (zusammengefaßt in SCHATZ 1983; ergänzt).

Habitatbindung:	Berchtesgaden	Südalpen	Gesamt
euryök	8	1	8
silvicol	22	6	24
arboricol	11	4	11
xerophil	5	3	6
mesohygrophil	6	0	6
hygrophil	7	4	9
tyrphobiont	7	2	8
limnisch	3	2	4
in Quellen	9	3	9
Arten Gesamt:	37	10	40

gende Teil dieser Arten wurde nur in Einzelindividuen bzw. vereinzelt gefunden. Als typisch aquatische Arten sind *Mucronothrus nasalis*, *Trimalaconothrus novus*, *Hydrozetes confervae* und *H. lacustris* anzusehen, *Platynothrus peltifer* ist als hygrophil bekannt. Von der Artenzahl her sind ausgesprochene hygrophile und tyrphobionte Arten jedoch in der Minderheit; es wurden auch als xerophil und mesohygrophil bekannte Arten angetroffen, die Hinweise auf die Umweltbedingungen der Umgebung erlauben. Nahezu ein Viertel der Arten ist aus dem Alpenraum bereits aus Quellfluren bzw. Quellmoosen gemeldet worden (Tab. 3), jedoch auch dort meist vereinzelt.

Als echte Quell- bzw. Gewässerbewohner in den untersuchten Gebieten können nur die dominanten Arten *P. peltifer* und *M. nasalis* angesehen werden. Beide Arten sind weit verbreitet. Untersuchungen über die Nahrungsbiologie und Habitatbindung von *M. nasalis* in Quellen des östlichen Canada (NORTON et al. 1988) zeigen eine unspezialisierte Ernährung dieser Art von Aufwuchs, vor allem Algen und Pilzen, aber auch von totem Pflanzenmaterial. Ihre Fortpflanzungsweise ist vorwiegend thelytok parthenogenetisch (NORTON & PALMER 1991). Nach HAMMER (1965) dürfte *M. nasalis* eine phylogenetisch sehr alte Art sein, die an kalte Lebensräume in Sümpfen oder Quellen mit relativ stabilen Umweltbedingungen bestens angepaßt und weit verbreitet ist. Die Art wurde mittlerweile nicht nur in Quellen, sondern auch in Flüssen und im Profundal von Seen in Europa, Nordasien, Nord- und Südamerika sowie in Grönland und in Neuseeland nachgewiesen, wobei *M. nasalis* offenbar nur in freiem Wasser auftritt und saisonal nasse Lebensräume gemieden werden dürften. Auch in vorliegender Untersuchung fehlt diese Art in intermittierenden Quellen völlig, während sie in fast allen anderen Quellen häufig vorkommt.

4.2. Oribatiden und Quelltypologie:

Eine ausführliche Beschreibung der im folgenden genannten Quelltypen und ihrer Besiedlung durch "echte" Wassermilben geben GERECKE & DI SABATINO (in Vorb.). Die untersuchten Quellen repräsentieren hauptsächlich den Typus der Rheokrene (Fließquellen, die bachartig aus dem Untergrund austreten) und Rheohelokrene (Übergangsform zwischen Rheokrene und Helokrene, welche flächenhaft in einer Sumpffläche zutage tritt). Vier der untersuchten Quellen sind als Rheopsammokrenen zu bezeichnen (mit über Sand und Kies flächenhaft austretendem Wasser).

Die Rheohelokrenen weisen im Vergleich mit Quellen, die den beiden anderen Typen zuzuordnen sind, eigenständige Charakteristika auf. In diesen Quellen treten die Oribatida in besonders hohen Individuenzahlen auf (Tab. 1): durchschnittlich 55 Ind./Probe, in anderen Habitattypen werden 15 Ind./Probe nicht überschritten. Dies wird bedingt vor allem durch das massenhafte Auftreten der Arten *Mucronothrus nasalis* und *Platynothrus peltifer*. Außerdem erweisen sich *Sieganacarus applicatus* und *St. magnus* als charakteristische Elemente dieses Quelltyps (75 % bzw. 80 % der Individuen dieser Arten wurden in Rheohelokrenen gefunden). Obwohl die Rheohelokrenen nur 14 % der untersuchten Habitate darstellen, entstammt ihnen mehr als 60 % der gefundenen Oribatiden-Ausbeute.

Diese Beobachtung läßt sich gut mit den besonderen morphologischen Charakteristika der Helokrenen erklären. Kein anderer Quelltyp weist eine derartig enge Verzahnung zwischen terrestrischen und aquatischen Habitaten auf. (Rheo)helokrenen bieten semiaquatischen Arten besonders günstige Lebensbedingungen und dürften auch in phylogenetischer Hinsicht als "Eintrittspforten" bei der Anpassung terrestrischer Fauna an aquatische Lebensbedingungen eine wichtige Rolle gespielt haben. Unter den rezenten krenobionten Wassermilben findet sich ein hoher Anteil von Arten mit besonders ursprünglichen Charakteristika (SMITH 1991).

In den Rheopsammokrenen sind terrestrische Milben besonders schwach vertreten. Ihre Oribatidenfauna wird von den beiden auch sonst überall häufigen Arten *P. peltifer* und *M. nasalis* dominiert und weist ansonsten keine besonderen Elemente auf.

Die Fauna typischer Rheokrenen ist generell stärker als in (Rheo)helokrenen durch bachbewohnende, nicht quellspezifische Arten (z.B. GÜMBEL 1976) und einen geringeren Anteil semiterrestrischer Arten charakterisiert; in vorliegender Untersuchung liegt die durchschnittliche Individuenzahl/Fundort für die Oribatida bei 11,4. Charakteristisch ist in diesen Habitaten lediglich das häufige Auftreten von *Phthiracarus nitens*, einer Art, die Rheohelokrenen offenbar vollständig meidet, aber auch in Quellbächen nachgewiesen wurde. Ansonsten besitzen Quellbach-Habitate keine faunistischen Besonderheiten.

4.3. Intermittierende Quellen:

Unter den im Nationalpark Berchtesgaden untersuchten Habitaten befinden sich mehrere, deren Abfluß im Sommer (wahrscheinlich auch im Winter) zeitweise versiegt. Diese Stellen sind durch eine verarmte Invertebratenfauna charakterisiert und werden von "echten" Wassermilben vollkommen gemieden (CREMA et al. im Druck, GERECKE & DI SABATINO in Vorb.). In drei dieser Quellfluren (D6, D9, D10) finden sich größere Populationen von *Platynothrus peltifer*. Diese Art ist im Gegensatz zu *M. nasalis* nicht auf aquatische Lebensräume beschränkt, sondern ist auch in feuchter Streu von Waldböden häufig (FRANZ 1954). Ebenso wie *M. nasalis* ist auch *P. peltifer* vorwiegend thelytok parthenogenetisch (NORTON & PALMER 1991) und zeigt eine hohe Reproduktionsrate. *P. peltifer* kann offenbar sehr erfolgreich auf Umweltveränderungen reagieren, sei es in der Anpassung der Dauer ihres Lebenszyklus von 4 Monaten bis zu über 2 Jahren (NORTON 1985; GRISHINA 1991) oder in ihrer Fortpflanzungsweise.

Das Auftreten von Oribatida-Populationen bei gleichzeitigem Fehlen von Hydrachnellae kann als Charakteristikum der Acarofauna intermittierender Quellen gewertet werden.

5. Zusammenfassung:

Anlässlich einer Untersuchung der Invertebratenfauna von Quellen im Gebiet des Nationalpark Berchtesgaden in den Bayerischen Alpen sowie in den italienischen Zentral- und Südalpen wurden in benthischen Proben auch eine große Zahl von Oribatida (Hornmilben) gefunden, die 40 Arten und 23 Familien angehören. Die Oribatida (insgesamt 947 Individuen) stellen nahezu 20 % der Gesamt-Milbenfauna in den Quellen. Faunistische und ökologische Aspekte der ein-

zelen Arten werden erörtert. Die meisten Arten treten in den Quellgewässern nur vereinzelt bzw. in Einzelindividuen auf und sind charakteristisch für die umliegenden Lebensräume (darunter neben hydrophilen und tyrophobien vor allem silvicolae und arboricolae, aber auch xerophile Arten). Die eudominanten Arten *Mucronothrus nasalis* (WILLMANN, 1929) (insgesamt 45 %) und *Platynothrus peltifer* (C.L. KOCH, 1839) (34 %) sind ein konstanter Teil der submersen Milbenbiozöosen. *M. nasalis* fehlt in intermittierenden Quellen. Rheohelokrenen zeigen die höchsten Individuendichten mit im Durchschnitt 55 Ind./Probe; in den anderen Habitattypen (Rheokrene, Psammokrene, Epirhithral) wurden wesentlich weniger Individuen angetroffen (9 - 15 Ind./Probe). Intermittierende Quellen weisen im Durchschnitt nur 7 Ind./Probe auf, die vor allem durch die Art *P. peltifer* repräsentiert werden. Die Bedeutung der verschiedenen Quelltypen und Quellbäche als Lebensraum für Oribatiden wird diskutiert.

Dank: Das italienisch-deutsche Projekt "Ricerche sulla fauna bentonica ed interstiziale di ambienti sorgenti d'alta quota in zona alpina e prealpina" wurde in Zusammenarbeit mit dem Centro Ricerche "Sistema Ambiente Risorse" (SAR, Verona) vom Centro di Ecologia Alpina (Trento) organisiert und finanziert; die Untersuchung der Quellen D20 - 23 durch den Nationalpark Berchtesgaden unter besonderer Anteilnahme von Herrn Helmut Franz (Nationalparkverwaltung).

6. Literatur:

- BADER, C. (1975): Die Wassermilben des schweizerischen Nationalparks. 1. Systematisch-faunistischer Teil. — *Ergebn. wiss. Unters. Schweiz. Nationalpark, Chur* 14: 1 - 270.
- CREMA, S., U. FERRARESE, D. GOLO, P. MODENA, B. SAMBUGAR & R. GERECKE (im Druck): Ricerche sulla fauna bentonica ed interstiziale di ambienti sorgenti in area alpina e prealpina. — *Report del Centro di Ecologia Alpina.*
- FRANZ, H. (1943): Die Landtierwelt der Mittleren Hohen Tauern. — *Denkschr. Österr. Akad. Wiss. Wien, Math.-Naturw. Kl.* 107: 79 - 119.
- (1954): Die Nordostalpen im Spiegel ihrer Landtierwelt. — *Univ. Verlag Wagner Innsbruck, Bd. 1, Acarina:* 329 - 452.
- GERECKE, R. & A. DI SABATINO (in Vorb.): Water mites and spring typology in Sicily. — *Proc. 1. Europ. Symp. Quellökologie und Quellschutz, Münster 1996.*
- GJELSTRUP, P., P. HANSEN & E. WARNCKE (1991): Moss mites (Oribatida, Acari) in mosses from some Danish spring areas. — *Natura Jutlandica, Aarhus* 23(3): 33 - 44.
- GRISHINA, L.G. (1991): The duration of oribatids (Sarcoptiformes, Oribatei) life cycle. — *Sibir. Biol. Zh.* 1991(3): 38 - 47 (in Russ.).
- GÜMBEL, D. (1976): Emergenz-Vergleich zweier Mittelgebirgsquellen 1973. — *Arch. Hydrobiol., Suppl.* 50(1): 1 - 53.
- HAMMER, M. (1965): Are low temperatures a species preserving factor? Illustrated by the oribatid mite *Mucronothrus nasalis* (Willm.). — *Acta Univ. Lund Sect II.*, 2: 1 - 10.
- IRK, V. (1939): Die terricolen Acari der Ötztaler und Stubai-Hochalpen. — *Veröff. Museum Ferdinandeum Innsbruck* 19: 147 - 189.
- IVERSEN, T.M., J. THORUP & J. SKRIVER (1982): Inputs and transformation as allochthonous particulate organic matter in a headwater stream. — *Holarctic Ecology* 5: 10 - 19.
- KÜHN, G. (1940): Zur Ökologie und Biologie der Gewässer (Quellen und Abflüsse) des Wassergsprengs bei Wien. — *Arch. Hydrobiol.* 36: 157 - 262.
- LINDEGAARD, C. & J. THORUP (1975): The invertebrate fauna of the moss carpet in the Danish spring Ravnkilde and its seasonal, vertical, and horizontal distribution. — *Arch. Hydrobiol.* 75: 109 - 139.
- MIHELICIC, F. (1957): Milben (Acarina) aus Tirol und Vorarlberg. — *Veröff. Museum Ferdinandeum Innsbruck* 37: 99 - 120.
- NORTON, R.A. (1985): Aspects of the biology and systematics of soil arachnids, particularly saprophagous and mycophagous mites. — *Quaest. Entomol.* 21: 523 - 541.
- NORTON, R.A., S.C. PALMER, I.D. HOGG & D.D. WILLIAMS (1988): Biology of the Oribatid mite *Mucronothrus nasalis* (Acari: Oribatida: Thrypochthoniidae) from a small coldwater springbrook in eastern Canada. — *Can. J. Zool.* 66(3): 622 - 629.

- NORTON, R.A. & S.C. PALMER (1991): The distribution, mechanisms, and evolutionary significance of parthenogenesis in oribatid mites. — In: MURPHY, W. & R. SCHUSTER (Eds.): *The Acari: Reproduction, Development and Life-History Strategies*. Chapman and Hill Ltd., London, New York: 107 - 136.
- PECK, S. (1994): Sea-surface (Pleuston) transport of insects between islands in the Galápagos Archipelago, Ecuador. — *Ann. Entomol. Soc. Am.* **87(5)**: 576 - 582.
- PIFFL, E. (1978): Oribatei. — In: ILLIES, J. (Ed.): *Limnofauna Europaea*. 2. Aufl., Fischer, Stuttgart, New York: 182 - 183.
- SCHATZ, H. (1983): *Catalogus Faunae Austriae, Teil IXi: U.-Ordn.: Oribatei, Hornmilben*. — *Österr. Akad. Wiss. Wien*, 115 pp.
- SCHWEIZER, J. (1924): Beiträge zur Kenntnis der Tierwelt norddeutscher Quellengebiete. Acarina (Landmilben). — *Arch. Hydrobiol.* **15**: 125 - 132.
- SMITH, I.M. (1991): Water mites (Acari: Parasitengona: Hydrachnidia) of spring habitats in Canada. — *Mem. ent. Soc. Can.* **155**: 141 - 167.
- VIETS, K. (1925): Beiträge zur Kenntnis der Hydracarinae aus Quellen Mitteleuropas. — *Zool. Jahrb. Syst.* **50**: 451 - 596.
- WILLMANN, C. (1923): Oribatiden aus Quellmoosen (mit besonderer Berücksichtigung der Quellen Ostholsteins und der Umgebung von Bremen). — *Arch. Hydrobiol.* **14**: 470 - 477.
- (1932): In: BEYER, H.: *Die Tierwelt der Quellen und Bäche des Baumbergegebietes*. — *Abh. Westf. Prov. Mus. Naturk., Münster* **3**: 103 - 106.
- (1950): *Milben aus Mineralquellen (2. Mitteilung)*. — *Zool. Anz.* **145(7-8)**: 186 - 195.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1996

Band/Volume: [83](#)

Autor(en)/Author(s): Schatz H., Gerecke Reinhard

Artikel/Article: [Hornmilben aus Quellen und Quellbächen im Nationalpark Berchtesgaden \(Oberbayern\) und in den Südlichen Alpen \(Trentino-Alto Adige\) \(Acari: Oribatida\) 121-134](#)