Hornmilbenarten (Acari: Oribatida) in Feuchtgebieten Südtirols (Italien)

Barbara M. Fischer & Heinrich Schatz

Abstract

Oribatid mites (Acari: Oribatida) in wetlands of South Tyrol (Italy)

The diversity of oribatid mites in wetlands and bogs of South Tyrol/Italy was studied. Animals were collected in 2008 by using a wire sieve, and in 2009 by extraction of soil samples. The study sites show different degrees of waterlogging which led to a high number of collected species with very different ecological habitat preferences. A total of 151 species of oribatid mites were found, representing 42 families. Among them, 12 are new for Italy and additional 20 species are new records for South Tyrol. *Punctoribates palustris* (Banks, 1895) was found in Europe for the first time. Half of the new records for South Tyrol and Italy prefer wet habitats or bogs.

Keywords: Acari, Oribatida, wetlands, bogs, South Tyrol, Italy

1. Einleitung

Feuchtgebiete sind durch eine temporäre oder dauerhafte Vernässung des Bodens charakterisiert. In diesen Habitaten sind häufig Moose zu finden (z.B. *Sphagnum*-Arten), die Lebensraum für zahlreiche Tierarten bieten. Die obersten Bodenschichten und Vegetationspolster in Mooren oder anderen Feuchtgebieten sind extremen Schwankungen von Temperatur und Feuchtigkeit ausgesetzt, Feuchtgebiete sind teilweise sehr nährstoff- und mineralreich, aber speziell Hochmoore fordern spezifische Anpassungen von ihren Bewohnern. Die pH-Werte liegen dort im sauren Bereich (pH 3-4), und im Allgemeinen ist der Anteil an Nährstoffen gering (oligotroph).

Die Mesofaunagemeinschaft wird in Feuchtgebieten, wie auch in vielen terrestrischen Lebensräumen, von Hornmilben (Acari: Oribatida) dominiert (z.B. Willmann 1939, Popp 1962, Behan-Pelletier & Bissett 1994). Arten aus dieser Milbengruppe sind überwiegend in terrestrischen Habitaten anzutreffen, weniger als 1% aller bekannten Oribatidenarten können als rein aquatisch bezeichnet werden (Schatz & Behan-Pelletier 2008). Zu dieser Gruppe gehören Vertreter der Taxa *Hydrozetes*, *Limnozetes* oder der Zetomimidae (Behan-Pelletier & Eamer 2007, Schatz & Behan-Pelletier 2008). Oftmals bilden diese Tiere inkompressible Gaskiemen, das sogenannte Plastron, zur Atmung aus (Krantz & Baker 1982, Seniczak et al. 2009). Dabei ist die Außenfläche der Cuticula derart aufgerauht und strukturiert, dass ein dünner Luftfilm an der Körperoberfläche gehalten wird. Über diesen Luftfilm werden die Tracheen mit Sauerstoff versorgt. Die Druckdifferenz der Lufthülle durch den Sauerstoffverbrauch wird ständig ausgeglichen, d.h O_2 diffundiert aus dem Wasser in die Gashülle. So bleibt die Wirkung der Gaskieme permanent erhalten und ein Auftauchen ist nicht notwendig.

Diese rein aquatischen Oribatidenarten schwimmen nicht im freien Wasserkörper, sondern leben hauptsächlich an flottierender Vegetation oder im Sediment. Allerdings bewegen sich Arten von *Hydrozetes* aktiv, indem sie sich am Oberflächenfilm des Wassers entlang hangeln (Behan-Pelletier & Bissett 1994). Nur wenige Arten sind tatsächlich auf Feuchtgebiete oder Moore beschränkt, ein Großteil der in diesen Lebensräumen angetroffenen Arten kommen auch in anderen Habitaten vor und stammen häufig aus den umgebenden Lebensräumen (Willmann 1939, Popp 1962, Behan-Pelletier & Bissett 1994, Schatz & Gerecke 1996, Kuriki 1998, Schatz & Behan-Pelletier 2008). Diese im Grunde terrestrischen Arten können gewisse Zeitabschnitte im Wasser überleben. Wenige Arten (alle aus der Gruppe Brachypylina) tolerieren anoxische Bedingungen, stellen aber die Aktivität bei zu geringem Sauerstoffgehalt ein. In Laborversuchen konnte *Rostrozetes* zehn Tage ohne Sauerstoff im Wasser überleben (Messner et al. 1992). Zur besseren Einteilung und Kategorisierung hat Tarras-Wahlberg (1954, 1961) ein System aufgestellt, das moorbewohnende Oribatiden in 4 Kategorien einteilt: (1) aquatische Arten, (2) mesophile bodenbewohnende Arten, die große Temperaturvariabilitäten tolerieren und eine relative Feuchtigkeit von nahezu 100 % präferieren, (3) xerophile Arten in Habitaten mit starken Temperaturschwankungen und einer relativen Feuchtigkeit von 70-100 % (z.B. Borke, Moos, Flechten) und (4) epigäische, vegetationsbewohnende Arten, die ebenfalls große Temperaturschwankungen und eine relative Feuchtigkeit von 40-100 % tolerieren. Vor allem die Gruppen (1) und (3) beinhalten nur wenige Arten, diese sind aber in sehr hohen Dichten anzutreffen. Generell sind in Mooren oder Feuchtgebieten keine allzu hohen Artenzahlen zu erwarten, aber gerade Vegetationspolster dieser Lebensräume bieten Platz für enorme Individuendichten (Tarras-Wahlberg 1954, Popp 1962, Behan-Pelletier & Bissett 1994, Kuriki 1998).

Aufgrund der überwiegend terrestrischen Lebensweise wurden die Hornmilben-Gemeinschaften im Lebensraum Feuchtgebiet und Moor selten gezielt untersucht. Seit den 1920er Jahren führten M. Sellnick und C. Willmann zahlreiche Studien in Mooren und Feucht-gebieten des nördlichen Mitteleuropas und im Sudetengebirge durch (z.B. Sellnick 1921, 1924, 1929, Willmann 1923, 1928, 1939, 1942). Willmann (1939) definierte als Charakterarten für Moore *Trimalaconothrus novus*, *Phthiracarus pavidus*, *Hydrozetes lacustris* und *Limnozetes ciliatus*. Die beiden letztgenannten Arten konnte er allerdings nur in Hochmooren nachweisen, nicht jedoch in Wiesenmooren (Willmann 1939). Auch bei Untersuchungen in einem oligotrophen Sumpf Norwegens wurden Arten der Gattungen *Limnozetes*, *Hydrozetes* und *Trimalaconothrus* nicht angetroffen, dies wurde auf den zu geringen Vernässungsgrad der Vegetationspolster zurückgeführt (Solhøy 1979). Bei Untersuchungen der Milbenfauna in Bülten von rand- und inneralpinen Hoch- und Niedermooren unterscheidet Popp (1962) mehrere Milben-Assoziationen mit *Limnozetes* spp. und *Trimalaconothrus foveolatus* als Charakterarten von unvertorften *Sphagnum*-Bülten in Hochmooren.

In Südtirol wurden gezielte Moor-Beprobungen erst in kleinerem Rahmen im Zuge der GEO-Tage der Artenvielfalt 2005 am Raier Moos (Schatz 2005) und 2008 in einem Quellmoor am Reschenpass (Fischer & Schatz 2009), sowie beim Projekt „Habitat Schlern“ (Feuchtgebiete am Völser Weiher, Moor in alpiner Grasheide am Schlernplateau, Schatz 2008) durchgeführt.

Mit der vorliegenden Untersuchung konnte erstmals ein tieferer Einblick in die Hornmilbenfauna einiger Südtiroler Feuchtgebiete gegeben werden.

2. Material & Methoden

Das untersuchte Tiermaterial stammt aus verschiedenen Moor- und Feuchtgebieten Südtirols. Ein Großteil der Oribatiden wurde im November 2008 im Rahmen einer Studie zur Erhebung des Vorkommens von Windelschnecken-Arten (Mollusca: Gastropoda: Vertigonidae) als Beifang mitgesammelt (Kiss & Kopf 2009). Die Proben wurden mittels Reitersieb entnommen und das Tiermaterial nach einem groben Siebvorgang im Labor mit Hilfe einer Kempson-Apparatur extrahiert. Wegen der großen Mengen an Tiermaterial konnte bisher erst ein Teil der Proben aus diesen Aufsammlungen bearbeitet werden. Weiteres bearbeitetes Tiermaterial entstammt punktuellen Beprobungen aus dem Jahr 2009 beim Fennberger See (leg. H. Schatz, Tab. 1). Details zu Probenstellen und Methodik der Probennahme zu allen Proben (außer Nr. 1 & Nr. 2) sind bei Kiss & Kopf (2009) aufgelistet.

Tab. 1: Untersuchungsstandorte. Mh Meereshöhe, Koordinatenangaben im geographischen Koordinatensystem (WGS 84) (Probenentnahme Fundorte 3-15 von Y. Kiss und T. Kopf, Details siehe Kiss & Kopf 2009, Standorte 1, 2 leg. H. Schatz, 05.07.2009)

Nr.	Gemeinde	Gebiet	Standort	Habitat	Mh [m]	Koordinaten	
1	Fennberg	Fennberg Biotop	Schilfwiese südlich neben See	Moos und tote Streu; feucht bis nass.	1035	11°10,968′	46°16,399′
2	Fennberg	Fennberg Biotop	Buchen-Mischwald westlich neben See	Laubstreu z.T. zersetzt, feucht bis nass	1035	11°01,078′	46°16,461′
3	Jenesien	Gatterwald am Salten	Hinternobls, Feicht	Quell-Feuchtwiese	1315	11°18,989′	46°33,158′
4	Jenesien	Gatterwald am Salten	Hinternobls / Flaas, Epphof	Quellhang mit ausgeprägter Bultenbildung, Langgras	1280	11°18,439'	46°34,282′
5	Villnöss	St. Peter	Gratschenberg / Hoblstatt	Vernässung in Fichtenwald	1300	11°41,803′	46°38,310′
6	Tisens	Prissian	Vorbichl-Biotop	Zuflussbereich zu Teich, Verlandungsufer	570	11°10,914′	46°33,446′
7	Tisens	Naraun	Hyppolithweiher	Erlenbruchwald mit Schilfsumpf	670	11°09,506′	46°34,928′
8	Tisens	Naraun	Hyppolithweiher	Erlenbruchwald mit Schilfsumpf	670	11°09,506′	46°34,928′
9	Neumarkt	Richtung St. Florian	Graben bei Biotop "Großes Loch"	Grabenufer in Apfelplantagen, Stillgewässer	210	11°15,131′	46°17,688′
10	Eppan	Montiggl	kleiner Montiggler See	schmales Grasufer, Bruchwald	520	11°17,759′	46°25,684′
11	Eppan	Unterrain	hängender Stoan, Hangfuß	Kanalufer, mittelsteile Böschung mit Schilf	245	11°14,601′	46°29,989′
12	Unsere Liebe Frau im Walde - St. Felix	Unsere Liebe Frau im Walde	Widummoos	Verlandungszone, Schilfgürtel	1345	11°06,541′	46°30,760′
13	Unsere Liebe Frau im Walde - St. Felix	St. Felix-Lochmann-weg	Bärenbad, Rinnsal in Mühltalbach	Quellmoor, Braunsegggenried	1495	11°08,753′	46°30,241′
14	Unsere Liebe Frau im Walde - St. Felix	St. Felix	Felixer Weiher, N-Ufer	Verlandungszone, Schilffläche gemäht, beweidet	1600	11°09,872′	46°29,870′
15	Karneid	Steinegg	Mooshof	Hochmoor mit Pfeifengras	1315	11°28,600′	46°27,265′

Die Bodenmesofauna aus den Bodenproben des Fennberg-Gebiets wurden einem modifizierten Tullgren-Berlese Ausleseapparat extrahiert und in 75 % Ethanol konserviert. Aufgrund der Entnahmemethodik wurden qualitative Analysen des Artspektrums durchgeführt, eine Quantifizierung ist nicht möglich.
Zur Artbestimmung von adulten Hornmilben müssen diese aufgehellt werden. Dazu werden die Tiere einige Stunden in Milchsäure eingebettet, wobei sich innere Organe auflösen und sämtliche für die exakte Bestimmung wichtige Strukturen erkennbar werden. Zur Determination wurden die Individuen einzeln in eine Milchsäure-Glycerin (5:1) Mischung auf Hohlschliffobjektträger überführt (Offenpräparat-Technik, siehe Weigmann 2006) und lichtmikroskopisch untersucht. Die Bestimmung erfolgte größtenteils nach Weigmann (2006) , außerdem wurden fallweise Originalbeschreibungen hinzugezogen.

3. Ergebnisse und Diskussion

Insgesamt konnten im Rahmen dieser Untersuchung 151 Hornmilben-Arten aus 42 Familien nachgewiesen werden, darunter sind 12 Arten Neumeldungen für Italien und weitere 20 Arten neu für Südtirol (Tab. 2). Diese hohe Zahl an Erstmeldungen kann verschiedene Ursachen haben: einerseits ist die Oribatidenfauna Südtirols und Italiens trotz jahrzehntelangen Untersuchungen von A. Berlese, F. Bernini und anderen (Bernini et al. 1995) offensichtlich immer noch ungenügend bearbeitet, andererseits wurden bisher insbesonders Quellen, Feuchtgebiete und Moore nur sehr vereinzelt beprobt (z.B. Schatz & Gerecke 1996, Schatz 2005, Schatz 2008, Fischer & Schatz 2009).
Von den für Italien und Südtirol neu gemeldeten Arten werden fast ein Drittel bevorzugt in Mooren angetroffen: *Hoplophthiracarus illinoisensis* (nasse Moore), *Ramusella furcata* (Sphagnumpolster nasser Moore), *Suctobelbella tuberculata* (saure Moorböden), *Trhypochthonius nigricans* (nasse Moorböden), *Trimalaconothrus foveolatus* (in nassen, oligotrophen Mooren). Weitere drei der neu gemeldeten Arten haben ihren Verbreitungsschwerpunkt in feucht-frischen Habitaten: *Hermannia convexa*, *Suctobelbella falcata*, *S. perforata*. Neben dem geringen Bearbeitungsgrad der Hornmilbenfauna in Feuchtgebieten Südtirols ist die hohe Anzahl an Neumeldungen auch auf taxonomische Ursachen zurückzuführen. Der kürzlich erschienene Bestimmungsschlüssel von Weigmann (2006) erleichterte vor allem in der Familie Suctobelbidae (vier neu gemeldete spp.) die Determination wesentlich.
Bei Betrachtung der ökologischen Habitatpräferenzen aller Arten fällt auf, dass „nur" 38 % aller angetroffenen Arten direkt an Moore, bzw. feucht-frische Lebensräume gebunden sind. Über ein Drittel der Arten sind (mehr oder weniger häufig) in Wald- und Wiesenböden anzutreffen oder gelten als euryök. Diese relativ hohe Anzahl euryöker Arten ist damit zu begründen, dass nicht ausschließlich Moore und andere dauerhaft nasse Habitate beprobt wurden, sondern auch temporär überschwemmte Gebiete und Randgebiete von Feuchtgebieten. Hier können sich zufällige Einwanderer aus der Umgebung etablieren, die über längere Perioden unter Wasser überleben, submers aber keine Aktivität zeigen (Schatz & Gerecke 1996, Behan-Pelletier & Eamer 2007, Gerecke et al. 2009). Ein Individuum (*Trichoribates* sp.) konnte bisher keiner bekannten Art zugeordnet werden. Zum jetzigen Zeitpunkt kann nicht abgeschätzt werden, ob es sich bei diesem Einzelindividuum möglicherweise um eine bisher unbekannte Art, oder um einen „Verkrüppelung", bzw. Variabilität handelt.

Tab. 2: Nachgewiesene Arten von Hornmilben (Acari: Oribatida) in Feuchtgebieten Südtirols. * Neumeldung für Südtirol, ** Neumeldung für Italien, Fundorte siehe Tab. 1. (*) *Ramusella furcata* wurde zeitgleich auch in den Ahrauen bei Bruneck erstmals für Südtirol nachgewiesen (Schatz & Fischer 2010).

Familie	Art	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	#11	#12	#13	#14	#15
Achipteriidae	*Achipteria coleoptrata* (Linnaeus, 1758)			x			x		x	x						
Achipteriidae	*Achipteria nitens* (Nicolet, 1855)			x		x										
Achipteriidae	*Achipteria sellnicki* van der Hammen, 1952													x		x
Galumnidae	*Acrogalumna longipluma* (Berlese, 1904)		x						x	x		x		x		x
Liacaridae	*Adoristes ovatus* (C.L. Koch, 1839)							x								x
Achipteriidae	*Anachipteria deficiens* Grandjean, 1932									x						
Phthiracaridae	*Atropacarus striculus* (C.L. Koch, 1836)						x					x			x	x
Damaeidae	*Belba bartosi* Winkler, 1955		x													
Damaeidae	*Belba corynopus* (Hermann, 1804)										x					
Oppiidae	*Berniniella bicarinata* (Paoli, 1908)						x									
Carabodidae	*Carabodes coriaceus* C.L. Koch, 1835											x				
Carabodidae	*Carabodes hungaricus* Balogh, 1943 **							x		x						
Carabodidae	*Carabodes labyrinthicus* (Michael, 1879)			x				x			x	x				
Carabodidae	*Carabodes marginatus* (Michael, 1884)							x								
Carabodidae	*Carabodes reticulatus* Berlese, 1913*										x					
Carabodidae	*Carabodes rugosior* Berlese, 1916							x				x				
Carabodidae	*Carabodes schatzi* Bernini, 1976			x												
Cepheidae	*Cepheus cepheiformis* (Nicolet, 1855)							x	x	x		x				x
Peloppiidae	*Ceratoppia sexpilosa* Willmann, 1938 **															x
Ceratozetidae	*Ceratozetes minutissimus* Willmann, 1951									x						
Chamobatidae	*Chamobates birulai* (Kulczynski, 1902)			x							x					
Chamobatidae	*Chamobates borealis* (Trägårdh, 1902)						x					x				
Chamobatidae	*Chamobates cuspidatus* (Michael, 1884)		x						x		x					x
Chamobatidae	*Chamobates pusillus* (Berlese, 1895)									x						

Familie	Art	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	#11	#12	#13	#14	#15
Chamobatidae	*Chamobates voigtsi* (Oudemans, 1902)		x						x		x					
Quadroppiidae	*Coronoquadroppia galaica* Minguez, Ruiz & Subias, 1985 **		x													x
Quadroppiidae	*Coronoquadroppia gumista* (Gordeeva & Tarba, 1990)		x													
Quadroppiidae	*Coronoquadroppia monstruosa* (Hammer, 1979)		x													
Quadroppiidae	*Coronoquadroppia parallela* Ohkubo, 1995**								x							
Damaeidae	*Damaeus gracilipes* (Kulczynski, 1902)						x		x							x
Oppiidae	*Dissorhina ornata* (Oudemans, 1900)		x	x								x				
Ceratozetidae	*Edwardzetes edwardsi* (Nicolet, 1855)					x		x		x						
Eremaeidae	*Eremaeus hepaticus* (C.L. Koch, 1835)			x												
Eremaeidae	*Eueremaeus oblongus* (C.L. Koch, 1836)										x					
Eremaeidae	*Eueremaeus valkanovi* (Kunst, 1957)	x														
Phenopelopidae	*Eupelops hirtus* (Berlese, 1916)*		x													
Phenopelopidae	*Eupelops hygrophilus* (Knülle, 1954)										x					
Phenopelopidae	*Eupelops occultus* (C.L. Koch, 1835)	x					x									
Phenopelopidae	*Eupelops plicatus* (C.L. Koch, 1835)			x				x								
Phenopelopidae	*Eupelops tardus* (C.L. Koch, 1835)			x												x
Phenopelopidae	*Eupelops torulosus* (C.L. Koch, 1835)		x								x					
Euzetidae	*Euzetes globulus* (Nicolet, 1855)								x			x		x		
Ceratozetidae	*Fuscozetes intermedius* Caroli & Maffia, 1934															x
Ceratozetidae	*Fuscozetes setosus* (C.L. Koch, 1839)										x					
Galumnidae	*Galumna alata* (Hermann, 1804)				x					x						
Galumnidae	*Galumna obvia* (Berlese, 1915)					x	x				x			x	x	x
Gustaviidae	*Gustavia microcephala* (Nicolet, 1855)				x				x	x		x				x
Gymnodamaeidae	*Gymnodamaeus bicostatus* (C.L. Koch, 1836)		x													
Scheloribatidae	*Hemileius initialis* (Berlese, 1908)			x												

Familie	Art	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	#11	#12	#13	#14	#15
Hermanniidae	*Hermannia convexa* (C.L. Koch, 1840) *										x					
Hermanniidae	*Hermannia gibba* (C.L. Koch, 1840)							x								
Hermanniellidae	*Hermanniella septentrionalis* Berlese, 1910											x		x		
Phthiracaridae	*Hoplophthiracarus illinoisensis* (Ewing, 1909) **															x
Hydrozetidae	*Hydrozetes confervae* (Schrank, 1781) *					x							x			
Hypochthoniidae	*Hypochthonius rufulus* C.L. Koch, 1835		x			x		x	x	x		x	x	x		x
Haplozetidae	*Lagenobates lagenulus* (Berlese, 1904)							x								
Liacaridae	*Liacarus coracinus* (C.L. Koch, 1840)							x			x					x
Liacaridae	*Liacarus xylariae* (Schrank, 1803)*										x					
Scheloribatidae	*Liebstadia pannonica* (Willmann, 1951)				x									x		
Scheloribatidae	*Liebstadia similis* (Michael, 1888)			x		x	x	x	x			x		x		
Scheloribatidae	*Liebstadia willmanni* Miko & Weigmann, 1996							x								
Limnozetidae	*Limnozetes ciliatus* (Schrank, 1803)					x										
Malaconothridae	*Malaconothrus monodactylus* (Michael, 1888)	x					x		x		x	x				x
Ceratozetidae	*Melanozetes mollicomus* (C.L. Koch, 1839)							x								
Oppiidae	*Microppia minus* (Paoli, 1908)		x													
Microzetidae	*Microzetes petrocoriensis* (Grandjean, 1936) *		x													
Mycobatidae	*Minunthozetes pseudofusiger* (Schweizer, 1922)											x			x	
Mycobatidae	*Minunthozetes semirufus* (C.L. Koch, 1841)			x				x	x			x				
Mucronothridae	*Mucronothrus nasalis* (Willmann, 1929)			x		x										
Oppiidae	*Multioppia glabra* (Mihelčič, 1955)		x													
Mycobatidae	*Mycobates parmeliae* (Michael, 1884)							x								
Nanhermanniidae	*Nanhermannia comitalis* Berlese, 1916			x		x	x	x	x	x	x	x			x	x
Nanhermanniidae	*Nanhermannia elegantula* Berlese, 1913		x													
Nanhermanniidae	*Nanhermannia nana* (Nicolet, 1855)									x						
Nanhermanniidae	*Nanhermannia sellnicki* Forsslund, 1958											x				

Familie	Art	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	#11	#12	#13	#14	#15
Parakalumnidae	*Neoribates aurantiacus* (Oudemans, 1914)						x				x					
Nothridae	*Nothrus palustris* C.L. Koch, 1839								x		x	x			x	x
Nothridae	*Nothrus silvestris* (Nicolet, 1855)							x								
Oribatellidae	*Ophidiotrichus tectus* (Michael, 1883) *								x							
Oppiidae	*Oppia denticulata* (Canestrini & Canestrini, 1882)*				x										x	
Oppiidae	*Oppia nitens* (C.L. Koch, 1835)								x			x				
Oppiidae	*Oppiella (Rhinoppia) fallax* (Paoli, 1908)		x					x		x						
Oppiidae	*Oppiella (Rhinoppia) subpectinata* (Oudemans, 1900)		x					x							x	
Oppiidae	*Oppiella nova* (Oudemans, 1902)		x													
Oppiidae	*Oppiella propinqua* Mahunka & Mahunka-Papp, 2000 **					x		x	x	x		x				
Oppiidae	*Oppiella uliginosa* (Willmann, 1919)		x	x		x					x	x				
Oribatellidae	*Oribatella calcarata* (C.L. Koch, 1835)						x									
Oribatellidae	*Oribatella quadricornuta* (Michael, 1880)										x					x
Oribatulidae	*Oribatula amblyptera* Berlese, 1916									x		x				x
Ceratozetidae	*Oromurcia sudetica* Willmann, 1939					x										
Thyrisomidae	*Pantelozetes paolii* (Oudemans, 1913)						x		x	x		x				
Achipteriidae	*Parachipteria fanzagoi* Jacot, 1929					x		x			x					x
Achipteriidae	*Parachipteria punctata* (Nicolet, 1855)										x	x				
Phenopelopidae	*Peloptulus reticulatus* Mihelčič, 1957 *					x										
Galumnidae	*Pergalumna nervosa* (Berlese, 1914)															x
Phthiracaridae	*Phthiracarus crinitus* (C.L. Koch, 1841) *													x		
Phthiracaridae	*Phthiracarus globosus* (C.L. Koch, 1841)		x													
Phthiracaridae	*Phthiracarus italicus* (Oudemans, 1900) *							x			x	x				
Phthiracaridae	*Phthiracarus laevigatus* (C.L. Koch, 1841)		x	x	x		x	x	x	x	x		x	x		x
Phthiracaridae	*Phthiracarus longulus* (C.L. Koch, 1841) **			x			x					x				
Galumnidae	*Pilogalumna crassiclava* (Berlese, 1914)											x				

Familie	Art	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	#11	#12	#13	#14	#15
Galumnidae	*Pilogalumna tenuiclava* (Berlese, 1908)							x		x		x				
Neoliodidae	*Platyliodes scaliger* (C.L. Koch, 1839)								x							
Camisiidae	*Platynothrus peltifer* (C.L. Koch, 1839)	x		x		x	x	x	x	x		x		x		
Camisiidae	*Platynothrus thori* (Berlese, 1904)			x		x		x								x
Haplozetidae	*Protoribates capucinus* Berlese, 1908									x						
Haplozetidae	*Protoribates dentatus* (Berlese, 1883) *	x								x						
Haplozetidae	*Protoribates lophotrichus* (Berlese, 1904)								x			x				
Achipteriidae	*Pseudachipteria magna* (Sellnick, 1929)*						x									
Mycobatidae	*Punctoribates palustris* (Banks, 1895) **									x						
Mycobatidae	*Punctoribates hexagonus* Berlese, 1908 *	x			x											
Mycobatidae	*Punctoribates punctum* (C.L. Koch, 1839)														x	
Quadroppiidae	*Quadroppia quadricarinata* (Michael, 1885)								x							x
Oppiidae	*Ramusella furcata* (Willmann, 1928) (*)									x		x				
Phthiracaridae	*Rhysotritia ardua* (C.L. Koch, 1841)				x			x	x	x				x	x	
Phthiracaridae	*Rhysotritia duplicata* (Grandjean, 1953) *								x							x
Scheloribatidae	*Scheloribates (Topobates) circumcarinatus* Weigmann & Miko, 1998			x							x					x
Scheloribatidae	*Scheloribates laevigatus* (C.L. Koch, 1835)			x	x	x	x		x		x			x	x	x
Scheloribatidae	*Scheloribates latipes* (C.L. Koch, 1844)					x		x		x		x				
Scheloribatidae	*Scheloribates pallidulus* (C.L. Koch, 1841)	x				x				x						x
Scutoverticidae	*Scutovertex minutus* (C.L. Koch, 1835)	x														
Ceratozetidae	*Sphaerozetes piriformis* (Nicolet, 1855)						x									
Phthiracaridae	*Steganacarus (Tropacarus) carinatus* (C.L. Koch, 1841) f. *carinatus*		x	x					x	x						
Phthiracaridae	*Steganacarus applicatus* (Sellnick, 1920)			x							x					
Phthiracaridae	*Steganacarus magnus* (Nicolet, 1855) f. *magna**					x										
Suctobelbidae	*Suctobelba trigona* (Michael, 1888)										x					

Familie	Art	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	#11	#12	#13	#14	#15
Suctobelbidae	*Suctobelbella arcana* Moritz, 1970		x													
Suctobelbidae	*Suctobelbella falcata* (Forsslund, 1941) **							x	x							
Suctobelbidae	*Suctobelbella forsslundi* (Strenzke, 1950)								x			x				
Suctobelbidae	*Suctobelbella palustris* (Forsslund, 1953)			x		x										
Suctobelbidae	*Suctobelbella perforata* (Strenzke, 1950) *							x	x		x					x
Suctobelbidae	*Suctobelbella prominens* (Moritz, 1966) **									x						
Suctobelbidae	*Suctobelbella sarekensis* (Forsslund, 1941)			x								x				x
Suctobelbidae	*Suctobelbella subcornigera* (Forsslund, 1941)					x		x		x		x				
Suctobelbidae	*Suctobelbella tuberculata* (Strenzke, 1950) *											x				
Tectocepheidae	*Tectocepheus knullei* Vanek, 1960															x
Tectocepheidae	*Tectocepheus sarekensis* (Trägårdh, 1910)	x				x		x			x					x
Tectocepheidae	*Tectocepheus velatus* (Michael, 1880)								x							x
Trhypochthoniidae	*Trhypochthonius nigricans* Willmann, 1928 **			x												
Trhypochthoniidae	*Trhypochthonius tectorum* (Berlese, 1896)															x
Ceratozetidae	*Trichoribates novus* (Sellnick, 1929)						x						x			
Ceratozetidae	*Trichoribates* sp.								x							
Ceratozetidae	*Trichoribates trimaculatus* (C.L. Koch, 1835)			x			x			x						
Malaconothridae	*Trimalaconothrus foveolatus* Willmann, 1931 **														x	
Malaconothridae	*Trimalaconothrus glaber* (Michael, 1888)												x			
Malaconothridae	*Trimalaconothrus tardus* (Michael, 1888)*					x										
Cepheidae	*Tritegeus bisulcatus* Grandjean, 1953		x													x
Liacaridae	*Xenillus tegeocranus* (Hermann, 1804)			x	x		x		x			x				x
Zetomimidae	*Zetomimus furcatus* (Warburton & Pearce, 1905)	x							x							
Zetorchestidae	*Zetorchestes falzonii* Coggi, 1898		x													
Oribatulidae	*Zygoribatula exilis* (Nicolet, 1855)									x						

4. Bemerkenswerte Arten

Fam. Carabodidae

Carabodes hungaricus Balogh, 1943 (Abb. 1)

Fundorte: #7, Erlenbruchwald, #9, Ufer von Gewässern, möglicherweise temporär überflutet.

Diese Art aus der ‚Coriaceus'-Gruppe ist von den anderen u.a. durch die löffelförmigen Notogastral- und Adanalsetae und unterschiedliche Notogastralskulpturierung zu unterscheiden. Es liegen noch zu wenige Daten vor, um die Habitatpräferenzen dieser Art mit Sicherheit einzugrenzen. Sie wurde bisher in Streu unter Büschen und in Moos auf dem Boden, auf Borke und Steinen angetroffen (Bernini 1981). In den Aufsammlungen wurden nur einzelne Individuen von *C. hungaricus* angetroffen und man kann davon ausgehen, dass diese Art nicht als hygrophil bzw. aquatisch einzustufen ist.

Verbreitung: Ungarn Bulgarien, Albanien, Ostafrika (Äthiopien). Neumeldung für Italien.

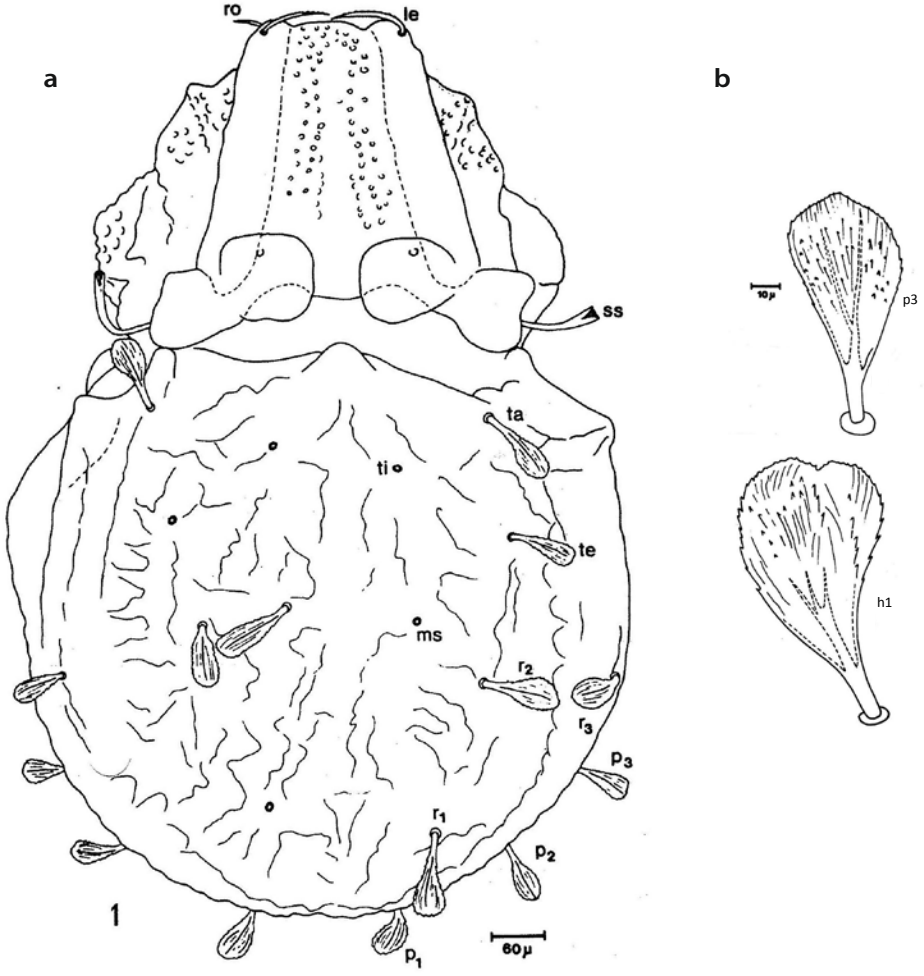

Abb. 1: *Carabodes hungaricus* Balogh, 1943:
a – dorsal, b – Notogastralsetae *p3* & *h1* (aus Bernini 1981, reproduced with kind permission of the author and Folia Entomologica Hungaria).

Fam. Hydrozetidae
Hydrozetes confervae (Schrank, 1781)
Fundorte: #5, Vernässung in Fichtenwald. #12, Verlandungszone.
Alle Arten der Gattung *Hydrozetes* kommen weltweit aquatisch vor und sind meist mit Pflanzen assoziiert (Behan-Pelletier & Eamer 2007). Sie scheinen sogar zu den abundantesten Oribatidentaxa im offenen Wasser von Sumpftümpeln zu gehören und bewegen sich aktiv im Wasser, indem sie sich unter der Oberfläche am Wasserfilm entlang hangeln (Behan-Pelletier & Bisset 1994).
Verbreitung: Holarktis. Neumeldung für Südtirol.

Fam. Limnozetidae
Limnozetes ciliatus (Schrank, 1803)
Fundort: #5, Vernässung in Fichtenwald.
Schon Willmann (1939) bezeichnete *L. ciliatus* als „Charaktertier des Moores" und dieses Taxon ist auch das artenreichste in *Sphagnum*-Polstern in kanadischen Mooren (Behan-Pelletier & Bissett 1994). Vertreter dieser Art sind oft die einzigen Bewohner der tropfnassen *Sphagnum*- und Torfschichten. Für die Präsenz von *Limnozetes*-Arten ist nicht nur die Feuchtigkeit bzw. Nässe Voraussetzung, sondern auch die Acidität. Bei neutralem pH werden sie kaum angetroffen (Behan-Pelletier & Bissett 1994). In einem japanischen Moor konnte nachgewiesen werden, dass die Abundanz von *Limnozetes ciliatus* mit steigendem Wassergehalt zunimmt, diese Art wird als poly-stenohumid bezeichnet (Kuriki 1998).
Limnozetes ciliatus wurde für Südtirol erstmals 2008 in einem Moor am Schlernplateau (Schatz 2008) und im selben Jahr am Reschen/Südtirol nachgewiesen (Fischer & Schatz 2009).
Verbreitung: Europa, Zentralasien (?).

Fam. Mycobatidae
Punctoribates palustris (Banks, 1895) (Abb. 2, 3):
Fundort: #9, Kanalufer-Schilfböschung, möglicherweise temporär überflutet, 1 adultes Weibchen mit Ovipositor.
Taxonomische Bemerkung: Körpergröße 430 x 360 µm. Das einzige in Südtirol gefundene Individuum entspricht in nahezu allen morphologischen Details der Wiederbeschreibung von Behan-Pelletier & Eamer (2008). Balogh (1963) beschreibt *Punctoribates longiporosus* aus Angola basierend auf 1 Individuum. Die kurze Beschreibung von Balogh und die Abbildungen entsprechen in nahezu allen Details der Beschreibung von *P. palustris* sensu Behan-Pelletier & Eamer (2008). *Punctoribates longiporosus* ist sehr wahrscheinlich ein Synonym von *P. palustris*.
Zwischen den Beschreibungen und dem Individuum aus Südtirol (Abb. 3) können geringe Größenunterschiede festgestellt werden, die aber im intraspezifischen Bereich liegen:
Körpergröße: *palustris* 437-470 µm, *longiporosus* 398 µm, Südtirol 430 µm.
Lamellarsetae: *palustris* 48 µm, *longiporosus* „sehr kurz" (nach Abbildung 25 µm), Südtirol 42 µm.
Translamelle: *palustris* 34 µm weit; Cuspides liegen unter den Vorsprüngen des Notogastraltectums, *longiporosus* schmal (nach Abbildung 15 µm; Cuspides liegen frei zwischen den Vorsprüngen), Südtirol 37 µm; Cuspides liegen unter dem inneren Rand des Notogastraltectums.
Gattungsstatus: Subías (2004) stellt *P. longiporosus* zur Gattung *Minguezetes* Subías, Kahwash & Ruiz, 1990. Dieses Taxon umfasst Arten mit Merkmalen der Gattung *Punctoribates*,

jedoch mit konkav eingekerbtem Notogastraltectum mit lateral zugespitzen Vorsprüngen (Behan-Pelletier & Eamer 2008). Subías (2007, elektronische Version) stellt *Minguezetes* als Untergattung von *Punctoribates* Berlese, 1908 auf. Weigmann (2006, 2009) betrachtet *Minguezetes* als Synonym von *Punctoribates*, welche Auffassung von Behan-Pelletier & Eamer (2008) geteilt und begründet wird.
Punctoribates palustris wurde an zahlreichen sehr feuchten bis nassen Standorten in ganz Nordamerika (Canada, USA) gefunden ((Behan-Pelletier & Eamer 2008), *P. longiporosus* stammt aus Angola vom Detritus an einem Flussufer (Balogh 1963), in China aus dem Boden eines Weizenfeldes (Li & Li 1985). Mehrere Arten des Taxons „*Minguezetes*" sind aus periodisch und kontinuierlich sehr feuchten Habitaten bekannt (Behan-Pelletier & Eamer 2007).
Verbreitung: Nordamerika (*P. palustris*), Angola (Westafrika) und China (Chongqing, Sichuan) (*P. longiporosus*). Neumeldung für Italien und Europa.
Über das Vorkommen dieses Individuums in Südtirol kann nur spekuliert werden. Der Fundort liegt in einem landwirtschaftlich intensiv genutzten Gebiet (Apfelbau) nahe Neumarkt. Ob es sich um eine vereinzelte Einschleppung handelt oder stabile Populationen von *P. palustris* in Südtirol etabliert sind, kann möglicherweise in Folgeuntersuchungen abgeklärt werden.

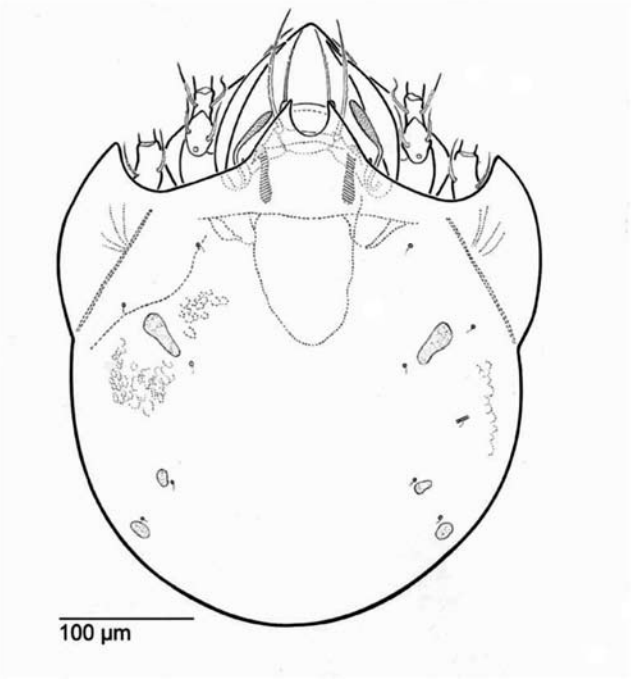

Abb. 2: *Punctoribates palustris* (Banks, 1895): dorsal (aus Behan-Pelletier & Eamer 2008, reproduced with kind permission of the author and the Entomological Society of Canada).

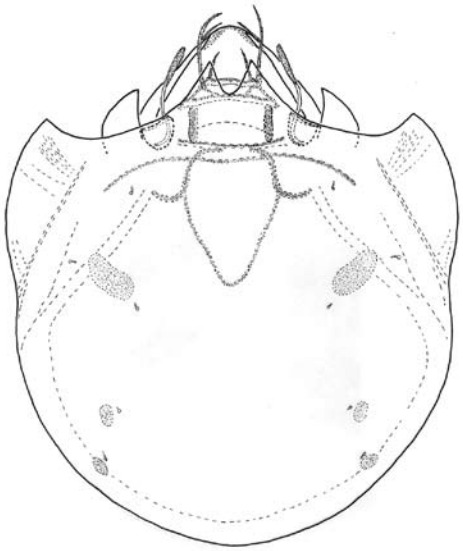

Abb. 3:
Punctoribates palustris,
(Banks, 1895)
Individuum von Neumarkt,
Dorsalansicht.

Fam. Peloppiidae
Ceratoppia sexpilosa Willmann, 1938
Fundort: #15, Hochmoor mit Pfeifengras.
Diese tyrphobionte Art hat ihre Vorkommensschwerpunkte in Moos und Böden von Hochmooren und sauren Wäldern (Weigmann 2006).
Verbreitung: Holarktis. Neumeldung für Italien.

Fam. Phenopelopidae
Peloptulus reticulatus Mihelčič, 1957
Fundort: #5, Vernässung in Fichtenwald.
Die Habitatansprüche dieser Art sind weitgehend unbekannt, sie wird meist in xerothermen Gebieten angetroffen.
Verbreitung: Südeuropa (Spanien, Portugal, Südtialien) und Mitteleuropa (Polen), Makaronesien, Kaukasus, Israel. Neumeldung für Norditalien und Südtirol.

Fam. Phthiracaridae
Hoplophthiracarus illinoisensis (Ewing, 1909)
Fundort: #15, Hochmoor mit Pfeifengras.
Taxonomische Bemerkung: „*Phthiracarus pavidus*" sensu Willmann (1931) und van der Hammen (1963) ist nicht identisch mit „*Hoploderma pavidum*" Berlese, 1913. Niedbala (1991) benennt erstere Art „*Hoplophthiracarus vanderhammeni* Niedbala, 1991. Diese ist jedoch nach Niedbala (2004) und Weigmann (2006) synonym mit *Hoplophthiracarus illinoisensis* (Ewing, 1909). Ein Vergleich der beiden Arten (Niedbala 2008) zeigt u.a. Unterschiede vor allem in der Form des Sensillus, der bei *H. illinoisensis* distal abgeflacht, breiter und ohne Cilien ist, und bei *H. pavidus* kegelförmig mit mehreren Cilien versehen ist.
Hoplophthiracarus illinoisensis gilt als charakteristisch für Hochmoore (Weigmann 2006). In Polen wurde die Art ebenfalls nur in Hochmooren gefunden (Niedbala 2008).
Verbreitung: sehr selten (Niedbala 2008), Holarktis. Neumeldung für Italien (inwieweit frühere Meldungen von *H. pavidus* im Gebiet zu *H. illinoisensis* gehören, kann in diesem Rahmen nicht festgestellt werden. *Hoplophthiracarus pavidus* kommt vorwiegend in der südlichen Paläarktis vor, Niedbala 2008).

Fam. Suctobelbidae
Suctobelbella falcata (Forsslund, 1941)
Fundorte: #7 & #8, in Erlenbruchwald.
Diese Art ist generell aus eher feuchten Waldböden bekannt.
Verbreitung: Paläarktis. Neumeldung für Italien.

Suctobelbella prominens (Moritz, 1966)
Fundort: #9, Grabenufer, möglicherweise temporär überflutet.
Generell in trockenen Rasen anzutreffen. Verbreitung: Europa, Zentralasien (?). Neumeldung für Italien.

Fam. Trhypochthoniidae
Trhypochthonius nigricans Willmann, 1928
Fundort: #3, Quell-Feuchtwiese.
Diese Art ist charakteristisch für nasse Moorböden und Moos.
Verbreitung: Europa, Zentral-, Ostasien. Neumeldung für Italien.

Zusammenfassung

In der vorliegenden Untersuchung wurde erstmals ein umfassenderer Einblick in die Diversität der Hornmilben-Fauna in Südtiroler Feuchtgebieten und Mooren gewonnen. Dazu wurde hauptsächlich Tiermaterial aus Gesiebeproben herangezogen, welches im Jahr 2008 im Rahmen einer Studie zur Erhebung des Vorkommens von Windelschnecken-Arten als Beifang gesammelt wurde. Zusätzlich wurden Mesofauna-Bodenproben aus dem Jahr 2009 in die Untersuchung einbezogen. Die Standorte zeigten sehr unterschiedlichen Vernässungsgrad, entsprechend hoch ist die Anzahl der angetroffenen Spezies. Es konnten 151 Hornmilbenarten aus 42 Familien angetroffen werden, davon können 12 Arten neu für Italien gemeldet werden, dazu kommen zusätzliche 20 neue Arten für Südtirol. *Punctoribates palustris* (Banks, 1895) wird erstmals für Europa nachgewiesen. Die Hälfte der Neumeldungen für Italien und Südtirol sind auf die spezifischen ökologischen Ansprüche der Arten zurückzuführen, sie sind hauptsächlich in feuchten Lebensräumen, bzw. Mooren anzutreffen.

Dank

Wir danken Yvonne Kiss und Timo Kopf für die Bereitstellung des Tiermaterials, Dr. Gerd Weigmann, Berlin, für die Kontrolle der Artdetermination von *Scheloribates (Topobates) circumcarinatus* und besonders Dr. Vito Zingerle vom Naturmuseum Südtirol für die finanzielle Unterstützung dieser Untersuchung. Dr. Valerie Behan-Pelletier, Ottawa, Canada, Dr. Robb Bennett, Victoria B.C., Canada, Editor-in-Chief of The Canadian Entomologist, Dr. Fabio Bernini, Siena, und Dr. Ottó Merkl, Editor der Folia Entomologica Hungarica, wird für die freundliche Erlaubnis zur Reproduktion von Abbildungen gedankt.

Literatur

Balogh J., 1963: Oribates (Acari) nouveaux d'Angola et du Congo (3eme serie). Publ. cult. Co. Diam. Ang., Lisboa, XX, 68: 33-48.

Behan-Pelletier V.M. & Bissett B., 1994: Oribatida of Canadian peatlands. Memoires of the Entomological Society of Canada, 169: 73-88.

Behan-Pelletier V.M. & Eamer B., 2007: Oribatida: adaptations, constraints, distribution and ecology. In Morales-Malacara, J.B., Behan-Pelletier V., Ueckermann E, Perez T.M., Estrada-Venegas E.G., & Badil M. (eds.), Acarology XI: Proceedings of the International Congress. Instituto de Biología and Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México; Sociedad Latinoamericana de Acarología, Mexico: 71-82.

Behan-Pelletier V.M. & Eamer B., 2008: Mycobatidae (Acari, Oribatida) of North America. Can. Entomol., 140: 73-110.

Bernini F., 1981: Notulae Oribatologicae XXV. The Redescription of *Carabodes hungaricus* Balogh, 1943 (Acari: Oribatida). Folia Entomologica Hungarica, 42 (34), 2: 27-33.

Bernini F., Castagnoli M. & Nannelli R., 1995: Arachnida, Acari. In: Minelli A., Rufo S. & La Posta S. (eds.): Checklist delle specie della fauna italiana, 24. Bologna: Calderini, 131 pp., Online version: http://www.faunaitalia.it/checklist (last access 30.09.2010).

Fischer B.M. & Schatz H., 2009: Hornmilben (Oribatida). In: GEO-Tag der Artenvielfalt 2008 am Reschenpass (Gemeinde Graun im Vinschgau, Südtirol, Italien). Gredleriana, 9: 310-315.

Gerecke R., Schatz H. & Wohltmann A., 2009: The mites (Chelicerata: Acari) of the CRENODAT project: Faunistic records and ecological data from springs in the autonomous province of Trento (Italian Alps). Intern. J. Acarol., 35(4): 303-333.

Hammen L. van der, 1963: The Oribatid family Phthiracaridae I. Introduction and redescription of *Hoplophthiracarus pavidus* (Berlese). Acarologia, 5(2): 306-317.

Kiss Y. & Kopf T., 2009: Die *Vertigo*-Arten (Mollusca: Gastropoda: Vertiginidae) des Anhang 2 der FFH-Richtlinie in Südtirol – eine Pilotstudie. Gredleriana, 9: 135-170.

Krantz G.W. & Baker G.T., 1982: Observations on the plastron mechanism of *Hydrozetes* sp. (Acari: Oribatida: Hydrozetidae). Acarologia, 23(3): 273-277.

Kuriki G., 1998: Vertical distribution of oribatid mites in Akaiyachi moor, Northeast Japan. Edaphologia, 60: 11-16.

Li Y.R. & Li L.S., 1985: A new species and two new records of Oribatei from China (Acari: Oribatei: Lohmanniidae, Mycobatidae). Acta Zootaxonomica Sinica, 10(4): 399-402.

Messner B., Adis J., Ribeiro E.F., 1992: Eine vergleichende Untersuchung über die Plastronstrukturen bei Milben (Acari). Deutsche Entomologische Zeitschrift, 39 (1-2): 159-176.

Niedbala W., 1991: Revision of Oribatid mites from the Berlese collection I. Systematic position of *Hoploderma hystricinum* Berlese, 1908 and *Hoploderma pavidum* Berlese, 1913. Genus, Wroclav, 2(4): 327-335.

Niedbala W., 2008: Ptyctimous mites (Acari: Oribatida) of Poland. Fauna Poloniae - Fauna Polski, Museum and Institute of Zoology, Polish Academy of Sciences, Warszawa, vol. 3, 242 pp.

Popp E., 1962: Semiaquatile Lebensräume (Bülten) in Hoch- und Niedermooren. (II. Die Milbenfauna). Int. Rev. ges. Hydrobiol., 47(4): 533-579.

Schatz H., 2005: Hornmilben (Acari: Oribatida). In: GEO-Tag der Artenvielfalt 2004 am Schlern (Südtirol). Gredleriana, 5: 382-383.

Schatz H., 2008: Hornmilben (Acari: Oribatida) im Naturpark Schlern – Rosengarten (Südtirol, Italien). Gredleriana, 8: 219-254.

Schatz H. & Behan-Pelletier V., 2008: Global diversity of oribatids (Oribatida: Acari: Arachnida). Hydrobiologia, 595: 323-328.

Schatz H. & Gerecke R., 1996: Hornmilben (Acari, Oribatida) aus Quellen und Quellbächen im Nationalpark Berchtesgaden (Oberbayern) und in den Südlichen Alpen (Trentino - Alto Adige). Ber. nat.-med. Ver., Innsbruck, 83: 121-144.

Schatz H. & Fischer B.M., 2010: Hornmilben (Oribatida). In: Wilhalm T. & Schatz H. (eds.): GEO-Tag der Artenvielfalt 2009 im Tauferer Tal nördlich von Bruneck (Pustertal, Gemeinde Bruneck, Südtirol, Italien). Gredleriana, 10: 349-356.

Sellnick M., 1921: Oribatiden vom Zwergbirkenmoor bei Neulinum, Kr. Kulm und vom Moor am Kleinen Heidsee bei Heubuck unweit Danzig. Schr. naturf. Ges., N.F., Danzig, 15(3-4): 69-77.

Sellnick M., 1924: Zur Kenntnis der estländischen Moorfauna. Oribatiden. In: Dampf A.: Zur Kenntnis der Estländischen Hochmoorfauna (II. Beitrag). Sitz.ber. naturf. Ges. Dorpat, 31 (1-2): 65-71.

Sellnick M., 1929: Die Oribatiden (Hornmilben) des Zehlaubruches. Beiträge zur Fauna des Zehlau-Hochmoores in Ostpreußen. XI. Schr. phys. ökon. Ges., Königsberg, 66: 324-351.

Seniczak S., Norton R.A. & Seniczak A., 2009: Morphology of *Hydrozetes confervae* (Schrank, 1781) and *H. parisiensis* Grandjean, 1948 (Acari: Oribatida: Hydrozetidae), and keys to European species of *Hydrozetes* Berlese, 1902. Zoologischer Anzeiger, 248: 71-83.

Solhøy T., 1979: Oribatids (Acari) from an oligotrophic bog in western Norway. Fauna norv. Ser. B, 26: 91-94.

Subías L.S., 2004: Listado sistemático, sinonímico y biogeográfico de los Ácaros Oribátidos (Acariformes, Oribatida) del mundo (1758-2002). Graellsia, 60: 3-305.

Subías L.S., 2007: Listado sistemático, sinonímico y biogeográfico de los ácaros oribátidos (Acariformes: Oribatida) del mundo (excepto fósiles). (Originally published in Graellsia, 60 (número extraordinario): 3-305 (2004), actualized in april 2007). http://www.ucm.es/info/zoo/Artropodos/Catalogo.pdf

Tarras-Wahlberg N., 1954: Oribatids from the Akhult-Mire. Oikos, 4: 166-171.

Tarras-Wahlberg N., 1961: The Oribatei of a central Swedish bog and their environment. Oikos, Supplementum 4: 1-56.

Weigmann G., 2006: Hornmilben (Oribatida). Die Tierwelt Deutschlands, 76. Teil. Goecke & Evers, Keltern, 520 pp.

Weigmann G., 2009: Oribatid mites (Acari: Oribatida) from the coastal region of Portugal. II. The genera *Zachvatkinibates* and *Punctoribates* (Mycobatidae). Soil Organisms, 81(1): 85-105.

Willmann C., 1923: Oribatiden aus Quellmoosen (mit besonderer Berücksichtigung der Quellen Ostholsteins und der Umgebung von Bremen). Arch. Hydrobiol., 14: 470-477.

Willmann C., 1928: Die Oribatidenfauna nordwestdeutscher und einiger süddeutscher Moore. Abh. naturw. Ver., Bremen, 27(1): 143-176.

Willmann C., 1931: Moosmilben oder Oribatiden (Cryptostigmata). In: Dahl F. (ed.): Die Tierwelt Deutschlands, Bd. 22, vol. 5, Gustav Fischer, Jena: 79-200.

Willmann C., 1939: Die Moorfauna des Glatzer Schneeberges. 3. Die Milben der Schneebergmoore. Beitr. Biol. Glatzer Schneeberg, Breslau, 5: 427-458.

Willmann C., 1942: Acari aus nordwestdeutschen Mooren. Abh. naturw. Ver., Bremen, 32(1): 169-183.

Adresse der AutorInnen:

Mag. Barbara M. Fischer
Dr. Heinrich Schatz
Institut für Ökologie
Leopold-Franzens Universität Innsbruck
Technikerstrasse 25
A- 6020 Innsbruck, Österreich

Kontakt:
barbara.fischer@uibk.ac.at

eingereicht: 04. 07. 2010
angenommen: 02. 10. 2010