© Naturwiss.-med. Ver. Innsbruck; download unter www.biologiezentrum.at

Ber. nat.-med. Verein Innsbruck	Band 89	S. 143 - 168	Innsbruck, Okt. 2002

Thermophilie am Alpennordrand? Spinnentiere (Arachnida: Araneae, Opiliones, Pseudoscorpiones) von "Wärmestandorten" am Heuberg (Lkr. Rosenheim, Oberbayern)

von

Christoph MUSTER*)

Arachnid Communities (Arachnida: Araneae, Opiliones, Pseudoscorpiones) from "Xerothermic" Sites at the Northern Foothills of the Alps (Mt. Heuberg, Upper Bavaria, Germany)

Abstract: In 2000 the fauna of epigeic spiders, harvestmen and false scorpions was studied at five "xerothermic" sites at the northern foothills of the Alps (Mt. Heuberg 800 – 1360 m, Upper-Bavaria, Germany). In the period from April to October, a total of 122 species were recorded by pitfall trapping (spiders 107, harvestmen 14, false scorpions 1). For each locality, community structure is discussed, and compared with spider assemblages of sites in the Tyrolean Inn valley. Special attention is laid on thermophilic species, which amout to 31% of the species pool in an ecotone of the lower montane zone. Their portion is also high in a subalpine pasture near the summit (26%), whereas it does not exceed 15% in *Molinia* fallows of intermediate elevation. As expected, thermophilic species are less frequent at the northern margin of the Alps than in the thermally preferred inneralpine valleys. Nevertheless the Heuberg region holds many rare and discontiniously distributed spiders, as well as mediterranean-expansive elements at their distributional limits. Most remarkable are *Mecynargus foveatus*, *Theonina cornix*, *Trichoncus simoni*, *Zelotes similis*, *Xysticus macedonicus*, *Talavera aperta*, and *Clubiona saxatilis* – which is new to Germany.

1. Einleitung:

Die vorliegende Untersuchung reiht sich ein in die Bemühungen des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, im Zusammenhang mit der Alpenbiotopkartierung auch Kenntnislücken zur Verbreitung wirbelloser Tiere im bayerischen Alpenraum zu schließen. In diesem Rahmen befassten sich mehrere Studien der letzten Jahre mit den Spinnen subalpiner und alpiner Lebensräume Bayerns, über die zuvor wenig bekannt war (Anwander & Schmidt 1991, Leipold 1996-2001). Zahlreiche Neunachweise von Hochgebirgsarten für

*) Anschrift des Verfassers: Dr. Ch. Muster, Staatliche Naturhistorische Sammlungen Dresden, Museum für Tierkunde, Königsbrücker Landstr. 159, D-01109 Dresden

© Naturwiss.-med. Ver. Innsbruck; download unter www.biologiezentrum.at

Deutschland signalisieren den entscheidenden Wissenszuwachs auf den Gebieten der Ökofaunistik und Biogeographie (BLICK 1994, SCHMIDT 1994, STUMPF 1994, MUSTER 1999, 2000, MUSTER & LEIPOLD 1999, 2001, MUSTER & THALER 2000). Die Forschungsergebnisse wurden kürzlich monographisch zusammengefasst (MUSTER 2001).
Vom Verfasser wurde bereits darauf hingewiesen, dass in Zukunft der Kollin- und Montanstufe in Südbayern verstärkte Aufmerksamkeit gewidmet werden sollte (MUSTER 2001). Rezente Untersuchungen in den Voralpen konzentrieren sich auf Kies- und Schotterbänke von Wildflüssen (DRÖSCHMEISTER 1993, 1994, FRAMENAU 1995, FRAMENAU et al. 1996, MANDERBACH 1998, 2001, MANDERBACH & FRAMENAU 2001), Feuchtlebensräume (LÖSER et al. 1982, MANHART 1994, LEIPOLD 1995a) und Wälder (RAUH 1993, JUNKER & ROTH 2000, JUNKER et al. 2000). Wenig Beachtung fanden dagegen sogenannte "Xerotherm-Standorte" am Alpennordrand (nur LEIPOLD 1995b). Deren potentielle Bedeutsamkeit erschließt sich aus der Tatsache, dass die gut untersuchten Wärmestandorte des Tiroler Inntales einzigartige Taxozönosen mit zahlreichen thermophilen und tiergeographisch bedeutsamen Spezialitäten bergen (THALER 1985, STEINBERGER 1986, 1991, KNOFLACH & THALER 1994, STEINBERGER & KOPF 1997). Sind die Charakterarten der Tiroler Fels- und Föhrenheiden auf den inneralpischen Klimabereich beschränkt, oder vermögen sie an föhnbeeinflussten Sonderstandorten auch am Nordalpenrand zu existieren? Welche Komponente der thermophilen Spinnenfauna ist dazu in der Lage? Wie unterscheidet sich die Struktur der Artengemeinschaften von inneralpischen Trockenhabitaten von solchen der Bayerischen Voralpen? Mit der vorliegenden Arbeit wird ein erster Beitrag zur Beantwortung dieser Fragen geleistet.

Das Heuberg-Gebiet, welches das Inntal unmittelbar nördlich der deutsch-österreichischen Grenze flankiert, erscheint aus mehreren Gründen besonders interessant. Zum einen ist die Gegend durch starken Föhneinfluss klimatisch begünstigt. Zugleich stehen der Einwanderung inneralpischer Elemente keine Ausbreitungsbarrieren entgegen. Überdies belegen floristische Besonderheiten den xerothermen Charakter der Lokalität. Nach MAYER (in litt.) kommen am Heuberg u. a. der seltene Bergsesel *Sesili libanotis* und der Sadebaum *Juniperus sabina* vor, der gewöhnlich "an heißen trockenen Hängen der kontinentalen Inneralpen" wächst (OBERDORFER 1994).

Die "klassischen" naturnahen Xerothermstandorte (Felstrockenrasen, Schneeheide-Kiefernwälder) sind am Heuberg nicht oder äußerst kleinräumig anzutreffen. Durch Beweidung und forstwirtschaftliche Nutzung ist das Gebiet stark anthropogen überprägt. Deshalb wurden mit brachgefallenen Magerweiden und trockenen Pfeifengraswiesen auch Ersatzgesellschaften in die Untersuchung einbezogen, die am Heuberg hohe Flächenanteile erreichen.

2. Untersuchungsgebiet:

2.1. Lage, Geologie, Klima:

Das Untersuchungsgebiet liegt im Naturraum "Schwäbisch-Oberbayerische Voralpen"

© Naturwiss.-med. Ver. Innsbruck; download unter www.biologiezentrum.at

(MEYNEN et al. 1953-62) und gehört administrativ zum Regierungsbezirk Oberbayern, Landkreis Rosenheim. Alle Probeflächen sind auf dem Messtischblatt TK 8239 "Aschau i. Chiemgau" zu finden (Abb. 1).

Das mehrgipfelige Heuberg-Massiv stellt einen der nördlichsten Vorposten der Kalkalpen dar, die sich abrupt aus dem Moränenhügelland des Alpenvorlandes erheben (Abb. 2). Der Höhenunterschied vom Inntal zum Kitzstein beträgt beinahe 1000 m, auf einer Distanz von nur 3 km. Die geologische Situation ist komplex. Im nördlichen Teil des Gebirgsstocks ist alpiner Muschelkalk aufgeschlossen, es folgt nach Süden ein Streifen Wettersteinkalk (Kindlwand), dann Hauptdolomit, schließlich zieht ringförmig Rhätkalk um das Massiv mit Buchbergwänden, Wasserwand und eingefallener Wand. Die Kitzsteinwand ist aus Jurakalken (Dogger-Kieselkalken) aufgebaut (GANSS1980, MAYER in litt.).

Das Klima im Gebiet lässt sich folgendermaßen charakterisieren: die mittleren Jahresniederschläge schwanken zwischen 1192 mm und 2129 mm. Je nach Höhenlage liegt der Anteil des Schnees am Gesamtniederschlag des Jahres zwischen 15% und 40%. Die mittlere Jahrestemperatur beträgt für die Tallagen + 6° bis + 8°C, für die Höhen < + 4° bis + 6°C (GANSS l. c.).

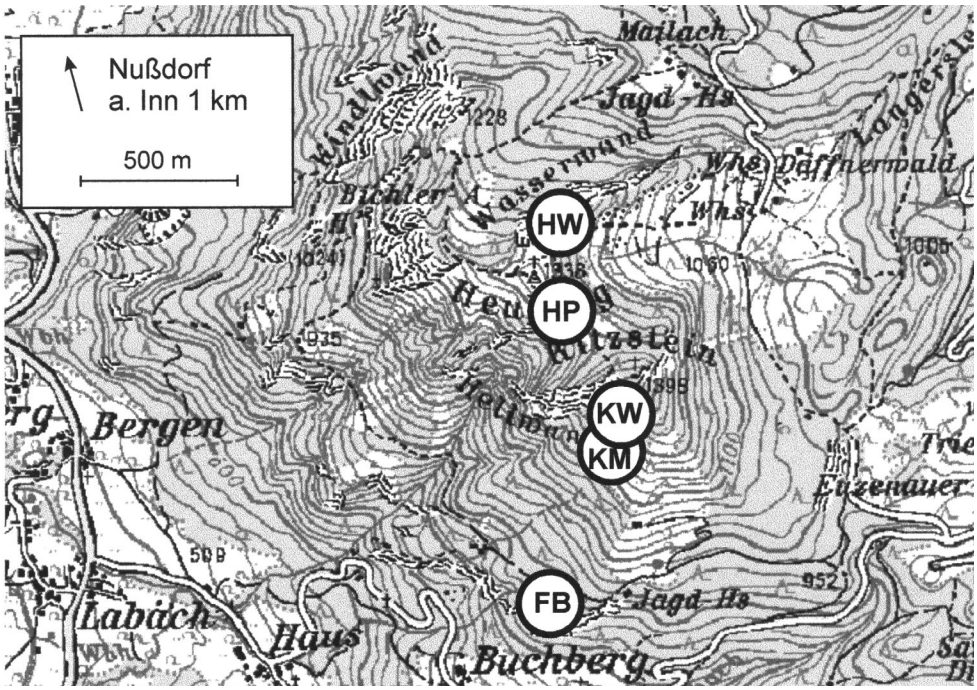

Abb. 1: Lage der Untersuchungsflächen am Heuberg, Lkr. Rosenheim. FB Felsterasse nördlich von Buchberg, KM Kitzstein Magerrasen, KW Kitzsteinwand-Fuß, HP Heuberg Pfeifengraswiese, HW Heuberg Wasserwand.

© Naturwiss.-med. Ver. Innsbruck; download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 2: Das Heuberg-Massiv von Süden. Foto: A. Mayer.

2.2. Probeflächen:

Dem Ziel der Untersuchung entsprechend wurden vor allem südexponierte Offenlandstandorte ausgewählt. Da das Gebiet stark anthropogen überprägt ist, lässt sich die Vegetation zumeist nicht eindeutig einer bestimmten Pflanzengesellschaft zuordnen.

FB: Felsterrasse nördlich von Buchberg

GKK: 4513700/5286600 Höhe: ca. 800 m

Thermophile Saumgesellschaft auf Abbruchkante einer ca. 80 m hohen Felswand, ausgesprochen wärmebegünstigt: Vorkommen des seltenen Bergsesels *Sesili libanotis*, Umgebung Kalk-Buchenwald und standortfremder Fichtenforst, Deckung Krautschicht ca. 70%, dominant *Sesleria albicans*, Stammfallen an Fichte (1), Birke (2) und Buche (2).

KM: Magerrasen südlich des Kitzsteins

GKK: 4514200/5287050 Höhe: ca. 1260 m

Südexponierter Kalk-Magerrasen in hochwüchsigem Brachestadium, mit hohem Anteil von Origanetalia-Arten, Deckung Krautschicht nahezu 100%.

KW: Felsband unterhalb der Kitzsteinwand

GKK: 4514250/5287150 Höhe: ca. 1300 m

Spärlich bewachsener Saum am Felsfuß (Deckung ca. 30%), mit Arten von Steinschutt-Fluren und thermophilen Saumgesellschaften, charakteristisch ist Schwalbenwurz (*Vincetoxicum hirundinaria*).

© Naturwiss.-med. Ver. Innsbruck; download unter www.biologiezentrum.at

HP: Heuberg Pfeifengraswiese

GKK: 4513750/5287400 Höhe: ca. 1300 m

Artenarme Assoziation, die zu den trockensten Ausprägungen von Molinieten zählt, Pfeifengras bildet dichte, brusthohe Bestände; über anstehendem Gestein geringere Deckung und Auftreten von Arten thermophiler Saumgesellschaften sowie alpigener Kalk-Magerrasen.

HW: Heuberg Wasserwand

GKK 4514000/5287650 Höhe: 1360 m

Schmaler Gipfelgrat mit Pflanzenformationen, die in ihrer Zusammensetzung alpinen Rasen ähneln (insbesondere der Blaugras-Horstseggenhalde), spärlicher Bewuchs mit Holzgewächsen, Deckung der höheren Straten < 10%, die der Krautschicht ca. 75%.

3. Methodik:

Mit Bodenfallen nach BARBER (1931) bzw. STAMMER (1948) kam die Standardmethode zur Erfassung der epigäischen Arachnidenfauna zum Einsatz. Damit werden Aktivitätsdichten ermittelt, die für vergleichend-ökologische Fragestellungen von hohem Aussagewert sind (zur Methodenkritik vgl. u. a. ADIS 1979, CURTIS 1980, SCHULTZ 1995, KUSCHKA 1998, RIECKEN 2000). Als Fanggefäße dienten Kunststoffbecher (Durchmesser 7 cm, Tiefe 8,5 cm), als Fangflüssigkeit konzentrierte Kochsalzlösung mit Zusatz von Agepon als Entspannungsmittel (TEICHMANN 1994). Zum Schutz vor Niederschlägen und Materialeintrag wurden Blechdächer (13 x 13 cm) angebracht. Pro Untersuchungsfläche wurden fünf Barberfallen betrieben. Der Fangzeitraum reicht vom 20.04. (nur FB, KW) bzw. 05.05. bis 26.10.2000. Die Fallen wurden monatlich geleert (07.06., 30.06., 01.08., 06.09.). Dieses methodische Design hat sich bereits bei Untersuchungen zur Spinnenfauna subalpiner und alpiner Lebensräume bestens bewährt (MUSTER 2001). Die erhobenen Daten sind somit auch quantitativ mit den Ergebnissen aus höheren Lagen vergleichbar.

Für eine vollständige Erfassung der Spinnentiere wären die Einbeziehung von Winterfängen sowie der Einsatz von Fangtechniken in höheren Straten unerlässlich. Um zumindest die corticole Fauna einzubeziehen, wurden am Standort FB fünf Stammfallen nach WEISS (1995) eingesetzt (in ca. 2 m Höhe am Stamm; Bechergröße, Fangflüssigkeit und Leerungsintervalle wie bei Bodenfallen). Vergleichbare Ergebnisse liegen aus subalpinen Fichtenwäldern der Bayerischen Alpen vor (MUSTER 2001).

Die Nomenklatur richtet sich nach BLICK & HÄNGGI (2000) und SAARISTO & TANASEVITCH (2001). Das Material ist am Staatlichen Museum für Tierkunde Dresden deponiert (Ch 00001 bis Ch 00223), einzelne Belegexemplare befinden sich in der Coll. MUSTER.

4. Ergebnisse und Diskussion:

4.1. Übersicht:

Mit vorliegender Untersuchung wurden am Heuberg 107 Spinnen-, 14 Weberknecht- und 1 Pseudoskorpionart nachgewiesen (Tab. 1). Die Summe der adulten Individuen aus Boden- und Stammfallen beträgt 1968 (Araneae: 1660, Opiliones: 307, Pseudoscorpiones: 1). Die Spinnen verteilen sich auf 19, die Weberknechte auf 3 Familien. Die meisten Spinnenarten entfallen auf die Linyphiidae (40%), gefolgt von den Gnaphosidae (10%) und Lycosidae (7%), bei den Weberknechten sind die Phalangiidae (50%) am artenreichsten vertreten. Bezüglich des Individuenaufkommens dominieren zwei Spinnenfamilien deut-

© Naturwiss.-med. Ver. Innsbruck; download unter www.biologiezentrum.at

lich, die Lycosidae (39%) und die Linyphiidae (36%). Bemerkenswert hoch ist der Anteil der Thomisidae (8%). Bei den Weberknechten stellen Nemastomatidae, Trogulidae und Phalangiidae je etwa 1/3 der Individuen.

Tab. 1: Spinnentiere (Araneae, Opiliones, Pseudoscorpiones) vom Heuberg-Massiv, Barber- und Stammfallen 20.04./05.05. - 26.10.2000. – Angegeben sind absolute Fangzahlen (je 5 Fallen). Standorte: FB Felsterasse nördlich von Buchberg, KM Kitzstein Magerrasen, KW Kitzsteinwand-Fuß, HP Heuberg Pfeifengraswiese, HW Heuberg Wasserwand. Fangmethoden: BF Barberfalle, SF Stammfalle, * Handfang. Ges: Gesamtfangzahl.

Standort:	**FB**	**FB**	**KM**	**KW**	**HP**	**HW**	♂	♀	**Ges**
Fangmethode:	**BF**	**SF**	**BF**	**BF**	**BF**	**BF**			
Araneae - Webspinnen									
Dysderidae - Sechsaugenspinnen									
Harpactea hombergi (Scopoli, 1763)	5	2					2	5	**7**
Harpactea lepida (C. L. Koch, 1838)	4				2	1	5	2	**7**
Mimetidae - Spinnenfresser									
Ero furcata (Villers, 1789)				1			1		**1**
Theridiidae - Kugelspinnen									
Dipoena melanogaster (C. L. Koch, 1837)		1					1		**1**
Robertus lividus (Blackwall, 1836)			1	1	7		7	2	**9**
Linyphiidae - Zwerg- und Baldachinspinnen									
Agyneta ramosa Jackson, 1912				2	1		3		**3**
Bolyphantes alticeps (Sundevall, 1833)			3				1	2	**3**
Centromerus incilium (L. Koch, 1881)				2			2		**2**
Centromerus sellarius (Simon, 1884)	1						1		**1**
Centromerus silvicola (Kulczynski, 1887)	2							2	**2**
Centromerus sylvaticus (Blackwall, 1841)			11		4		9	6	**15**
Ceratinella brevis (Wider, 1834)			2	1			3		**3**
Ceratinella scabrosa (O. P.-Cambridge, 1871)			1	4	1		5	1	**6**
Dicymbium nigrum brevisetosum Locket, 1962			1	1				2	**2**
Diplocephalus cristatus (Blackwall, 1833)				1				1	**1**
Diplocephalus latifrons (O. P.-Cambridge, 1863)	1						1		**1**
Drapetisca socialis (Sundevall, 1833)		1					1		**1**
Erigone atra Blackwall, 1833	1							1	**1**
Evansia merens O. P.-Cambridge, 1900						1		1	**1**
Gonatium paradoxum (L. Koch, 1869)			13	32	8	6	36	23	**59**
Gongylidiellum edentatum Miller, 1951	1			2			3		**3**
Gongylidiellum latebricola (O. P.-Cambridge, 1871)				2			2		**2**
Lepthyphantes leprosus (Ohlert, 1865)	1	1						2	**2**

© Naturwiss.-med. Ver. Innsbruck; download unter www.biologiezentrum.at

Standort:	FB	FB	KM	KW	HP	HW	♂	♀	Ges
Fangmethode:	BF	SF	BF	BF	BF	BF			
Mansuphantes mansuetus (Thorell, 1875)	1		1		2	1	1	4	**5**
Mecynargus foveatus (Dahl, 1912)	6						5	1	**6**
Meioneta saxatilis (Blackwall, 1844)			25	31			47	9	**56**
Micrargus herbigradus (Blackwall, 1854)			6	4	4		8	6	**14**
Microctenonyx subitaneus (O. P.-Cambridge, 1875)						3	1	2	**3**
Minicia marginella (Wider, 1834)	6						2	4	**6**
Mughiphantes pulcher (Kulczynski, 1881)				1			1		**1**
Oedothorax fuscus (Blackwall, 1834)	3		2	2	1	2	7	3	**10**
Palliduphantes montanus (Kulczynski, 1898)						1	1		**1**
Palliduphantes pallidus (O. P.-Cambridge, 1871)	3		7	9	4		18	5	**23**
Panamomops affinis Miller & Kratochvil, 1939			2	4	4		9	1	**10**
Pelecopsis elongata (Wider, 1834)	3						1	2	**3**
Pelecopsis radicicola (L. Koch, 1872)						2	1	1	**2**
Pocadicnemis pumila (Blackwall, 1841)	2		52	108	18	21	156	45	**201**
Saloca diceros (O. P.-Cambridge, 1871)	3		4		1		6	2	**8**
Tapinocyba pallens (O. P.-Cambridge, 1872)	1					4	5		**5**
Tenuiphantes cristatus (Menge, 1866)			1					1	**1**
Tenuiphantes flavipes (Blackwall, 1854)	7						5	2	**7**
Tenuiphantes mengei (Kulczynski, 1887)			7	8	2	11	13	15	**28**
Theonina cornix (Simon, 1881)	3						1	2	**3**
Trichoncus simoni (Lessert, 1904)	1					2	3		**3**
Walckenaeria antica (Wider, 1834)			5	23	2		12	18	**30**
Walckenaeria atrotibialis O. P.-Cambridge, 1878					2		1	1	**2**
Walckenaeria furcillata (Menge, 1871)	5		3	12	15	21	28	28	**56**
Tetragnathidae - Streckerspinnen									
Meta menardi (Latreille, 1804)	1						1		**1**
Pachygnatha listeri Sundevall, 1830				1				1	**1**
Araneidae - Radnetzspinnen									
Aculepeira ceropegia (Walckenaer, 1802)			1					1	**1**
Cercidia prominens (Westring, 1851)	1							1	**1**
Lycosidae - Wolfspinnen									
Alopecosa accentuata (Latreille, 1817)			1	18			15	4	**19**
Alopecosa pulverulenta (Clerck, 1757)						1	1		**1**
Aulonia albimana (Walckenaer, 1805)			1				1		**1**
Pardosa alacris (C. L. Koch, 1833)	22						16	6	**22**
Pardosa riparia (C. L. Koch, 1833)			104	407	18		439	90	**529**
Trochosa terricola Thorell, 1856	5		13	32	12	8	44	26	**70**
Xerolycosa nemoralis (Westring, 1861)	1						1		**1**
Agelenidae - Trichterspinnen									
Histopona torpida (C. L. Koch, 1834)	2			3	1		3	3	**6**

© Naturwiss.-med. Ver. Innsbruck; download unter www.biologiezentrum.at

Standort:	FB	FB	KM	KW	HP	HW	♂	♀	Ges
Fangmethode:	BF	SF	BF	BF	BF	BF			
Tegenaria silvestris L. Koch, 1872				1	1		1	1	**2**
Textrix denticulata (Olivier, 1789)	2	1		1			2	2	**4**
Cybaeidae - Gebirgstrichterspinnen									
Cybaeus tetricus (C. L. Koch, 1839)				5	1	4	8	2	**10**
Hahniidae - Bodenspinnen									
*Hahnia difficili*s Harm, 1966						4	1	3	**4**
Hahnia helveola Simon, 1875	7						5	2	**7**
Hahnia montana (Blackwall, 1841)					5	1	4	2	**6**
Hahnia ononidum Simon, 1875	4			1		3	7	1	**8**
Dictynidae - Kräuselspinnen									
Cicurina cicur (Fabricius, 1793)			1			2	2	1	**3**
Amaurobiidae - Finsterspinnen									
Amaurobius fenestralis (Stroem, 1768)		1					1		**1**
Callobius claustrarius (Hahn, 1833)	5					1	5	1	**6**
Coelotes inermis (L. Koch, 1855)			3	16	6		25		**25**
Coelotes terrestris (Wider, 1834)	4						4		**4**
Liocranidae - Feldspinnen									
Agroeca cuprea Menge, 1873				2				2	**2**
Agroeca proxima (O. P.-Cambridge, 1871)	1				2		2	1	**3**
Apostenus fuscus Westring, 1851	3						2	1	**3**
Phrurolithus festivus (C. L. Koch, 1835)						1	1		**1**
Phrurolithus minimus C. L. Koch, 1839	5			7		4	14	2	**16**
Clubionidae - Sackspinnen									
Clubiona neglecta O. P.-Cambridge, 1862			1				1		**1**
Clubiona saxatilis L. Koch, 1866	1						1		**1**
Gnaphosidae - Plattbauchspinnen									
Callilepis nocturna (Linnaeus, 1758)						1	1		**1**
Drassodes lapidosus (Walckenaer, 1802)				3			2	1	**3**
Drassodes pubescens (Thorell, 1856)				1		1	2		**2**
Gnaphosa badia (L. Koch, 1866)						1	1		**1**
Gnaphosa bicolor (Hahn, 1833)	3						2	1	**3**
Haplodrassus signifer (C. L. Koch, 1839)				1			1		**1**
Haplodrassus silvestris (Blackwall, 1833)	4						3	1	**4**
Haplodrassus umbratilis (L. Koch, 1866)				1			1		**1**
Micaria fulgens (Walckenaer, 1802)	3					1	2	2	**4**
Micaria pulicaria (Sundevall, 1832)			7	5	3		3	12	**15**
Trachyzelotes pedestris (C. L. Koch, 1837)	4						4		**4**
Zelotes clivicola (L. Koch, 1870)				1	1		1	1	**2**
Zelotes petrensis (C. L. Koch, 1839)				1		5	6		**6**
Zelotes similis (Kulczynski, 1887)	2			4		3	7	2	**9**
Zelotes subterraneus (C. L. Koch, 1833)	5			4			8	1	**9**
Zoridae - Wanderspinnen									
Zora nemoralis (Blackwall, 1861)	6				3	10	18	1	**19**
Zora spinimana (Sundevall, 1833)					24		24		**24**

© Naturwiss.-med. Ver. Innsbruck; download unter www.biologiezentrum.at

Standort:	FB	FB	KM	KW	HP	HW	♂	♀	Ges
Fangmethode:	BF	SF	BF	BF	BF	BF			
Philodromidae - Laufspinnen									
Philodromus aureolus (Clerck, 1757)		1						1	**1**
Thomisidae - Krabbenspinnen									
Ozyptila atomaria (Panzer, 1801)	1		1	5		5	8	4	**12**
Ozyptila claveata (Walckenaer, 1837)	4				1	1	3	3	**6**
Ozyptila trux (Blackwall, 1846)	2		23	49	40		101	13	**114**
Xysticus gallicus Simon, 1875				2			2		**2**
Xysticus lineatus (Westring, 1851)					1		1		**1**
Xysticus macedonicus Silhavy, 1944	4						3	1	**4**
Salticidae - Springspinnen									
Euophrys frontalis (Walckenaer, 1802)	2		4	16	5	2	21	8	**29**
Evarcha falcata (Clerck, 1757)	1						1		**1**
Heliophanus aeneus (Hahn, 1831)	1						1		**1**
Talavera aperta (Miller, 1971)					1		1		**1**
Talavera monticola (Kulczynski, 1884)				1	1	1	3	1	**4**
Individuen:	**166**	**8**	**307**	**839**	**204**	**136**	**1252**	**408**	**1661**
Arten:	**50**	**7**	**31**	**47**	**35**	**34**			**107**
Opiliones - Weberknechte									
Nemastomatidae - Fadenkanker									
Histricostoma dentipalpe (Ausserer, 1867)	2		21	2	20	5	21	29	**50**
Mitostoma chrysomelas (Hermann, 1804)			1	7		1	7	2	**9**
Nemastoma triste (C. L. Koch, 1835)			1	1	3		1	4	**5**
Paranemastoma quadripunctatum (Petry, 1833)			12	11	4	1	14	14	**28**
Trogulidae - Brettkanker									
Trogulus closanicus Avram, 1971	5		9	7	9		19	11	**30**
Trogulus nepaeformis (Scopoli, 1763)	1		2	5	13	5	16	10	**26**
Trogulus tricarinatus (Linnaeus, 1767)	5		2		7	6	14	6	**20**
Phalangiidae - Schneider									
Leiobunum limbatum L. Koch, 1861 *							2	1	**3**
Lophopilio palpinalis (Herbst, 1799)	17		10	3	9	19	13	45	**58**
Mitopus morio (Fabricius, 1799)	1	2		1				4	**4**
Oligolophus tridens (C. L. Koch, 1836)	2		14	2	4	1	4	19	**23**
Phalangium opilio Linnaeus, 1758			11	27	5		26	17	**43**
Platybunus pinetorum (C. L. Koch, 1839)		1						1	**1**
Rilaena triangularis (Herbst, 1799)			1	5	1		4	3	**7**
Individuen:	**33**	**3**	**84**	**71**	**75**	**38**	**141**	**166**	**307**
Arten:	**7**	**2**	**11**	**11**	**10**	**7**			**14**
Pseudoscorpiones - Pseudoskorpione									
Neobisiidae									
Neobisium (N.) carcinoides (Hermann, 1804)					1			1	**1**
Gesamt-Individuen:	**199**	**11**	**391**	**910**	**280**	**174**	**1393**	**575**	**1968**
Gesamt-Arten:	**57**	**9**	**42**	**58**	**46**	**41**			**122**

© Naturwiss.-med. Ver. Innsbruck; download unter www.biologiezentrum.at

Mit Bodenfallen wurden an den einzelnen Probeflächen zwischen 41 (HW) und 58 (KW) Spezies nachgewiesen. Bei Einbeziehung der Stammfallen ist die Artenzahl am Standort FB am höchsten (66). Die Aktivitätsdichten sind einer außerordentlich hohen Streuung unterworfen. Der artenreichste Standort KW ist zugleich durch die höchste Fangzahl gekennzeichnet (Fangsumme 910 = 182 ad. Ind./Barberfalle/Vegetationsperiode). Die wenigsten Individuen wurden am Gipfelgrat der Wasserwand (HW) gefangen (Fangsumme 174 = 35 ad. Ind./Barberfalle/Vegetationsperiode).

Die Stammfallen enthielten nur 11 adulte Individuen aus 9 Arten. Daraus resultiert eine Fängigkeit von lediglich 2 ad. Ind./Stammfalle/Vegetationsperiode. Fünf Arten wurden jedoch ausschließlich mit dieser Methode nachgewiesen: *Dipoena melanogaster*, *Drapetisca socialis*, *Amaurobius fenestralis*, *Philodromus aureolus* und *Platybunus pinetorum*. *Leiobunum limbatum* konnte nur mit Handfang nachgewiesen werden.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung gelang der Erstnachweis von *Clubiona saxatilis* für Deutschland. Eine Art wird erstmals für Bayern publiziert: *Mecynargus foveatus* (Kap. 4.5). Mit *Xysticus gallicus*, *Xysticus macedonicus* und *Talavera monticola* konnten drei Arten wiedergefunden werden, die erst nach Erscheinen der Kommentierten Artenliste der Spinnen Bayerns (BLICK & SCHEIDLER 1991) im Freistaat nachgewiesen wurden (BLICK 1994, MUSTER 2000, MUSTER & LEIPOLD 1999).

4.2. Thermophile Elemente:

Über die Brauchbarkeit der Begriffe xerophil, xerobiont bzw. thermophil, thermobiont für die ökologische Charakterisierung von Spinnen wurde in den vergangenen Dekaden ausgiebig diskutiert, zusammengefasst bei BAUCHHENSS (1990). Kritisiert wurde u. a., dass auch winterreife und nachtaktive Arten von Trockenhabitaten derart eingestuft werden, deren Aktivität aber in kühle und feuchte Jahres- bzw. Tageszeiten fällt. Einen Ausweg stellt der integrale Ansatz von BUCHAR (1975, 1992) dar. Er klassifizierte die Thermopräferenz von Spinnen aufgrund ihres Vorkommen in den grundlegenden phytogeographischen Regionen Böhmens. Das Thermophytikum entspricht dem Verbreitungsschwerpunkt der xerothermophytischen Reihe der Phytochorotypen. BUCHAR´s Einteilung bildet die Grundlage für die folgende Analyse. Da aber mehrere Arten des Heubergs in Böhmen nicht vorkommen, wird zudem auf die Einstufung von STEINBERGER (1991) zurückgegriffen (die sich wiederum weitgehend an THALER 1985 orientiert). Im Falle von Unstimmigkeiten zwischen beiden Klassifizierungssystemen wurde nach Hinzuziehung weiterer Literatur sowie eigener Erfahrung entschieden (Tab. 2).

Demnach sind 23 der am Heuberg nachgewiesenen Spinnenarten (21%) als thermophil anzusprechen (thermophile Weberknechte oder Pseudoskorpione wurden am Heuberg nicht festgestellt). Der Anteil wärmeliebender Arten an den Spinnengemeinschaften der Probeflächen fällt sehr unterschiedlich aus (Abb. 3). Mit 31% ist er am tiefmontanen Standort FB am höchsten, am geringsten in der Pfeifengraswiese HP (9%). Unerwartet stark ausgeprägt ist die thermophile Komponente in der hochmontanen Stufe am Gipfelgrat

© Naturwiss.-med. Ver. Innsbruck; download unter www.biologiezentrum.at

der Wasserwand HW (26%). Bei den Individuenanteilen xerothermer Arten ist ein ähnliches Verteilungsmuster erkennbar. Eine deutliche Korrelation ist weder mit der Höhenlage noch mit dem Deckungsgrad der Vegetation festzustellen.

Tab. 2: Thermophile Elemente in der Arachnofauna des Heubergs, nach den Einstufungen von STEINBERGER (1991), BUCHAR (1992) und einer eigenen Wertung. (+) thermophil, (-) nicht thermophil, (o) keine Angabe, (?) Einstufung fraglich.

Familie	**Art**	Steinberger (1991)	Buchar (1992)	**Wertung**
Dysderidae	*Harpactea hombergi*	+	-	+
Theridiidae	*Dipoena melanogaster*	+	+	+
Linyphiidae	*Centromerus incilium*	?	-	-
	Mecynargus foveatus	+	o	+
	Minicia marginella	+	-	+
	Tenuiphantes flavipes	+?	-	-
	Theonina cornix	+	+	+
	Trichoncus simoni	o	o	+
	Walckenaeria furcillata	+	-	+
Lycosidae	*Alopecosa accentuata*	+	+	+
	Alopecosa pulverulenta	+	-	-
	Aulonia albimana	+	-	+
	Pardosa alacris	o	o	+
	Xerolycosa nemoralis	+	-	-
Liocranidae	*Agroeca cuprea*	+	+	+
	Apostenus fuscus	+	-	-
	Phrurolithus festivus	+	-	-
	Phrurolithus minimus	+	+	+
Clubionidae	*Clubiona saxatilis*	o	o	+
Gnaphosidae	*Callilepis nocturna*	+	+	+
	Drassodes lapidosus	+	-	-
	Drassodes pubescens	+	-	-
	Gnaphosa bicolor	+	+	+
	Haplodrassus signifer	?	-	-
	Micaria fulgens	+	+	+
	Trachyzelotes pedestris	o	+	+
	Zelotes petrensis	+	+	+
	Zelotes similis	+	o	+
Thomosidae	*Ozyptila atomaria*	+?	+	+
	Ozyptila claveata	+	+	+
	Xysticus macedonicus	o	o	?
Salticidae	*Talavera aperta*	o	o	+

© Naturwiss.-med. Ver. Innsbruck; download unter www.biologiezentrum.at

Der Anteil thermophiler Formen am Heuberg ist geringer als an Wärmestandorten des Tiroler Inntals, wo er > 40% der Spinnenfauna beträgt (THALER 1985). An "weniger extremen" Xerothermstandorten ist der Prozentsatz wärmeliebender Arten aber auch in Kärnten kleiner als ein Drittel (STEINBERGER 1988). Unter Berücksichtigung der Lage am Alpennordrand weisen die Standorte FB und HW einen außergewöhnlichen Reichtum thermophiler Spinnen auf. Allerdings handelt es sich überwiegend um Arten, die auch im nördlichen Mitteleuropa regelmäßig vorkommen, offenbar also eine relativ weite ökologische Valenz besitzen. Von STEINBERGER (1991) als "dispers im Inntal auftretende Steppenheide-Elemente" charakterisierte Arten fehlen weitgehend. Bemerkenswerte Ausnahmen sind *Mecynargus foveatus* und *Theonina cornix* (Kap. 4.5). THALER (1985) nennt 21 Arten, die den Grundstock der Spinnenfauna der Felsenheiden des Inntales darstellen. Von diesen wurden 13 am Heuberg nachgewiesen. Andererseits konnte mit *Trachyzelotes pedestris* eine ausgesprochen thermophile Art am Heuberg gefunden werden, die an den inneralpischen Wärmestandorten des Inntals nicht vorkommt (THALER 1997a).

Neben thermophilen weisen alle Untersuchungsflächen am Heuberg auch einen hohen Anteil psychrophiler Arten auf (Abb. 4, Einteilung nach BUCHAR 1992). Am Standort HP entfallen je ein Drittel der Arten und Individuen auf "kälteliebende" Spinnen. Nach dem Einteilungsprinzip von BUCHAR (1992), wonach thermophile Arten auf das Thermophytikum, psychrophile Spezies auf das Oreophytikum beschränkt sind, und diese Regionen geographisch separiert sind, sollte es wenig Überschneidung beider Komponenten geben. Die widersprüchlichen Befunde vom Heuberg zeigen, dass das Klassifizierungssystem von BUCHAR (l. c.) nicht bedenkenlos auf die Alpen übertragbar ist.

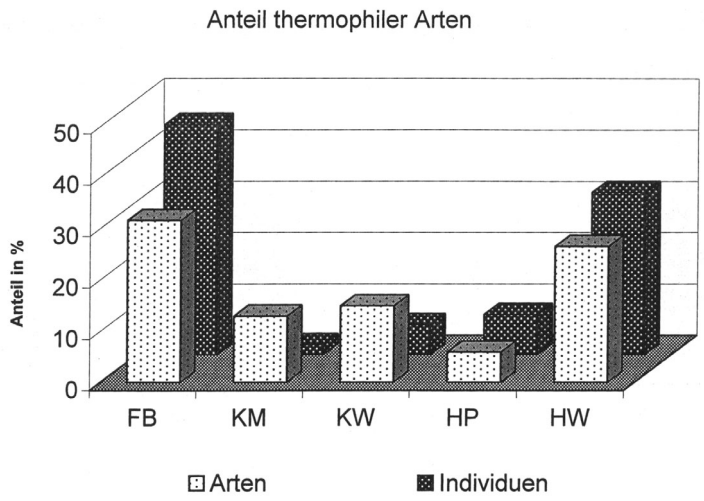

Abb. 3: Anteil thermophiler Formen an den Zönosen der Untersuchungsflächen am Heuberg. Einstufung nach STEINBERGER (1991), BUCHAR (1992) und eigener Wertung (vgl. Tab. 3). Standorte: FB Felsterasse nördlich von Buchberg, KM Kitzstein Magerrasen, KW Kitzsteinwand-Fuß, HP Heuberg Pfeifengraswiese, HW Heuberg Wasserwand.

© Naturwiss.-med. Ver. Innsbruck; download unter www.biologiezentrum.at

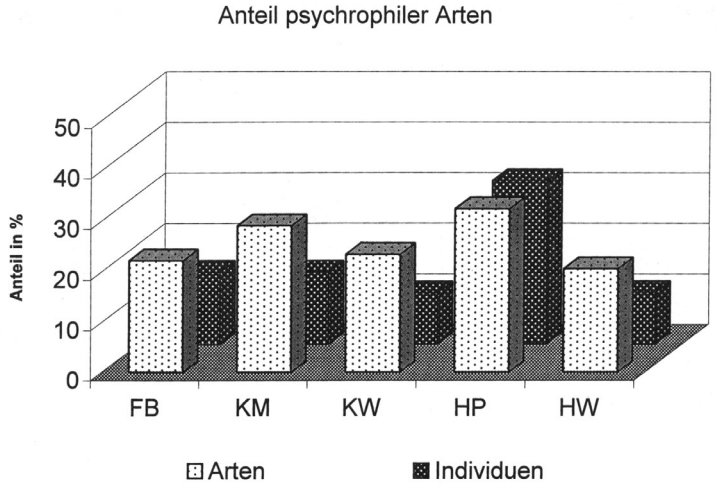

Abb. 4: Anteil psychrophiler Formen an den Zönosen der Untersuchungsflächen am Heuberg. Einstufung nach BUCHAR (1992). Standorte: FB Felsterasse nördlich von Buchberg, KM Kitzstein Magerrasen, KW Kitzsteinwand-Fuß, HP Heuberg Pfeifengraswiese, HW Heuberg Wasserwand.

4.3. Vertikalverbreitung:

Die erstaunliche Beobachtung, dass am Nordalpenrand bestimmte Arten höher aufsteigen als in den Zentralalpen (MUSTER 2001), konnte erneut bestätigt werden. In den hochmontanen Lagen des Heubergs (ca. 1300 m) gelangen die höchsten Nachweise von *Ceratinella scabrosa*, *Panamomops affinis*, *Meioneta saxatilis*, *Pachygnatha listeri*, *Ozyptila claveata*, *Xysticus lineatus* und *Talavera aperta* in den Alpen. Außergewöhnlich ist auch das Vorkommen von *Aulonia albimana* in 1260 m Höhe. Nur ein Fundort von ZINGERLE (1998) in den Dolomiten liegt noch höher (1700 m). An der oberen Grenze ihrer Vertikalverbreitung wurden außerdem festgestellt: *Tenuiphantes flavipes*, *Walckenaeria atrotibialis*, *Walckenaeria furcillata*, *Meta menardi*, *Hahnia helveola*, *Phrurolithus minimus*, *Haplodrassus silvestris* und *Micaria fulgens*.

Aufschlussreich sind die Ergebnisse zur vertikalen Einnischung zweier kryptischer Artenpaare, deren taxonomischer Status noch immer diskutiert wird (vgl. THALER 1997a). In der Subalpin- und Alpinstufe am Nordalpenrand wurden ausschließlich *Drassodes cupreus* und *Trogulus nepaeformis* festgestellt (MUSTER 2001). Am Heuberg kommen nur bzw. auch die "thermophilen" Zwillingsformen *Drassodes lapidosus* und *Trogulus closanicus* vor. Während bei *Drassodes* eine höhenstufenmäßige Vikarianz vorzuliegen scheint (*D. cupreus* wurde bei dieser Untersuchung nicht gefunden, vgl. aber KNOFLACH & THALER 1994), wurden die beiden *Trogulus*-Arten an allen Probeflächen syntop angetroffen, auch eine jahreszeitliche Isolierung ist nicht feststellbar.

© Naturwiss.-med. Ver. Innsbruck; download unter www.biologiezentrum.at

Spezifische Hochgebirgsarten, die gewöhnlich nur oberhalb der Montanstufe vorkommen, fehlen am Heuberg weitgehend. Ausnahmen sind *Gnaphosa badia* und *Talavera monticola* (s. taxonomische Anmerkung), die in ca. 1300 m an der unteren Grenze ihrer Vertikalverbreitung nachgewiesen wurden.

4.4. Zoogeographie, Verbreitungsgrenzen:

Endemismen treten in der Montanstufe im Vergleich zu höheren Lagen stark zurück. An kleinräumigen Endemiten der Ostalpen wurde nur *Palliduphantes montanus* an der Wasserwand gefangen. Zu den Endemiten des alpinen Gebirgssystems (sensu OZENDA 1988) zählen 9% der Spinnen, aber 29% der Weberknechte. Nachfolgend werden die Anteile endemischer Formen (Spinnen und Weberknechte) am Artenspektrum der Probeflächen angegeben:

Standort:	**FB**	**KM**	**KW**	**HP**	**HW**
Artenanteil Alpen-Endemiten + Endemiten des alpinen Gebirgssystems:	11%	4,8%	12%	8,9%	17%

Zum Vergleich: In der tiefsubalpinen Stufe der Nordalpen betragen diese Anteile ca. 20%, in der hochsubalpinen 27% und in der Alpinstufe > 30% (MUSTER 2001). An den Wärmestandorten des Heubergs wurden keine Arten mit eurosibirischer Nord-Süd-Disjunktion gefangen. Es gibt auch keine Hinweise auf eine Nunatakker-Überdauerung auf dem Heuberg-Gipfel, der im Würm-Maximum das Eisstromnetz überragte (GANSS 1980).

Relativ stark vetreten sind Spezies mit stark disperser, gegenwärtig anscheinend regressiver Verbreitung. Nach THALER (1994, 1998) könnte es sich dabei um im frühen Postglazial kommune, rezent nur an offenen Sonderstandorten erhaltene "protokratische Elemente" (BRINCK 1966) handeln. Hierzu zählen die faunistischen Besonderheiten *Mecynargus foveatus*, *Panamomops affinis*, *Theonina cornix*, *Trichoncus simoni*, *Clubiona saxatilis* und *Talavera aperta*.

Tiergeographisch bedeutsam sind alpisch-dinarische Elemente, die im Untersuchungsgebiet die Nordgrenze ihrer Verbreitung erreichen: *Zelotes similis, Xysticus macedonicus*, *Histricostoma dentipalpe*. Wahrscheinlich handelt es sich um Rückwanderer auf weite Distanz (HOLDHAUS 1954) aus südlichen Refugien.

Die von MUSTER (2001) angenommenen Ost-West-Verbreitungsgrenzen und regionalen Vikarianzen am Nordalpenrand haben sich bestätigt. So entspricht etwa das Vorkommen von *Zelotes subterraneus* östlich des Inns der Erwartung, während weiter westlich *Zelotes apricorum* vorkommen sollte. *Coelotes solitarius* erreicht am Alpennordrand vom Osten kommend nicht das Inntal. In den östlichen Bayerischen Alpen tritt nur *Nemastoma triste* auf, nicht *N. lugubre*.

Einige am Heuberg nachgewiesene Spinnenarten gelten im außeralpischen Mitteleuropa als kommun, zeigen jedoch auffällige Verbreitungslücken im angrenzenden Nord-

© Naturwiss.-med. Ver. Innsbruck; download unter www.biologiezentrum.at

tirol. Das auffälligste Beispiel betrifft *Meioneta saxatilis*. Die Art bewohnt überwiegend Ökotone und wurde in Bayern häufig nachgewiesen (BLICK & SCHEIDLER 1991). An den Standorten unterhalb des Kitzsteins (KM, KW) erreicht sie dominante bzw. subdominante Individuenanteile. Dagegen gibt es "im Alpenraum bisher erst wenige Funde" (THALER 1983) und noch immer keinen Nachweis aus dem Tiroler Inntal (THALER 1995). Kürzlich wurde *M. saxatilis* zum ersten Mal in Nordtirol an Uferlebensräumen des Lech nachgewiesen (STEINBERGER 1996). *Cercidia prominens* und *Haplodrassus umbratilis* sind nördlich der Alpen ebenfalls weit verbreitet, aus Nordtirol aber nur je einmal belegt (PALMGREN 1973, STEINBERGER 1996). *Xysticus lineatus* und *Talavera aperta* zählen bisher nicht zur Nordtiroler Fauna (THALER 1997b).

4.5. Bedeutsame Arten, taxonomische Anmerkungen:

***Gongylidiellum edentatum* (Araneae: Linyphiidae)**

Montane Gebirgsart im alpinen System (THALER 1999). Erst 1982 in Deutschland nachgewiesen, seitdem < 10 Funde, u. a. in Niedersachsen an der nördlichen Verbreitungsgrenze (FINCH 2001). Bisher 2 Nachweise in Bayern: Murnauer Moos (LÖSER et al. 1982), Veldensteiner Forst (BAUCHHENSS et al. 1987). Hauptsächlich in "Buchen(misch)wäldern mit mächtiger Förna" (THALER 1973). Die Funde im Felsrasen ungewöhnlich (KW: 2 ♂ in VI), außerdem 1 ♂ (VI) am Waldrand (FB).

***Mecynargus foveatus* (Araneae: Linyphiidae)**

Mediterran-expansive Art? (THALER 1999). Regelmäßig an Wärmestandorten Tirols (PALMGREN 1973, THALER 1985, STEINBERGER 1986, 1991, STEINBERGER & KOPF 1997) und am Südabfall der Alpen (NOFLATSCHER 1991, HÄNGGI 1992, 1993). In Westdeutschland nur in ausgesprochenen Wärmeregionen: Kaiserstuhl (KOBEL-LAMPARSKI 1987, LUNAU & RUPP 1988), Rhein-Main-Gebiet (BRAUN 1960, WIEHLE 1960). Zahlreiche Fundorte dagegen im Nordosten Deutschlands (zusammengestellt in PLATEN et al. 1999). Aus Bayern nur zwei unpublizierte Nachweise im Landkreis Garmisch-Partenkirchen (SCHMIDT, MANHART). Nach STEINBERGER (1991) thermophiles Steppenheide-Element, dieser Einstufung stehen Einzelfunde in der Alpinstufe > 2000 m entgegen (MURPHY & MURPHY 1984, ZINGERLE 1999). 1 ♀ (V), 4 ♂ (VI), 1 ♂ (VIII) in Bodenfallen am Standort FB.

***Theonina cornix* (Araneae: Linyphiidae)**

Gesamtverbreitung: West- und Mitteleuropa (MILLER & WEISS 1979). Gehört zu den "extrem selten gefundenen Linyphiiden warmer Standorte" (BAUCHHENSS & SCHOLL 1985). Vorkommen in Deutschland an der nördlichen Verbreitungsgrenze und nur in Wärmegebieten, v. a. Mainfranken, mittleres Rheintal, Umgebung Tübingen. In Bayern bisher nur in Franken (BLICK & SCHEIDLER 1991). "Möglicherweise eine Charakterart der sonnenexponierten Föhrenheiden" (STEINBERGER 1991). 1 ♂ 4 ♀ in Bodenfallen an Standort FB (V).

***Trichoncus simoni* (Araneae: Linyphiidae)**

Sehr zerstreute Funde in Mitteleuropa bis Rumänien (THALER 1999). Nur wenige Nachweise (< 10) in Deutschland, in Bayern nur einmal aus Unterfranken belegt (BLICK & SCHEIDLER 1991). Ökologie wenig bekannt: meist an Wärmestandorten (THALER 1999), jedoch auch in einem niedersächsischem Wald (SÜHRIG 1997) und zweimal in der Alpinstufe gefunden (THALER 1989, MUSTER

© Naturwiss.-med. Ver. Innsbruck; download unter www.biologiezentrum.at

2001). 1 ♂ (VI), 1 ♂ (VIII) an Standort HW, 1 ♂ (VI) an FB in Bodenfallen.

***Pardosa alacris* (Araneae: Lycosidae)**

Die Namen aller 4 mitteleuropäischen Taxa der "Sammelart" *P. lugubris* sind erst seit kurzem verfügbar (TÖPFER-HOFMANN et al. 2000). Obwohl *P. alacris* offensichtlich eine häufige Art ist, sind Verbreitung, Habitatbindung und Vergesellschaftung noch eingehend zu definieren. Seit BAUCHHENSS (1988, sub *P. pseudolugubris*) zahlreiche Nachweise in Bayern. Ökologische Charakterisierung teilweise konträr: "Leitform mosaikartig strukturierter Xerothermstandorte mit Nadelholzanteil" (STEINBERGER & KOPF 1997), dagegen nach BAUCHHENSS (1988) in Saumbiotopen "grundsätzlich mit Laubholzanteil". Die Funde am Standort FB (V: 8 ♂, VI: 4 ♂ 1 ♀, VIII: 3 ♀, IX: 1 ♀) entsprechen der hohen Nachweisfrequenz an Wärmestandorten niederer Lagen (BUCHAR & THALER 1997). Für die Subalpinstufe am Alpennordrand wurde bisher nur *P. lugubris* s. str. dokumentiert (MUSTER 2001).

***Clubiona saxatilis* (Araneae: Clubionidae)**

Synonymie: *C. dvoraki* MILLER 1943 (z. B. in HEIMER & NENTWIG 1991). Sehr selten in den Ostalpen, der Slowakei und Mähren gefundene Art (THALER 1997b). WIEHLE (1965) rechnete *C. dvoraki* "unter...gewissem Vorbehalt zur deutschen Fauna", unter Bezug auf nicht zweifelsfreie Nachweise BÖSENBERG´s aus dem Rheinland - diese wurden von PLATEN et al. (1995) nicht gewertet. Vorzugs-Habitat noch nicht bekannt. Neben Bodenfallenfängen aus Wäldern einmal auch in *Juniperus*-Klopfprobe (KNOFLACH & BERTRANDI 1993). Am Heuberg 1 ♂ (V) in Barberfalle an Standort FB (gute Übereinstimmung mit Abb. 33, 41 bei THALER 1981). Neunachweis für Deutschland.

***Xysticus lineatus* (Araneae: Thomisidae)**

Vorkommen in Mitteleuropa sehr zerstreut, in Bayern nur wenige Funde (BLICK & SCHEIDLER 1991). Verbreitungslücke im Ostalpenraum? – keine Nachweise aus Kärnten, der Steiermark und Nordtirol (KOMPOSCH & STEINBERGER 1999, KROPF & HORAK 1996, THALER 1997b). Häufung rezenter Funde im Grenzbereich Westöstereich/Ostschweiz: HÄNGGI 1987, STEINBERGER & MEYER 1995, BREUSS 1996, 1999, WIEDEMEIER 1990. Dort zumeist in feuchten Pfeifengrasbeständen gefunden. Auch im Berliner Raum als Art der Feucht- und Naßwiesen eingestuft (PLATEN et al. 1991). Der Fund eines ♂ in Barberfalle an HP (VI) zeigt, dass auch trockene Molinieten besiedelt werden können.

***Xysticus macedonicus* (Araneae: Thomisidae)**

Südliches Element in der Fauna des Inntales (THALER 1997b). Erst unlängst wurde die weite Verbreitung in höheren Lagen der Bayerischen Alpen offengelegt (MUSTER 2001). "Further occurrences of *X. macedonicus* can be expected in the future..." (JANTSCHER 2001) – die Nachweise am Heuberg in BF sind die ersten in der Montanstufe Bayerns (FB: 3 ♂ in V, 1 ♀ in VI).

***Talavera aperta* und *T. monticola* (Araneae: Salticidae)**

Determination: Die Bestimmung übernahm dankenswerterweise Dr. Dmitri Logunov (Manchester).

Der Artenkomplex um Talavera *aperta*/*inopinata*/*monticola*/*thorelli* ist stark revisionsbedürftig (NENTWIG et al. 2001). Eine taxonomische Neubearbeitung soll sich bereits im Druck befinden (LOGUNOV in litt.). Die geographische Verbreitung und ökologische Einnischung dieser Spezies sind auch in Mitteleuropa noch weitgehend unklar. Besonders publizierte Nachweise sind rar. *Talavera aperta* wurde in Deutschland bisher nur in Wärmeregionen gefunden: Kaiserstuhl (KOBEL-

© Naturwiss.-med. Ver. Innsbruck; download unter www.biologiezentrum.at

LAMPARSKI 1987), Rhein-Main-Gebiet (u. a. JÄGER 2000) und sächsisch-anhaltinisches Binnentiefland (KLAPKAREK 1997). Aus Bayern sind nur unpublizierte Nachweise aus Unterfranken bekannt (BLICK, STUMPF). MUSTER & LEIPOLD (1999) konnten zeigen, dass *T. monticola* in der Subalpin- und Alpinstufe der Bayerischen Alpen weit verbreitet ist (Revision aller Belege durch D. LOGUNOV). Am Standort HP wurde erstmals ein syntopes Vorkommen der beiden Arten festgestellt. Die planar-kollin verbreitete *T. aperta* trifft an der Obergrenze ihrer Vertikalverbreitung auf die hier ungewöhnlich tief hinabsteigende, subalpin-alpine *T. monticola* (*T. aperta*: HP: 1 ♂ in V; *T. monticola*: HP 1 ♂ in V, HW 1 ♂ in VII, KW 1 ♀ in VIII).

***Histricostoma dentipalpe* (Opiliones: Nemastomatidae)**

Südliche Art mit größerem Teilareal in den Nordalpen (THALER 1998). Aufgrund nur eines rezenten Einzelfundes in der Subalpinstufe Bayerns wurde die alte ROEWER´sche Angabe "in den Bayerischen Alpen weitverbreitet" vom Verfasser angezweifelt (MUSTER 2001). Die starke Präsenz an allen Untersuchungsflächen des Heuberges macht deutlich, dass die Art am Nordalpenrand vornehmlich in der Montanstufe zu suchen ist (vgl. auch BLICK in MUSTER 2001). Den Verbreitungsschwerpunkt im Untersuchungsgebiet stellen brachgefallene Magerweiden dar. Phänologie: V: 5 ♂, 7 ♀; VI: 1 ♂, 6 ♀; VII: 2 ♂, 6 ♀; VIII: 12 ♂, 8 ♀; IX/X: 1 ♂, 2 ♀.

4.6. Artengemeinschaften der Untersuchungsflächen:

Abkürzungen: S - Artenzahl, N- Individuenzahl (5 BF 20.04./05.05. – 26.10.2000), H_S - Diversität: SHANNON-Index.

FB: Felsterrasse nördlich von Buchberg (BF) (ca. 800 m)

Araneae: S = 50, N = 166, H_S(2log) = 4,6, H_S(ln) = 3,2; Opiliones: S = 7, N = 33.

Dominanzstruktur (%): eudominant: *Pardosa alacris* (11); dominant: *Lophopilio palpinalis* (9), subdominant: *Tenuiphantes flavipes* (4), *Hahnia helveola* (4), *Zora nemoralis* (3), *Mecynargus foveatus* (3), *Minicia marginella* (3), *Trochosa terricola* (2,5), *Walckenaeria furcillata* (3), *Trogulus closanicus* (3), *Trogulus tricarinatus* (3), *Phrurolithus minimus* (3), *Zelotes subterraneus* (3), *Harpactea hombergi* (3), *Callobius claustrarius* (3), *Hahnia ononidum* (3), *Harpactea lepida* (3), *Ozyptila claveata* (2), *Coelotes terrestris* (2), *Haplodrassus silvestris* (2), *Trachyzelotes pedestris* (2), *Xysticus macedonicus* (2); rezedent: 17 spp. (21); subrezedent: 18 spp. (9).

Der tiefmontane Felssaum FB ist in vieler Hinsicht als die wertvollste der untersuchten Flächen anzusprechen. Hier wurden die meisten thermophilen Formen, Rote Liste-Arten und faunistisch-zoogeographisch bemerkenswerten Elemente nachgewiesen. Nur an dieser Lokalität gelangen die Funde der für Deutschland bzw. Bayern neuen Spinnenarten *Clubiona saxatilis* und *Mecynargus foveatus*. Bei hoher Artenzahl ist das Dominanzgefüge ausgeglichen. Die häufigste Spinne *Pardosa alacris*, eine Charakterart trockenwarmer Saumbiotope, erreicht nur 11% der Aktivitätsdominanz. Ausgesprochen viele Spezies (20) belegen dagegen subdominante Positionen. Eine solche Dominanzstruktur ist charakteristisch für Ökotone und bedingt den hohen Wert der Shannon-Diversität. Gering ist dagegen das Individuenaufkommen, was für trockene Habitate nicht ungewöhnlich erscheint. Von den mindestens subdominant auftretenden Arten gelten zwei Drittel als thermophil! Die übrigen sind als einstreuende, mesöke Waldformen aufzufassen.

© Naturwiss.-med. Ver. Innsbruck; download unter www.biologiezentrum.at

FB: Felsterrasse nördlich von Buchberg (SF) (ca. 800 m)
Araneae: S = 7, N = 8; Opiliones: S = 2, N = 3.

Die Aktivitätsdichte in den Stammfallen war deutlich niedriger als in subalpinen Fichtenwäldern Bayerns, wo im Mittel 36 adulte Individuen/SF/Jahr gefangen wurden (MUSTER 2001). Auch dieser Wert liegt drastisch unter dem, welchen WEISS (1995) mit Stammfallen im Bayerischen Wald ermittelte. Verf. hat seinerzeit die Diskrepanz auf eine Verarmung der corticolen Arachnofauna mit steigender Höhe zurückgeführt und vermag für die minimale Fangeffizienz an FB keine Gründe zu nennen. Dennoch gelangen einige bemerkenswerte Nachweise: *Lepthyphantes leprosus* und *Textrix denticulata* gelten als hemisynanthrop und kommen in Mitteleuropa in naturnahen Habitaten nur vereinzelt in wärmebegünstigten Regionen vor. *Dipoena melanogaster* wurde in Nordtirol erst wenige Male an Wärmestandorten < 1000 m nachgewiesen (THALER 1994).

KM: Magerrasen südlich des Kitzsteins (ca. 1260 m)
Araneae: S = 31, N = 307, H_S(2log) = 3,0, H_S(ln) = 2,1; Opiliones: S = 11, N = 84.
Dominanzstruktur (%): eudominant: *Pardosa riparia* (27); *Pocadicnemis pumila* (13); dominant: *Meioneta saxatilis* (6), *Ozyptila trux* (6), *Histricostoma dentipalpe* (5); subdominant: *Oligolophus tridens* (4), *Trochosa terricola* (3); *Gonatium paradoxum* (3); *Paranemastoma quadripunctatum* (3), *Phalangium opilio* (3); *Centromerus sylvaticus* (3), *Lophopilio palpinalis* (3), *Trogulus closanicus* (2); rezedent: 7 spp. (8); subrezedent: 22 spp. (10).

Die Untersuchungsfläche ist durch eine mittlere Arten- und Individuendichte, aber nur geringe Diversität charakterisiert. Die Spitze des Dominanzgefüges bilden mit *Pardosa riparia* und *Pocadicnemis pumila* zwei Arten, die auf allen Magerbrachen am Heuberg stark hervortreten. Die transpaläarktisch verbreitete Wolfspinne *P. riparia* ist auch auf beweideten Almen der bayerischen Alpen (Milchkraut-Weiden) die häufigste Spinnenart in Barberfallen (MUSTER 2001). Nach THALER & BUCHAR (1996) lebt sie besonders in naturnahen Habitaten. Die übrigen Arten stellen eine außergewöhnliche Mischung von Elementen unterschiedlicher Habitatpräferenz und mit weiter ökologischer Valenz dar.

KW: Felsband unterhalb der Kitzsteinwand (ca. 1300 m)
Araneae: S = 47, N = 839, H_S(2log) = 3,0, H_S(ln) = 2,1; Opiliones: S = 11, N = 71.
Dominanzstruktur (%): eudominant: *Pardosa riparia* (45), *Pocadicnemis pumila* (12); dominant: *Ozyptila trux* (5); subdominant: *Trochosa terricola* (4), *Gonatium paradoxum* (4), *Meioneta saxatilis* (3), *Phalangium opilio* (3), *Walckenaeria antica* (3), *Alopecosa accentuata* (2); rezedent: 5 spp. (7); subrezedent: 44 spp. (13).

Unterhalb der Kitzsteinwand ist die mit Abstand höchste Aktivitätsdichte (43% der Gesamtabundanz), und auch die höchste Artenzahl aller Probeflächen zu verzeichnen. Das Dominanzgefälle ist jedoch steil, es dominiert allein *Pardosa riparia*, woraus eine nur mäßig hohe Diversität resultiert. Eine hohe Arten- und Dominanzidentität mit Standort KM ist gegeben. In den höheren Dominanzklassen stehen charakteristische Bewohner von Saumbiotopen (*Meioneta saxatilis*, *Trochosa terricola*, *Phalangium opilio*) neben kommunen Offenlandarten (*Pocadicnemis pumila*, *Walckenaeria antica*), eher hygrophilen Formen (*Ozyptila trux*) und einer charakteristischen Trockenrasenart (*Alopecosa accentuata*). Mit *Mughiphantes pulcher* und *Textrix denticulata* fanden sich zwei Felswand-Bewohner vereinzelt in den Bodenfallen. Von den zahlreichen subrezedenten Arten sind als thermophile Elemente erwähnenswert *Panamomops affinis*, *Agroeca cuprea*, *Phrurolithus minimus*, *Haplodrassus umbratilis* und *Zelotes similis*.

© Naturwiss.-med. Ver. Innsbruck; download unter www.biologiezentrum.at

HP: Heuberg Pfeifengraswiese (ca. 1300 m)

Araneae: S = 35, N = 204, H_S(2log) = 3,4, H_S(ln) = 2,3; Opiliones: S = 10, N = 75; Pseudoscorpiones: S = 1, N = 1.

Dominanzstruktur (%): eudominant: *Ozyptila trux* (14), dominant: *Zora spinimana* (9), *Histricostoma dentipalpe* (7), *Pardosa riparia* (6), *Pocadicnemis pumila* (6), *Walckenaeria furcillata* (5); subdominant: *Trogulus nepaeformis* (5), *Trochosa terricola* (4), *Trogulus closanicus* (3), *Lophopilio palpinalis* (3), *Gonatium paradoxum* (3), *Robertus lividus* (3), *Trogulus tricarinatus* (3), *Coelotes inermis* (2); rezedent: 12 spp. (17); subrezedent: 20 spp. (9).

Die Gesamtaktivitätsdichte ist eher gering, Artenzahl und Diversität sind durchschnittlich. Die Zönose ist aus Formen unterschiedlichen ökologischen Charakters zusammengesetzt. Im Vergleich zu den übrigen Standorten treten unspezifische Feuchtezeiger stärker hervor, z. B. *Ozyptila trux*. Bemerkenswert ist das Vorkommen der gewöhnlich als hygrobiont eingestuften Krabbenspinne *Xysticus lineatus*. Der hohe Dominanzanteil der Weberknechte (27%) deutet ebenfalls auf erhöhte Humidität. Andererseits erreichen mäßig xerothermophile Elemente hohe Dominanzstufen: *Walckenaeria furcillata*, *Trogulus closanicus*. Im (sub)rezedenten Spektrum finden sich weitere solcher Spezies: *Panamomops affinis*, *Zora nemoralis*, *Ozyptila claveata*. Als faunistisch-tiergeographische Besonderheit ist *Talavera aperta* zu erwähnen.

HW: Heuberg Wasserwand (ca. 1360 m)

Araneae: S = 34, N = 136, H_S(2log) = 3,7, H_S(ln) = 2,5; Opiliones: S = 7, N = 38.

Dominanzstruktur (%): eudominant: *Pocadicnemis pumila* (12), *Walckenaeria furcillata* (12); *Lophopilio palpinalis* (11); dominant: *Tenuiphantes mengei* (6), *Zora nemoralis* (6); subdominant: *Trochosa terricola* (5), *Gonatium paradoxum* (3), *Trogulus tricarinatus* (3), *Histricostoma dentipalpe* (3), *Trogulus nepaeformis* (3), *Ozyptila atomaria* (3), *Zelotes petrensis* (3), *Cybaeus tetricus* (2), *Phrurolithus minimus* (2), *Tapinocyba pallens* (2), *Hahnia difficilis* (2); rezedent: 8 spp. (11); subrezedent: 17 spp. (10).

Der Standort weist strukturelle und vegetationskundliche Gemeinsamkeit mit Blaugras-Horstseggenhalden der alpinen Grasheide auf, dennoch besteht arachnofaunistisch wenig Übereinstimmung. Hervorzuheben sind das Fehlen des in höheren Lagen so ausgesprochen häufigen Weberknechtes *Mitopus morio*, und vor allem die völlige Absenz von Wolfspinnen der Gattung *Pardosa*. Letztere dürfte in Zusammenhang mit der isolierten Lage des kleinflächigen Gipfelgrates stehen und entscheidend die ausgesprochen geringe Gesamtaktivitätsdichte der Fläche bedingen. Die Dominanzstruktur unterscheidet sich auch deutlich von den subalpinen Almweiden, die durch MUSTER (2001) beprobt wurden. Die Dominanzfolge ist ausgeglichen, dementsprechend wird ein hoher Diversitätswert erreicht. Obwohl der Wasserwand-Gipfel die höchstgelegene Untersuchungsfläche darstellt, wurden hier die geringsten Arten- und Individuenanteile psychrophiler Arten verzeichnet! Besondere Bedeutung kommt dem Standort als Lebensraum thermophiler Arten an der Obergrenze ihrer Vertikalverbreitung zu (u. a. *Walckenaeria furcillata*, *Trichoncus simoni*, *Phrurolithus minimus*, *Callilepis nocturna*, *Micaria fulgens*, *Ozyptila claveata*).

5. Zusammenfassende Bewertung:

Das Heuberg-Massiv weist eine reichhaltige Arachnofauna auf. Unter Berücksichtigung des limitierten Umfangs der Erhebung ist die Zahl von 106 nachgewiesenen Spinnen- und 14 Weberknechtarten hoch einzuschätzen. Bei vergleichbarer Erfassungsintensität

© Naturwiss.-med. Ver. Innsbruck; download unter www.biologiezentrum.at

stellte LEIPOLD (1996-2001) in Untersuchungsgebieten der Bayerischen Alpen zwischen 67 und 100 Spinnenarten fest. Auch die von THALER (1985) beschriebenen Jahresassoziationen epigäischer Araneae an Xerothermstandorten des Tiroler Inntales sind mit 64 bis 107 Spezies artenärmer. STEINBERGER (1991) bezeichnete die Spinnenzönosen der Martinswand bei Innsbruck mit 117 Arten als "ausgesprochen vielfältig". Dieser Wert dürfte am Heuberg bei Einbeziehung von Winterfängen auf jeden Fall erreicht werden.

Die Artenzahlen der einzelnen Untersuchungsflächen sind ebenfalls hoch (KM, HP, HW) bis sehr hoch (FB, KW). Sie liegen in fast allen Fällen deutlich über den für subalpine und alpine Lebensräume am Nordalpenrand ermittelten. Keiner der insgesamt 35 von MUSTER (2001) ganzjährig untersuchten Substandorte weist einen solchen Artenreichtum auf wie die Flächen FB und KW.

Der Arachnofauna des Heuberges ist besondere Bedeutung beizumessen:

- wegen der außergewöhnlichen, in dieser Qualität vom Alpennordrand bisher nicht bekannten Aggregation seltener, thermophiler Spinnenarten
- wegen des Vorkommens zahlreicher dispers verbreiteter faunistischer Raritäten, u. a. *Clubiona saxatilis* (neu für Deutschland) und *Mecynargus foveatus* (neu für Bayern)
- wegen des gehäuften Nachweises wärmeliebender Arten an der Obergrenze ihrer Vertikalverbreitung
- wegen der Einstrahlung südlicher Elemente über das Inntal, die im Gebiet ihre nördliche Verbreitungsgrenze erreichen.

Unter diesen Gesichtspunkten ist vor allem die exquisite Arachnidengemeinschaft der tiefmontanen Untersuchungsfläche FB hervorzuheben. In dieser Höhenstufe bestehen derzeit die größten Forschungsdefizite im bayerischen Alpenraum. Weitere Untersuchungen sind dringend angeraten, um zu erfahren, ob sich an FB eine einmalige Assoziation wärmeliebender Elemente eingestellt hat, oder ob andere "Xerothermstandorte" am Nordalpenrand ein vergleichbares Arteninventar bergen. Dabei sollte auch geklärt werden, ob die Besiedlung am Fuße der einzelnen Gebirgsstöcke einer ebenso hohen Variation unterliegt wie in größerer Höhe (LEIPOLD 1999, 2001, MUSTER 2001). Erwartungsgemäß weisen die im Gebiet nur kleinräumig vorhandenen naturnahen Felsrasen (KW, HW) ebenfalls eine interessante, reichhaltige Spinnenfauna auf. Die Zönosen der hochmontanen Brachweiden (KM, HP) sind dagegen eher von trivialen Arten geprägt und aus arachnofaunistischer Sicht weniger bedeutsam.

Durch einzelne Pflege- und Gestaltungsmaßnahmen könnte der naturschutzfachliche Wert einiger Flächen am Heuberg noch erhöht werden. So erscheint die Wiederaufnahme einer sporadischen, extensiven Beweidung der Magerbrachen empfehlenswert. Die Flächenausdehnung der äußerst wertvollen, thermophilen Saumgesellschaften auf dem Felsband bei Buchberg wäre leicht zu verdoppeln, wenn nur der standortfremde Fichtenforst um wenige Meter von der Riffkante zurückgedrängt würde.

D a n k : Für Anregung, Hinweise und Diskussion danke ich A. Mayer und J. Voith (Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Augsburg) sowie T. Blick (Hummeltal). Herr Auer und die Senner-

© Naturwiss.-med. Ver. Innsbruck; download unter www.biologiezentrum.at

innen der Daffnerwald-Alm unterstützten durch ihre Gastfreundschaft die Freilandarbeiten. Dank an das LfU Augsburg für die Erlaubnis zur Veröffentlichung der Daten.

6. Literatur:

ADIS, J. (1979): Problems of interpreting arthropod sampling with pitfall traps. - Zool. Anz. **202**: 177 - 184.

ANWANDER, H. & G. SCHMIDT (1991): Laufkäfer und Bodenspinnen auf Almen im Landkreis Garmisch-Partenkirchen. - In: ASW: Beiträge zum Arten- und Biotopschutzprogramm Landkreis Garmisch Partenkirchen. Gutachten an das Bayer. Landesamt f. Umweltschutz, München (Unveröff. Manuskr.), p. 1 - 22.

BARBER, J. (1931): Traps for cave-inhabiting insects. - J. Elisha Mitchel Sci. Soc. **46**: 249 - 266.

BAUCHHENSS, E. (1988): Neue und bemerkenswerte w-deutsche Spinnenfunde in Aufsammlungen aus Bayern (Arachnida: Araneae). – Senckenbergiana biol. **68**: 377 - 388.

BAUCHHENSS, E. (1990): Mitteleuropäische Xerotherm-Standorte und ihre epigäische Spinnenfauna - eine autökologische Betrachtung. - Abh. naturwiss. Ver. Hamburg (NF) **31/32**: 153 - 162.

BAUCHHENSS, E. & G. SCHOLL (1985): Bodenspinnen einer Weinbergsbrache im Maintal (Steinbach, Lkr. Haßberge). Ein Beitrag zur Spinnenfaunistik Unterfrankens. – Abh. nat.-wiss. Ver. Würzburg **23/24**: 3 - 23.

BAUCHHENSS, E., W. DEHLER & G. SCHOLL (1987): Bodenspinnen aus dem Raum Veldensteiner Forst (Naturpark "Fränkische Schweiz / Veldensteiner Forst"). – Ber. naturwiss. Ges. Bayreuth **19**: 7 - 44.

BLICK, T. (1994): *Erigonella subelevata*, *Coelotes solitarius* und *Xysticus gallicus* neu für Deutschland, sowie weitere bemerkenswerte Spinnenarten aus dem Berchtesgadener Gebiet (Bayern) (Araneae). - Arachnol. Mitt. **7**: 45 - 49.

BLICK, T. & A. HÄNGGI, A., unter Mitarbeit von K. THALER (2000): Checkliste der Spinnentiere Deutschlands, der Schweiz und Österreichs (Arachnida: Araneae, Opiliones, Pseudoscorpiones, Scorpiones, Palpigradi). Vorläufige Version vom 7. Juli 2000. - Internet: http://www.arages.de/checklisten.html.

BLICK, T. & M. SCHEIDLER (1991): Kommentierte Artenliste der Spinnen Bayerns (Araneae). - Arachnol. Mitt. **1**: 27 - 80.

BRAUN, R. (1960): Neues zur Spinnenfauna des Rhein-Main-Gebietes und der Rheinpfalz. - Jb. nass. Ver. Naturk. **95**: 28 - 89.

BREUSS, W. (1996): Über die Spinnen (Araneae) und Weberknechte (Opiliones) der Naturschutzgebiete Bangser Ried und Matschels (Vorarlberg). - Vorarlberger Naturschau **2**: 119 - 139.

BREUSS, W. (1999): Die Spinnen (Araneae) und Weberknechte (Opiliones) der Naturschutzgebietes Gsieg – Obere Mähder (Lustenau, Vorarlberg). - Vorarlberger Naturschau **6**: 119 - 139.

BRINCK, P. (1966): Animal invasion of glacial and late glacial terrestrial environments in Scandinavia. – Oikos **17**: 250 - 266.

BUCHAR, J. (1975): Arachnofauna Böhmens und ihr thermophiler Bestandteil. – Vest. cest. spolec. zool. **39**: 241 - 250.

BUCHAR, J. (1992): Kommentierte Artenliste der Spinnen Böhmens (Araneida). - Acta Universitatis Carolinae Biologica **36**: 383 - 428.

BUCHAR, J. & K. THALER (1997): Die Wolfspinnen von Österreich 4 (Schluß): Gattung *Pardosa* max. p. (Arachnida, Araneae: Lycosidae) - Faunistisch-tiergeographische Übersicht. - Carinthia II **187**: 515 - 539.

CURTIS, D. J. (1980): Pitfalls in spider community studies (Arachnida: Araneae). – J. Arachnol. **8**: 271 - 280.

© Naturwiss.-med. Ver. Innsbruck; download unter www.biologiezentrum.at

DRÖSCHMEISTER, R. (1993): Faunistische und ökologische Untersuchungen an schotterbewohnenden Spinnen (Arachnidae: Araneae) des Halblechs (Landkreis Ostallgäu). – Diplomarbeit Univ. Marburg. 117 pp. + Anhang.

DRÖSCHMEISTER, R. (1994): Die Spinnenfauna der Kies- und Schotterbänke des nordalpinen Wildbachs Halblech (Landkreis Ostallgäu). - Ber. Naturwiss. Ver. Schwaben **98**: 61 - 70.

FINCH, O.-D. (2001): Zönologische und parasitologische Untersuchungen an Spinnen (Arachnida, Araneae) niedersächsischer Waldstandorte. Archiv zoologischer Publikationen, Band 4. - Martina Galunder-Verlag, Nümbrecht, III + 199 pp.

FRAMENAU, V. (1995): Populationsökologie und Ausbreitungsdynamik von *Arctosa cinerea* (Araneae, Lycosidae) in einer alpinen Wildflusslandschaft. - Diplomarbeit Univ. Marburg, 117 pp.

FRAMENAU, V., M. DIETERICH, M. REICH, & H. PLACHTER (1996): Life cycle, habitat selection and home ranges of *Arctosa cinerea* (FABRICIUS, 1777) (Araneae: Lycosidae) in a braided section of the Upper Isar (Germany, Bavaria). - Revue Suisse Zool., hors sér. **1** (Proc. XIIIth Int. Congr. Arachnol.): 223 - 234.

GANSS, O. (1980): Geologische Karte von Bayern 1:25000. Erläuterungen zum Blatt Nr. 8239 Aschau i. Chiemgau. - Bayerisches Geologisches Landesamt, München, 184 pp.

HÄNGGI, A. (1987): Die Spinnenfauna der Feuchtgebiete des Grossen Mooses, Kt. Bern – 1. Faunistische Daten. - Mitt. Schweiz. Ent. Ges. **66**: 303 - 316.

HÄNGGI, A. (1992): Spinnen in Magerwiesen und Brachen aus dem Tessin – Unkommentierte Artenlisten. – Arachnol. Mitt. **4**: 59 - 78.

HÄNGGI, A. (1993): Beiträge zur Spinnenfauna des Kantons Tessin IV – Weitere faunistisch bemerkenswerte Spinnenfunde der Tessiner Montanstufe (Arachnida: Araneae). – Mitt. Schweiz. Ent. Ges. **66**: 303 - 316.

HEIMER, S. & W. NENTWIG (1991): Spinnen Mitteleuropas. - Parey, Berlin, Hamburg, 543 pp.

HOLDHAUS, K. (1954): Die Spuren der Eiszeit in der Tierwelt Europas. - Abh. zool.-bot. Ges. Wien **18**: 1 - 493.

JÄGER, P. (2000): Selten nachgewiesene Spinnenarten aus Deutschland (Arachnida: Araneae). - Arachnol. Mitt. **19**: 49 - 57.

JANTSCHER, E. (2001): Diagnostic characters of *Xysticus cristatus*, *X. audax* and *X. macedonicus* (Araneae: Thomisidae). - Bull.Br. arachnol. Soc. **12**: 17 - 25.

JUNKER, E. A. & M. ROTH (2000): Auswirkungen waldbaulicher Eingriffe in die Überschirmung auf ausgewählte Gruppen epigäischer Regulatoren im Bergmischwald (Arachnida: Araneae; Coleoptera: Carabidae). - Mitt. Dtsch. Ges. allg. angew. Ent. **12**: 61 - 66.

JUNKER, E. A., U. M. RATSCHKER & M. ROTH (2000): Impact of silvicultural practice on the ground living- spider community (Arachnida: Araneae) of mixed mountain forests in the Chiemgau Alps (Germany). - Ekológia **19**, Supplement **3**: 107 - 117.

KLAPKAREK, N. (1987): Beitrag zur Spinnenfauna des NSG "Mittlere Oranienbaumer Heide" (Arachnida: Araneae). - Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt **34**: 13 - 26.

KNOFLACH, B. & F. BERTRANDI (1993): Spinnen (Araneida) aus Klopffängen an *Juniperus* und *Pinus* in Nordtirol. - Ber. nat.-med. Verein Innsbruck **80**: 295 - 302.

KNOFLACH, B. & K. THALER (1994): Epigäische Spinnen im Föhrenwald der Ötztal-Mündung (Nordtirol, Österreich) (Arachnida: Araneida, Opiliones). - Ber. nat.-med. Verein Innsbruck **81**: 123 - 136.

KOBEL-LAMPARSKI, A. (1987): Die Neubesiedlung von flurbereinigtem Rebgelände im Kaiserstuhl am Beispiel ausgewählter Tiergruppen unterschiedlicher Trophieebenen. – Diss. Univ. Freiburg, 473 pp.

KOMPOSCH, C. & K.-H. STEINBERGER (1999): Rote Liste der Spinnen Kärntens (Arachnida: Araneae). - Naturschutz in Kärnten **15**: 567 - 618.

© Naturwiss.-med. Ver. Innsbruck; download unter www.biologiezentrum.at

KROPF, C. & P. HORAK (1996): Die Spinnen der Steiermark (Arachnida, Araneae). - Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark, Sonderheft: 1 - 112.

KUSCHKA, V. (1998): Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes von Barberfallen in der synökologischen Forschung. - Spixiana **21**: 69 - 94.

LEIPOLD, D. (1995a): Faunistische Erhebungen auf dem Standortübungsplatz Kirchholz bei Bad Reichenhall 1995: Spinnen und Laufkäfer (Araneae; Coleoptera: Carabidae). - Bericht an das Bayer. Landesamt f. Umweltschutz, München (Unveröff. Manuskr.), 21 pp.

LEIPOLD, D. (1995b): Zoologische Untersuchungen auf dem Standortübungsplatz Silberg bei Berchtesgaden 1995: Spinnen und Laufkäfer (Araneae; Coleoptera: Carabidae). - Bericht an das Bayer. Landesamt f. Umweltschutz, München (Unveröff. Manuskr.), 22 pp.

LEIPOLD, D. (1996): Zoologische Untersuchungen auf dem Standortübungsplatz Reiteralm bei Berchtesgaden 1996: Spinnen und Laufkäfer (Araneae; Coleoptera: Carabidae). - Bericht an das Bayer. Landesamt f. Umweltschutz, München (Unveröff. Manuskr.), 29 pp.

LEIPOLD, D. (1998): Spinnen und Laufkäfer aus Boden- und Malaisefallenfängen in alpinen Bereichen im Landkreis Garmisch-Partenkirchen 1997: Alpspitze, Hoher Fricken (Araneae; Coleoptera: Carabidae). - Bericht an das Bayer. Landesamt f. Umweltschutz, München, (Unveröff. Manuskr.), 38 pp.

LEIPOLD, D. (1999): Spinnen und Laufkäfer aus Boden- und Malaisefallenfängen in alpinen Bereichen im Landkreis Garmisch-Partenkirchen 1998: Friedergebiet (Araneae; Coleoptera: Carabidae). - Bericht an das Bayer. Landesamt f. Umweltschutz, München (Unveröff. Manuskr.), 37 pp.

LEIPOLD, D. (2001): Spinnen und Laufkäfer aus Bodenfallenfängen in alpinen Bereichen im Landkreis Garmisch-Partenkirchen: Schachengebiet 1999/2000 (Araneae; Coleoptera: Carabidae). - Bericht an das Bayer. Landesamt f. Umweltschutz, Augsburg (Unveröff. Manuskr.), 38 pp.

LÖSER, S., E. MEYER & K. THALER (1982): Laufkäfer, Kurzflügelkäfer, Asseln, Webespinnen, Weberknechte und Tausendfüßler des Naturschutzgebietes "Murnauer Moos" und der angrenzenden Talhänge (Coleoptera: Carabidae, Staphylinidae; Crustacea: Isopoda; Aranei; Opiliones; Diplopoda). - Entomofauna, Suppl. **1**: 369 - 446.

LUNAU, K. & L. RUPP (1988): Auswirkung des Abflämmens von Weinbergböschungen im Kaiserstuhl auf die Fauna. – Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Baden-Württemberg **63**: 69 - 116.

MANDERBACH, R. (1998): Lebensstrategien und Verbreitung terrestrischer Arthropoden in schotterreichen Flussauen der Nordalpen. – Diss. Univ. Marburg, 209 pp.

MANDERBACH, R. (2001): Der Stellenwert des Lebenszyklus für das Überleben der uferbewohnenden Wolfspinnenarten *Pardosa wagleri* (HAHN, 1822) und *Pirata knorri* (SCOPOLI, 1763). - Arachnol. Mitt. **21**: 1 - 13.

MANDERBACH, R. & V. W. FRAMENAU (2001): Spider (Arachnida: Araneae) communities of riparian gravel banks in the northern parts of the European Alps. - Bull. Br. arachnol. Soc. **12**: 1 - 9.

MANHART, C. (1994): Vergleichende Untersuchungen zur Spinnenfauna (Araneae) in Feuchtgebieten. – Zool. Beitr. N. F. **35**: 217 - 244.

MEYNEN, E., J. SCHMITHÜSEN, J. F. GELLERT, E. NEEF, G. MÜLLER-MINY & J. SCHULTZE (1953-1962): Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands, Teil 2. - Bundesanstalt für Landeskunde u. Raumforschung, Bad Godesberg, p. 610 - 1339.

MILLER, F. & I. WEISS (1979): Neue Angaben über die Gattung *Theonina* SIMON und *Meioneta* HULL aus Mitteleuropa. – Vest. cesk. spolec. zool. **43**: 30 - 34, Taf. 1-2.

MURPHY, J. & F. MURPHY (1984): An English collection of Tyrolean spiders (Arachnida: Araeni). - Ber. nat.-med. Verein Innsbruck **71**: 83 - 96.

MUSTER, C. (1999): Fünf für Deutschland neue Spinnentiere aus dem bayerischen Alpenraum

© Naturwiss.-med. Ver. Innsbruck; download unter www.biologiezentrum.at

(Arachnida: Araneae, Opiliones). - Ber. nat.-med. Verein Innsbruck **86**: 149 - 158.

MUSTER, C. (2000): Weitere für Deutschland neue Spinnentiere aus dem bayerischen Alpenraum (Araneae: Linyphiidae, Hahniidae, Thomisidae, Salticidae). - Ber. nat.-med. Verein Innsbruck **87**: 209 - 219.

MUSTER, C. (2001): Biogeographie von Spinnentieren der mittleren Nordalpen (Arachnida: Araneae, Opiliones, Pseudoscorpiones). – Verh. naturwiss. Ver. Hamburg (NF) **39**: 5 - 196.

MUSTER, C. & D. LEIPOLD (1999): Spinnen-Neunachweise für Deutschland aus den Bayerischen Alpen (Araneae: Linyphiidae, Hahniidae, Gnaphosidae, Salticidae). - Arachnol. Mitt. **18**: 45 - 54.

MUSTER, C. & D. LEIPOLD (2001): Drei für Deutschland neue Zwergspinnen aus dem bayerischen Alpenraum (Araneae: Linyphiidae, Erigoninae). – Arachnol. Mitt. **22**: 1 - 10.

MUSTER, C. & K. THALER (2000): Das Männchen von *Zelotes zellensis* GRIMM (Araneae: Gnaphosidae). - Revue suisse Zool. **107**: 579 - 589.

NENTWIG, W., A. HÄNGGI, C. KROPF & T. BLICK (2001): Spinnen Mitteleuropas – Bestimmungsschlüssel. – http://www.araneae.unibe.ch.

NOFLATSCHER, M.-T. (1991): Beiträge zur Spinnenfauna Südtirols – III: Epigäische Spinnen an Xerotherm-Standorten am Mitterberg, bei Neustift und Sterzing (Arachnida: Aranei).- Ber. nat.-med. Verein Innsbruck **78**: 79 - 92.

OBERDORFER, E. (1994): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. - Ulmer, Stuttgart, 1050 pp.

OZENDA, P. (1988): Die Vegetation der Alpen im europäischen Gebirgsraum. - Fischer, Stuttgart, New York, 353 pp.

PALMGREN, P. (1973): Beiträge zur Kenntnis der Spinnenfauna der Ostalpen. - Comment. Biol. **71**: 1 - 52.

PLATEN, R., T. BLICK, P. BLISS, R. DROGLA, A. MALTEN, J. MARTENS, P. SACHER & J. WUNDERLICH (1995): Verzeichnis der Spinnentiere (excl. Acarina) Deutschlands (Arachnida: Araneida, Opilionida, Pseudoscorpionida). - Arachnol. Mitt. Sonderband **1**: 1 - 55.

PLATEN, R., B. von BROEN, A. HERRMANN, U. M. RATSCHKER & P. SACHER (1999): Gesamtartenliste und Rote Liste der Webspinnen, Weberknechte und Pseudoskorpione des Landes Brandenburg (Arachnida: Araneae, Opiliones, Pseudoscorpiones) mit Angaben zur Häufigkeit und Ökologie. - Naturschutz u. Landschaftspfl. in Brandenburg **8**, Supplement: 1 - 79.

PLATEN, R., M. MORITZ & B. von BROEN (1991): Liste der Webspinnen- und Weberknechtarten (Arach.: Araneida, Opilionida) des Berliner Raumes und ihre Auswertung für Naturschutzzwecke (Rote Liste). In: AUHAGEN, A., R. PLATEN & H. SUKOPP (Hrsg.): Rote Listen der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Berlin. Landschaftsentw. Umweltf. Sonderheft **6**: 169 - 205.

RAUH, J. (1993): Faunistisch-ökologische Bewertung von Naturwaldreservaten anhand repräsentativer Tiergruppen. – Schriftenreihe Naturwaldreservate in Bayern **2**: 1 - 199.

RIECKEN, U. (2000): Raumeinbindung und Habitatnutzung epigäischer Arthropoden unter den Bedingungen der Kulturlandschaft. Tierwelt in der Zivilisationslandschaft, Teil IV. - Schriftenreihe f. Landschaftspfl. und Naturschutz **61**: 1 - 196.

SAARISTO, M. I. & A. V. TANASEVITCH (2001): Reclassification of the *pallidus*-, *insignis*- and *spelaeorum*-groups of *Lepthyphantes* MENGE, 1866 (sensu lato) (Arachnida: Araneae: Linyphiidae: Micronetinae). – Reichenbachia **34**: 5 - 17.

SCHMIDT, G. (1994): *Caracladus avicula* und *Erigone tirolensis* neu für Deutschland (Araneae: Linyphiidae). - Arachnol. Mitt. **8**: 65 - 66.

SCHULTZ, W. (1995): Zur Effektivität von Bodenfallen – Minimalerfassungs-Programm. – Mitt. Dtsch. Ges. allg. angew. Entomol. **10**: 353 - 356.

STAMMER, H. J. (1948): Die Bedeutung der Aethylenglycolfallen für tierökologische und -phänologi-

© Naturwiss.-med. Ver. Innsbruck; download unter www.biologiezentrum.at

sche Untersuchungen. - Verh. dtsch. zool. Ges. **1948**: 387 - 391.

STEINBERGER, K.-H. (1986): Fallenfänge von Spinnen am Ahrnkopf, einem xerothermen Standort bei Innsbruck (Nordtirol, Österreich) (Arachnida: Aranei). - Ber. nat.-med. Verein Innsbruck **73**: 101 - 118.

STEINBERGER, K.-H. (1988): Epigäische Spinnen an "xerothermen" Standorten in Kärnten (Arachnida: Aranei). - Carinthia II **178/98**: 503 - 514.

STEINBERGER, K.-H. (1991): Epigäische Spinnen an der Martinswand, einem weiteren Xerothermstandort der Umgebung von Innsbruck (Nordtirol) (Arachnida: Aranei). - Ber. nat.-med. Verein Innsbruck **78**: 65 - 78.

STEINBERGER, K.-H. (1996): Die Spinnenfauna der Uferlebensräume des Lech (Nordtirol, Österreich) (Arachnida: Araneae). - Ber. nat.-med. Verein Innsbruck **83**: 187 - 210.

STEINBERGER, K.-H. & T. KOPF (1997): Zur Spinnenfauna von Xerothermstandorten im Stadtgebiet von Innsbruck (Österreich, Nordtirol) (Arachnida: Araneae). - Ber. nat.-med. Verein Innsbruck **84**: 149 - 158.

STEINBERGER, K.-H. & E. MEYER (1995): Die Spinnenfauna des Naturschutzgebietes Rheindelta (Vorarlberg, Österreich) (Arachnida: Araneae). - Ber. nat.-med. Verein Innsbruck **82**: 195 - 215.

STUMPF, H. (1994): Nachweis von *Linyphia alpicola* in Deutschland (Araneae: Linyphiidae). - Arachnol. Mitt. **8**: 67 - 68.

SÜHRIG, A. (1997): Die Spinnenfauna des Göttinger Waldes (Arachnida: Araneida). – Göttinger naturkundl. Schriften **4**: 117 - 135.

TEICHMANN, B. (1994): Eine wenig bekannte Konservierungsflüssigkeit für Bodenfallen. - Ent. Nachr. Ber. **37**: 25 - 30.

THALER, K. (1973): Über wenig bekannte Zwergspinnen aus den Alpen, III (Arachnida: Aranei, Erigonidae). - Ber. nat.-med. Ver. Innsbruck **60**: 41 - 60.

THALER, K. (1981): Bemerkenswerte Spinnenfunde in Nordtirol (Österreich) (Arachnida: Aranei). - Veröff. Mus. Ferdinandeum **61**: 105 - 150.

THALER, K. (1983): Bemerkenswerte Spinnenfunde in Nordtirol (Österreich) und Nachbarländern: Deckennetzspinnen, Linyphiidae (Arachnida: Aranei). - Veröff. Mus. Ferdinandeum **63**: 135 - 167.

THALER, K. (1985): Über die epigäische Spinnenfauna von Xerothermstandorten des Tiroler Inntales (Österreich) (Arachnida: Aranei). - Veröff. Mus. Ferdinandeum **65**: 81 - 103.

THALER, K. (1989): Epigäische Spinnen und Weberknechte (Arachnida: Aranei, Opiliones) im Bereich des Höhentransektes Glocknerstrasse-Südabschnitt (Kärnten, Österreich). - Veröff. österr. MaB-Programm **13**: 201 - 215.

THALER, K. (1994): Beiträge zur Spinnenfauna von Nordtirol - 2: Orthognathe, cribellate und haplogyne Familien, Pholcidae, Zodariidae, Mimetidae sowie Argiopiformia (ohne Linyphiidae s.l.) (Arachnida:Araneida). Mit Bemerkungen zur Spinnenfauna der Ostalpen. - Veröff. Mus. Ferdinandeum **73**: 69 - 119.

THALER, K. (1995): Beiträge zur Spinnenfauna von Nordtirol - 5. Linyphiidae 1: Linyphiinae (sensu WIEHLE) (Arachnida: Araneae). - Ber. nat.-med. Verein Innsbruck **82**: 153 - 190.

THALER, K. (1997a): Beiträge zur Spinnenfauna von Nordtirol - 3: "Lycosaeformia" (Agelenidae, Hahniidae, Argyronetidae, Pisauridae, Oxyopidae, Lycosidae) und Gnaphosidae (Arachnida: Araneae) - Veröff. Mus. Ferdinandeum **75/76**: 97 - 146.

THALER, K. (1997b): Beiträge zur Spinnenfauna von Nordtirol - 4. Dionycha (Anyphaenidae, Clubionidae, Heteropodidae, Liocranidae, Philodromidae, Salticidae, Thomisidae, Zoridae). - Veröff. Mus. Ferdinandeum **77**: 233 - 285.

THALER, K. (1998): Die Spinnen von Nordtirol (Arachnida: Araneae): Faunistische Synopsis. - Veröff. Mus. Ferdinandeum **78**: 37 - 58.

© Naturwiss.-med. Ver. Innsbruck; download unter www.biologiezentrum.at

THALER, K. (1999): Beiträge zur Spinnenfauna von Nordtirol - 6. Linyphiidae 2: Erigoninae (sensu WIEHLE) (Arachnida: Araneae). - Veröff. Mus. Ferdinandeum **79**: 215 - 264.

THALER, K. & J. BUCHAR (1996): Die Wolfspinnen von Österreich 3: Gattungen *Aulonia*, *Pardosa* (p.p.), *Pirata*, *Xerolycosa* (Arachnida, Araneae: Lycosidae) - Faunistisch-tiergeographische Übersicht. - Carinthia II **186**: 393 - 410.

TÖPFER-HOFMANN, G., D. CORDES & O. von HELVERSEN (2000): Cryptic species and behavioural isolation in the *Pardosa lugubris* group (Araneae, Lycosidae), with description of two new species. - Bull. Br. arachnol. Soc. **11**: 257 - 274.

WEISS, I. (1995): Spinnen und Weberknechte auf Baumstämmen im Nationalpark Bayerischer Wald. - Proc. 15th Eur. Coll. Arach. **1995**: 184 - 192. Ceské Budejovice.

WIEDEMEIER, P. (1990): Die Bodenspinnen des Ruggeller Rietes. – Ber. bot.-zool. Ges. Lichtenstein-Sargans-Werdenberg **18**: 319 - 344.

WIEHLE, H. (1960): Spinnentiere oder Arachnoidea (Araneae). XI: Micryphantidae - Zwergspinnen. - In: F. DAHL, M. DAHL & H. BISCHOFF (Hrsg.): Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile 47. Fischer, Jena, 620 pp.

WIEHLE, H. (1965): Die *Clubiona*-Arten Deutschlands, ihre natürliche Gruppierung und die Einheitlichkeit im Bau ihrer Vulva (Arach., Araneae). – Senckenbergiana biol. **46**: 471 - 505.

ZINGERLE, V. (1998): Ragni e Opilioni del Monte Grappa, Dolomiti, Italia (Araneae, Opiliones). - Convegno "Aspetti naturalistici della provincia di Belluno" **1998**: 227 - 245.

ZINGERLE, V. (1999): Epigäische Spinnen und Weberknechte im Naturpark Sextner Dolomiten und am Sellajoch (Südtirol, Italien) (Araneae, Opiliones). – Ber. nat.-med. Verein Innsbruck, **86**: 165 - 200.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte des naturwissenschaftlichen-medizinischen Verein Innsbruck

Jahr/Year: 2002

Band/Volume: 89

Autor(en)/Author(s): Muster Christoph

Artikel/Article: Thermophilie am Alpennordrand? Spinnentiere (Arachnida: Araneae, Opiliones, Pseudoscorpiones) von "Wärmestandorten" am Heuberg (Lkr. Rosenheim, Oberbayern) 143-168