Abh. Naturw. Verein Würzburg	Band 37/38	S. 3 – 19	1996/97

Die epigäische Weberknechtfauna (Arachnida: Opiliones) des Sandgebietes bei Haid (Landkreis Forchheim)

THOMAS BAUMANN

Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wird die epigäische Weberknechtfauna des Sandgebietes bei Haid (Oberfranken) vorgestellt. Hierbei wurden acht verschiedene Biotoptypen an insgesamt 15 Fallenstandorten mit Bodenfallen untersucht. Es konnten im Laufe eines ganzen Jahres 1583 adulte Individuen aus 13 Arten nachgewiesen werden. Bemerkenswert ist hierbei der Fund von *Lacinius dentiger*; der vorliegende Fundpunkt erweitert das bekannte Verbreitungsareal der Art in Deutschland beträchtlich. In einer Analyse der Zönose an den verschiedenen Biotopen ergab sich, daß sich die Offenstandorte gut durch das Vorkommen von *Phalangium opilio, Lacinius horridus* und *Lacinius dentiger* von den anderen Standorten abgrenzen lassen.

Summary

The epigeic opilionid community of a sandy area near Haid (near Bamberg, Northern Bavaria) was investigated with pitfall traps. At 15 sites belonging to eight different biotope types 1583 specimens of 13 species were caught. The most remarkable species was *Lacinius dentiger*. In an analysis of the opilionid communities of the different biotope types by means of a detrended canonical correspondence analysis the open sites could be separated form the other sites by the presence of *Phalangium opilio, Lacinius horridus* and *Lacinius dentiger*.

Einleitung

Weberknechte sind in Deutschland mit 45 Arten vertreten (PLATEN et al., 1995). Grundlage für die Arbeit mit dieser Tiergruppe in Mitteleuropa ist das umfassende Buch von MARTENS (1978), die den Stand des Wissens ihrer Zeit ausführlich darstellt. Allerdings ist sie schon fast 20 Jahre alt. Auch die Monographien von SILHAVY (1956) , STAREGA (1976) oder SANKEY et SAVORY

(1979) sind schon älteren Datums. Einzelne Angaben bedürfen der Ergänzung. So wurden seit dem Erscheinungsjahr der Arbeit von Martens in Deutschland sechs zusätzliche Weberknechtarten gefunden (CHEMINI, 1984; HAMMELBACHER, 1987; BLICK et HAMMELBACHER, 1994; BLISS, 1994). Auch unsere Kenntnisse über die Verbreitung einzelner Arten haben sich erweitert (z. B. BLISS, 1992). Gute Kenntnisse der Verbreitung und der Biotopbindung von Arten sind aber wichtige Voraussetzungen zum Verständnis ihrer Habitatwahl und Ökologie und, darauf aufbauend, für ihren Einsatz im Naturschutz.

Im Folgenden soll die epigäische Weberknechtzönose in einem oberfränkischen Sandkiefernwaldgebiet und seiner Umgebung vorgestellt werden, die im Rahmen von Voruntersuchungen für ein geplantes Naturschutzgebiet untersucht wurde. Es sollen die besiedelten Biotoptypen kurz beschrieben werden, und es soll versucht werden darzustellen, inwieweit sich die Weberknechtfauna gleichartiger Biotoptypen ähnelt bzw. verschiedenartiger Biotoptypen unterscheidet.

Untersuchungsgebiet und Methoden

Das Untersuchungsgebiet liegt bei Haid südlich von Bamberg in Oberfranken (topograph. Karte 6231, Adelsdorf). An 15 Standorten wurden im Zeitraum Mai 1991 bis Ende Februar 1992 Barberfallen aufgebracht. Sie wurden zunächst etwa alle sechs Wochen, ab August ca. alle zwei Monate geleert. Die Fallen bestanden aus Plastikgefäßen mit Ethylenglykol und einem fängigen Öffnungsquerschnitt von 85 mm. Die Fallen waren mit natürlichem Material (meistens großen, flachen Stücken von Kiefernrinde) abgedeckt, um sie vor Sicht und Regen zu schützen. Der Abstand der Abdeckung zur Falle betrug jeweils etwa 5 cm.

Die untersuchten Standorte lassen sich wie folgt kurz charakterisieren. (Die Anzahl der aufgestellten Bodenfallen steht dabei jeweisl in Klammern; Fallenzahlen können auf Grund von gelegentlichen Ausfällen durch Wetter oder Störungen schwanken.)

I: Kiefernwald (Cladonio-Pinetum): Südexponierter Rand eines ca. 70–80 Jahre alten Kiefernbestandes mit mäßigem Jungwuchs und vorherrschendem Heidelbeerunterwuchs (5 Fallen).

II: Maiglöckchenwald (Violo-Quercetum): Wechselfeuchte Stelle im Buchenwald, vereinzelt mit Faulbaum; im lockeren Unterwuchs vorherrschend Maiglöckchen (5 Fallen).

III: Fichtenwald: Drei Fallen im dichten, älteren Fichtenwald und zwei in einer jüngeren Fichten-Lärchenpflanzung mit krautig-grasiger Bodendeckung (zunächst 5 Fallen, ab Mitte Juli 4).

IV: Silbergrasflur (Corynephoretum): Ehemaligen Sandabbaufläche mit größtenteils geringer Bodendeckung im Bestand, lediglich an Böschungsrändern mit Kiefernjungwuchs (5 Fallen).

V: Ackerfläche: Fallengruppe im Getreideacker (4 Fallen, im Herbst nur noch eine Falle fängig).

VI: Kiefernwald/Sandfläche: Randbereich eines lichten, kargen Kiefernwaldes und offene, flechtenreiche Sandflächen neben einer Sandgrube (5 Fallen).

VII: Kiefernwald: Fallenreihe in Kiefernwald mit einzelnen Eichen und reichlichem Kiefernjungwuchs; Bodendeckung vor allem Heidelbeere und *Deschampsia* (5 Fallen).

VIII: Sumpffläche: Zugewachsene, anmoorige Fläche mit Carex rostrata und Schilf; Bestand ein Bruchwald-Frühstadium mit Jungerlen und Weiden übergehend (5 Fallen).

IX: Dichter Laubwaldbestand: Reiner, relativ feuchter Laubwald mit Buchen, Eichen, Wildkirschen und Pfaffenhütchen (3 Fallen).

X: Sandgrube neben einem Reitplatz: Fallen in offenem Sand mit geringer Cladonia- und Calluna-Bedeckung; Fläche teilweise stark durch Reitbetrieb beansprucht (3 Fallen).

XI: Lichter Kiefernwald mit Robiniengebüsch (5 Fallen).

XII: Ehemalige Sandgrube: Mit *Juncus, Epilobium* und *Carex* zugewachsene Sandgrube (4 Fallen).

XIII: Tongrube: Randgebiet eines kleinen Tümpels in einer Lehmgrube (7 Fallen).

XIV: Bruchwald (Carici-elongata-Alnetum): Fallenstandort im Bereich von stehendem Wasser zwischen den Wurzelausläufern von Erlen (4 Fallen).

XV: Kiefernwald (Pinetum): Fallenreihe in Kiefernwald mit vorwiegend Moos- und Callunabedeckung (7 Fallen).

Die untersuchten Standorte lassen sich acht Biotoptypen zuordnen. Die für die vorliegende Untersuchung wichtigsten Typen sind charakterisiert durch offene Sandflächen, vertreten durch die Fallenstandorte IV und X, und trockene Sandkiefernwälder. Diesen ersten Typ lassen sich die Standorte I, VII, XI und XV zuordnen. Diese Sandflächen und Sandkiefernwälder machten den Schwerpunkt der Untersuchung aus. Wie sich am Standort VI zeigt, sind beide Typen teilweise miteinander verzahnt. Als dritter Biotoptyp können die Laubwaldstandorte (Fallengruppe IX und II) genannt werden. Die Seggenwiese (VIII) und die zugewachsene Tongrube (XII) zählen zum Typ offene Feucht-

flächen. Weitere Biotoptypen sind der Erlenbruch (XIV) sowie die offene Tongrube (XIII). Die beiden Typen Fichtenwald (III) und Ackerfläche (V) sind Wirtschaftsflächen zuzurechnen.

Die gefundenen Adulti wurden nach MARTENS (1978), die Jungtiere, soweit möglich, nach PFEIFFER (1956) bestimmt. Die Berechnung der faunistischen Indices erfolgte mit Hilfe des Programmes NTSYS-pc (ROHLF, 1988). Mit den Dominanzwerten der Arten der einzelnen Standorte wurde eine Korrespondenanalyse mit dem Programm CANOCO (TER BRAAK, 1988, 1990) durchgeführt. Da bei der Ordination der Daten ein sog. „Hufeiseneffekt" auftrat, wurde eine „detrended correspondence analysis" (DCA) berechnet (DIGBY et KEMPTON, 1987; JONGMAN et al., 1987).

Ergebnisse

Insgesamt wurden 1583 Weberknechte aus 13 Arten nachgewiesen. Dies entspricht 30 % der bekannten bayerischen Artenzahl von 39 (MALKMUS, 1989; BLISS et al., 1992; BAUMANN et al., 1992). Davon wurden 1428 adulte und juvenile Weberknechte bis zur Art und 155 Jungtiere bis zur Unterfamilie bestimmt. Tabelle 1 gibt eine Liste der determinierten Arten, sowie eine kurze Einschätzung des ökologischen Typs, dem die betreffende Art nach Literaturangaben jeweils zugeordnet werden kann (vgl. Tab 1).

Im folgenden sollen die einzelnen Arten kurz dargestellt werden.

Nemastoma lugubre (MÜLLER, 1776) ist eine weit verbreitete Art, welche im Untersuchungsgebiet vor allem im Bruchwald (Standort XIV), aber auch in der Hochstaudenflur (VIII) und vereinzelt in Kiefernwald und offenen Sandflächen gefunden wurde. Die Art kann ganzjährig gefangen werden, hat aber ihr Aktivitätsmaximum im Herbst (MEIJER, 1972). Am häufigsten wurde sie im Zeitraum September/Oktober gefunden.

Paranemastoma quadripunctatum (PERTY, 1833) bevorzugt bodenfeuchte Wälder mit strukturreichem Untergrund und konnte am häufigsten im Bruchwald (XIV) nachgewiesen werden. Im Juni und Juli hat sie ihre Hauptreifezeit (IMMEL, 1955). Auch in der vorliegenden Untersuchung traten Individuen der Art zwischen Mitte Juli und Ende August in größerer Zahl in den Fallen auf. Allerdings leben die Tiere länger als ein Jahr (IMMEL, 1955), so daß die Phänologie etwas verwischt wird.

Mitostoma chrysomelas (HERMANN, 1804) scheint sehr euryök zu sein und die verschiedensten Biotope zu besiedeln (MARTENS, 1978), wobei sie auch in offene Biotope geht. Im Untersuchungsgebiet wurde sie an den Stellen XI, XIII, XIV und XV gefunden. Sie trat in den Zeiträumen Mai/Juni und September/Oktober auf.

Tab. 1: Artenliste der Weberknechte im Sandgebiet bei Haid

Die Abkürzungen bedeuten:
BT: Bevorzugter Biotoptyp: W Waldart, G Gebüsche bewohnende Art, O Offenlandart, W(O) Waldart, die auch in offenem Gelände gefunden werden kann, O,(W,G) sinngemäß, syn: synanthrop.
ÖV: Ökologische Valenz: eu euryök (hier meist euryhygr), th thermophil, h hygrophil.
RZ: Hauptreifezeit in Monaten; gj ganzjährig Adulte auffindbar.
STR bevorzugtes Stratum als Adultus: St Streu, Ks Krautschicht, Bs Baumschicht, F an Felsen und Wänden, (Ks) gelegentlich in der Krautschicht.
Die Nomenklatur folgt MARTENS (1978). Die autökologischen Angaben sind eine Kombination der Angaben von AUSOBSKY (1987), MARTENS (1978), MEINERTZ (1964), PLATEN (1984) und STAREGA (1976).

Artname	BT	ÖV	RZ	STR
Nemastoma lugubre (MÜLLER, 1776)	W	eu	IX-XI,gj	St
Paranemastoma quadripunctatum (PERTY, 1883)	W	eu,h	V-VI,gj	St
Mitostoma chrysomelas (HERMANN, 1804)	W,O	eu	V-X,gj	St,Bs,F
Phalangium opilio Linnaeus, 1761	O,(W,G)	eu,th	VI-IX	Ks,Bs,F
Rilaena triangularis (HERBST, 1799)	W,G,(O)	eu,h	VIV	Ks
Lophopilio palpinalis (HERBST, 1799)	W,(O)	h	VIII-IX	St,(Ks)
Oligolophus tridens (C. L. KOCH, 1836)	W,(O)	eu	VIII-XI	St,Ks
Lacinius horridus (PANZER, 1794)	O,(G,W)	th	VIII-XII	St,Ks
Lacinius ephippiatus (C. L. KOCH, 1835)	W	h	VI-VIII	St
Lacinius dentiger (C. L. KOCH, 1848)	W	th	VIII-IX	Bs,F
Mitopus morio (FABRICIUS, 1799)	W,O	eu	VII-XI	St,Ks,Bs
Leiobunum rotundum (LATREILLE, 1798)	s,W,G,(O)	eu	VI-XI	Ks,Bs,F
Leiobunum blackwalli MEADE, 1861	s,W,G,O	eu,h	VII-XI	St,Ks

Phalangium opilio (LINNAEUS, 1758) gehört zu den wenigen europäischen Formen, welche offene und lichtexponierte Biotope bevorzugen. Die Art ist tagaktiv, wird häufig in offener Kulturlandschaft gefunden und meidet geschlossene Wälder (Tab. 1). Im Untersuchungsgebiet war sie im Kiefernwald neben einer Sandgrube (IV) und in der Sandfläche beim Reitplatz (X) die

mit Abstand dominanteste Art (Tab. 2). Im Vergleich der Individuenzahlen aller Arten gehörte sie zu den drei häufigsten Arten. Sie gilt als sommer- bis herbstreif (BACHMANN et SCHAEFER, 1983). In der vorliegenden Untersuchung wurde sie im Zeitraum von Mitte Juni bis Ende Oktober gefangen.

Rilaena triangularis (HERBST, 1799) gilt als hygrophile Art mit weitem Biotopspektrum (Tab. 1). Sie ist im Frühsommer reif und wurde vor allem in den ersten beiden Fangperioden (Mai/Juli) gefangen. Diese Art stellt etwa ein Drittel aller gefangenen Individuen. Sie trat in allen Biotopen mit Ausnahme der Tongrube (XIII) auf und erreichte ihre höchsten Fangzahlen in den Waldstandorten.

Lophopilio palpinalis (HERBST, 1799) gilt als weitverbreitete hygrophile Waldart, die vor allem bodenfeuchte Laub- und Detritusschichten besiedelt (SCHÄFER, 1986). Sie ist vor allem im Spätherbst und Winter reif, kann aber manchmal schon ab August gefunden werden. In der vorliegenden Untersuchung wurde diese Art hauptsächlich in den feuchteren Waldstandorten, wie dem Laubwald (II), dem Erlenbruch (XIV) und dem Fichtenforst (III) Kiefernwaldstandorten gefangen. Aber auch in der allmählich verwaldenden Sumpffläche wurde sie gefunden. Adulttiere traten ab September bis in den Februar auf.

Oligolophus tridens (C. L. KOCH, 1836) wird den eher euryöken Bewohnern der Bodenauflage und der niedrigen Krautschicht vor allem in Waldgebieten zugerechnet. Sie wurde an nahezu allen Standorten (Ausnahme X, Sandgrube) gefangen. Adulte Individuen können ab Juli bis zur Fangperiode Januar/Februar 1992 gefunden werden. Nach Literaturangaben gilt die Art als herbstreif (HÖREGOTT, 1963). Sie war im Untersuchungsgebiet die zweithäufigste Art.

Lacinius horridus (PANZER, 1794) ist eine ausgesprochen wärme- und trockenheitsliebende Art, welche die peripheren Kiefernwaldteile trockener Standorte bevorzugt, da sie neben Trockenheit auch Schatten braucht. Wichtig scheint ein sonnendurchlässiges Kronendach (PFEIFER, 1956; MARTENS, 1987). Adulte wurden im Zeitraum September bis Dezember gefunden. Sie kam im Untersuchungsgebiet in allen lichten Kiefernwäldern und Sandflächen, aber auch in der ehemaligen Sandgrube (IV) vor.

Lacinius dentiger (C. L. KOCH, 1835) wird von MARTENS (1978) wie auch die vorhergehende Art als südosteuropäisch – submediterran bezeichnet. Sie ist wärmeliebend und ähnelt auch darin *L. horridus*. Nach Literaturangaben besiedelt sie verschiedene Biotoptypen. Laut MARTENS (I.cit.) scheint sie vor allem in lichten Waldgesellschaften und anthropogen beeinflußten Biotopen vorzukommen. AUSOBSKY (1987) gibt Buchenwaldgesellschaften mit Felsen an. Im Untersuchungsgebiet wurde sie verstreut in einigen Sandstandorten (IV, X) in etwas größerer Anzahl an den Standorten VI und XV nachgewiesen.

Auch im Laubwald wurde sie gefunden. Die Nachweise erfolgten vom September bis zum Jahresende.

Lacinius ephippiatus (C. L. KOCH, 1835) wird als hygrophile Art angesehen, welche bodenfeuchte Biotope bevorzugt (Tab. 1). Dies ist in Mitteleuropa vor allem in Wäldern der Fall. Am häufigsten wurde die Art im Bruchwald (XIV) gefangen, konnte aber auch im Buchenwald (II) und im Fichtenforst (III) nachgewiesen werden. Ausreichende Bodenfeuchte vorausgesetzt, kann die Art auch in offeneren Biotopen gefunden werden (z. B. in VIII, vgl. MARTENS 1. cit.)). Sie ist stenochron sommerreif mit einem Aktivitätsmaximum im August (V. BROEN et MORITZ, 1963), was auch mit dieser Untersuchung bestätigt werden konnte.

Mitopus morio (FABRICIUS, 1799) gilt als euryöke Weberknechtart und kann ganz verschiedene Biotope besiedeln (Tab. 1). In Mitteleuropa werden beschattete Waldbiotope mit ausgeglichener Luftfeuchtigkeit bevorzugt. (MARTENS, 1978). Diese Art wurde nur in einem Exemplar im Fichtenforst gefangen.

Leiobunum rotundum (LATREILLE, 1798) ist eher als euryök einzustufen und bevorzugt anthropogen beeinflußte Biotope und offeneres Gelände (Meinertz, 1964). Die adulten Stadien finden sich bevorzugt in höheren Strata, an Baumstämmen etc.. Wohl auch deswegen wurde die Art nur mit einem Exemplar im Laubwald nachgewiesen. Sie ist vom Sommer bis in den Spätherbst adult.

Leiobunum blackwalli (MEADE, 1861) ähnelt in ihrer Habitatwahl und ihrem Verhalten der vorhergehend, bevorzugt aber wohl etwas feuchteren Biotope (MEINERTZ, 1964). Sie ist im Hochsommer und im Herbst reif. In der vorliegenden Untersuchung trat sie in verschiedenen Biotoptypen von Sandflächen bis hin zum Fichtenforst (Tab. 2) in einzelnen Individuen auf. Der Fundzeitraum erstreckte sich von Mitte Juni bis zum Jahresende.

Im Folgenden sollen einige aus der Sicht der Opilionidenfauna bemerkenswerte Biotope hervorgehoben werden. Die höchste Artenzahl hatte der Fichtenforst (III) mit zehn Arten gefolgt vom Laubwald (II) mit acht. Je sieben Arten wurden an den Standorten VI (Sandfläche), XIV (Bruchwald) und XV (Kiefernwald) gefunden. Die mit Abstand niedrigsten Artenzahlen wurden mit je drei Arten in der Tongrube (XIII) und im Acker (V) nachgewiesen. Im dichten Laubwaldstandort (IX) wurden mit nur drei Arten wesentlich weniger Arten nachgewiesen als im Laubwaldstandort II (acht Arten).

Die Standorte II, VI, XIV und XV zeigten relativ hohe Individuenzahlen; 20 % aller Individuen wurden allein am Standort XIV gefangen. Da fast alle Weberknechtarten an feuchte Biotope gebunden sind, muß dieses Ergebnis beim Bruchwald (XIV) nicht überraschen. Erstaunlich sind allerdings die ver-

gleichsweise guten Fangergebnisse an Kiefernwald- und Offenstandorten (VII, XV und VI). Die Stellen VI und XV sind außerdem wegen des Vorkommens von *L. dentiger* hervorzuheben. Die mit Abstand niedrigsten Werte in den Infividuenzahlen zeigten wiederum die Tongrube (XIII) mit zehn Individuen und die Ackerfläche (V) mit nur drei Individuen. Der dichte Laubwaldstandort IX war auch bezüglich der Zahl der gefundenen Individuen deutlich vom zweiten Laubwaldstandort (II) verschieden (Tab. 2).

Tab. 2: Gesamtfangergebnisse der Fangperiode vom 1. Mai 1991 – 1. März 1992

Die Standorte sind nach Biotoptypen geordnet. Abkürzungen der Biotoptypen: 1 = Sandkiefernwälder; 2 = Offene Sandflächen; 3 = Laubwälder; 4 = Feuchtflächen und Hochstaudenfluren; 5 = Bruchwald; 6 = Tongrube; 7 = Fichtenforst; 8 = Acker.

In Klammern sind unter den Fangzahlen die betreffenden Dominanzwerte angegeben. Die Ergebnisse an den einzelnen Standorten sind auf volle Stellen gerundet, die der Gesamtergebnisse auf eine Stelle nach dem Komma. Ausgenommen hiervon ist M. chrysomelas am Standort XIV, da der Eintrag in der Tabelle an dieser Stelle beim Abrunden verloren gegangen wäre.

Biotoptyp	1				2			3		4		5	6	7	8	
Standort	I	VII	XI	XV	IV	VI	X	II	IX	VIII	XII	XIV	XIII	III	V	Ges.
N. lugubre		1	8			1	1	4		16	1	59				91
		(1)	(24)			(2)	(3)	(2)		(11)	(4)	(22)				(6,4)
P.quadripunctatum		1		26				2		16		97		3	1	146
		(1)		(22)				(1)		(11)		(37)		(2)	(20)	(10,2)
M. chrysomelas			3	1							2	1				7
			(9)	(1)							(8)	(0,4)				(0,5)
P. opilio	24			8	64	21	21						1	28		167
	(34)			(7)	(69)	(35)	(64)						(10)	(15)		(11,7)
R. triangularis	14	138	12	68	4	14	1	70	40	54	3	46		70	1	535
	(20)	(90)	(35)	(58)	(4)	(23)	(3)	(41)	(93)	(35)	(12)	(17)		(37)	(20)	(37,5)
L. palpinalis	1	1	6					27	1	13	1	8		9		67
	(1)	(1)	(18)					(16)	(2)	(9)	(4)	(3)		(5)		(4,7)
O. tridens	1	11	2	1	8	1		49	2	44	18	17	1	47	3	205
	(1)	(7)	(6)	(1)	(9)	(2)		(29)	(5)	(29)	(69)	(6)	(10)	(25)	(60)	(14,4)
L. horridus	30	2	3	7	15	17	9						8	6		97
	(42)	(1)	(9)	(6)	(16)	(28)	(27)						(80)	(3)		(6,8)
L. dentiger				6	2	5	1	2						1		17
				(5)	(2)	(8)	(3)	(1)						(1)		(1,2)
L. ephippiatus								16		10		38		26		90
								(9)		(7)		(14)		(14)		(6,3)
M. morio														1		1
														(1)		(0,1)
L. rotundum								1								1
								(1)								(0,1)
L. blackwalli	1					1					1			1		4
	(1)					(2)					(4)			(1)		(0,3)
Individuenzahl	71	154	34	117	94	60	33	170	43	153	26	266	10	192	5	1428
Artenzahl	6	6	6	7	5	7	5	8	3	6	6	7	3	10	3	13

Die häufigste Art bezüglich der Gesamtindividuenzahl war *Rilaena triangularis* mit einem Dominanzwert von 37,5 % (vgl. Tab. 2), gefolgt von *Oligolophus tridens* mit 14,4 % und *Phalangium opilio* mit 11,7 %. Auch *Paranemastoma quadripunctatum* ist zu den häufigen Arten zu rechnen (10,2 %). Allerdings wurden zwei Drittel der Individuen der letztgenannten Art an einem Standort (XIV, Bruchwald) gefangen. Die vier genannten Arten können als eudominant bezeichnet werden (PALISSA et al., 1981). Mit sehr geringen Individuenzahlen sind *Mitostoma chrysomelas, Leiobunum rotundum, L. blackwalli und Mitopus morio* vertreten. Alle vier Arten erreichen in ihren Dominanzwerten bei den Gesamtfangzahlen jeweils Werte von weniger als 1 % und müssen nach PALISSA et al. (1981) daher als subrezedent eingestuft werden.

Werte der faunistischen Ähnlichkeit zeigt Tabelle 3. Es wurden die Artidentität nach Jaccard und der Ähnlichkeitsindex Kw nach Wainstein berechnet (MÜHLENBERG, 1989). Allerdings wurden subrezedente Arten bei der Berechnung nicht berücksichtigt, um Einzelfunden nicht überzubewerten. Bei den Jaccard-Werten wurden dabei häufig Werte von mindestens 50 % Artidentität gefunden. Allerdings ist dies bei insgesamt nur zehn Arten, die in die Berechnung eingehen, und meistens fünf bis sieben Arten pro Standort nicht weiter verwunderlich. Niedrigere Jaccard-Werte wurden beim Vergleich der Standorte XIII und V mit den jeweils anderen Standorten gefunden. Diese beiden waren auch die mit Abstand arten- und individuenärmsten Stellen. Wie Tabelle 3 außerdem zeigt, sind die Ähnlichkeitswerte nach Jaccard generell wesentlich höher als die betreffenden KW-Werte nach Wainstein.

Die Kw-Werte nach Wainstein sind zwischen den Standorten IV, VI und X am höchsten. Alle drei Standorte können demselben Biotyp – offene Sandstellen – zugeordent werden. Sehr hoch ist auch die Ähnlichkeit zwischen den Waldstandorten II und III, sowie zwischen der Sumpffläche VIII und dem Bruchwaldstandort XIV. Außer den genannten lassen sich aber kaum deutliche Ähnlichkeitsbeziehungen nach Wainstein aus der Tabelle 3 ablesen, so daß nicht generell zwischen ähnlichen Biotoptypen hohe faunistische Ähnlichkeit nach Wainstein bestehen.

Nur an je einem Waldstandort kamen *Mitopus morio* und *Leiobunum rotundum* vor. In beiden Fällen handelt es sich aber um jeweils nur ein einzelnes Tier, so daß diese Ergebnisse nicht bewertet werden sollen. Läßt man diese beiden Einzelfunde außer Betracht, wurde in Haid keine Art lediglich in einem Biotoptyp gefunden. Allerdings liegen nur von *Oligolophus tridens* Funde in jedem Biotoptyp und an nahezu allen Fallenstandorten vor. Auch *Rilaena triangularis* und *Lophopilio palpinalis* wurden in vielen der untersuchten Biotoptypen gefangen. Übereinstimmend konnten beide in der Tongrube (XIII) nicht nachgewiesen werden. *L. palpinalis* fehlte außerdem im Acker (V) und wurde auch in den übrigen Offenstandorten relativ selten gefunden.

Tab. 3: Ähnlichkeitswerte der Fauna

Unterhalb der Diagonalen Artenidentität nach Jaccard, oberhalb der Diagonalen Ähnlichkeitsindex KW nach Wainstein (vgl. MÜHLENBERG 1989) ; beide Male Werte in %. Subrezedente Arten wurden bei der Berechnung der Koeffizienten nicht berücksichtigt.

Ähnlichkeitswerte von 50 bis einschl. 70 %
Ähnlichkeitswerte von 71 bis einschl. 90 %
Ähnlichkeitswerte über 90 %

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV
I		7	26	37	7	48	13	9	1	28	21	1	3	8	19
II	33		51	5	21	12	32	71	21	2	3	26	1	34	19
III	63	67		20	17	25	26	41	17	9	22	13	9	23	37
IV	67	33	63		4	49	5	3	3	57	8	4	2	2	17
V	33	43	38	33		6	1	3	1	0	9	3	0	2	2
VI	57	44	56	83	29		1	9	7	58	20	7	2	7	30
VII	57	63	56	38	50	50		32	5	2	36	13	2	18	3
VIII	38	86	56	22	50	33	71		2	1	34	32	1	54	15
IX	60	43	38	33	50	29	50	50		0	3	14	0	1	17
X	43	33	44	67	14	83	38	22	14		6	2	12	1	11
XI	67	50	44	43	33	57	83	57	60	43		3	5	28	16
XII	50	57	33	29	40	43	67	67	75	29	80		2	17	3
XIII	60	11	38	60	20	50	29	13	20	33	33	17		1	1
XIV	38	86	56	22	50	33	71	100	50	22	57	67	13		13
XV	57	44	75	83	50	71	50	33	29	57	38	25	50	33	

Lacinius horridus und *Phalangium opilio* traten beide an nahezu allen ihren Fundpunkten gemeinsam auf. Sie konnten auch jeweils an den gleichen Biotoptypen nicht nachgewiesen werden. Obwohl der Schwerpunkt der Funde beider Arten in dieser Untersuchung in den Trockenstandorten lag, zeigen doch die Funde im lückigen Fichtenforst und in der Tongrube, daß sie weniger Trocken- als viel mehr Offenstandorte bevorzugen.

Vor allem auf Waldflächen und Feuchtfluren beschränkt erwies sich *Lacinius ephippiatus*. Diese Art wurde vor allem in Biotoptypen gefunden, in denen die

beiden letztgenannten Arten nicht nachgewiesen werden konnten. Eine Ausnahme ist hier der Fichtenwald (III), an dem alle drei Arten gefunden wurden. Allerdings setzte sich dieser Standort bei näherer Betrachtung zusammen aus dichteren Fichtenbeständen und Fichtenjungwuchs mit Lücken, so daß sowohl für waldbewohnende Arten als auch für Offenlandarten geeignete Mikrohabitate vorhanden waren.

Es deutet sich in der vorliegenden Untersuchung also eine Differenzierung der Zönose an. Wie ein Vergleich der Standorte mit ihrer Fauna in der Tabelle 2 zeigt, können die offnenen Standorte durch das Vorkommen von *Phalangium opilio, Lacinius horridus* und – mit Einschränkungen – auch durch die Präsenz von *Lacinius dentiger* charakterisiert werden. Als typische Waldart zeigte sich in dieser Untersuchung nur *Lacinius ephippiatus*. Allerdings lassen sich die Unterschiede in den Faunen der Biotoptypen nur zum Teil an den Ähnlichkeitswerten nach Jaccard und Wainstein ablesen. Nach dem Wainsteinschen K_w-Wert haben nur Erlenbruch und Hochstaudenflur eine Ähnlichkeit von mehr als 50 %. Auch die offenen Sandflächen können an Hand dieses Index durch ihre Ähnlichkeit zueinander von anderen Flächen abgegrenzt werden.

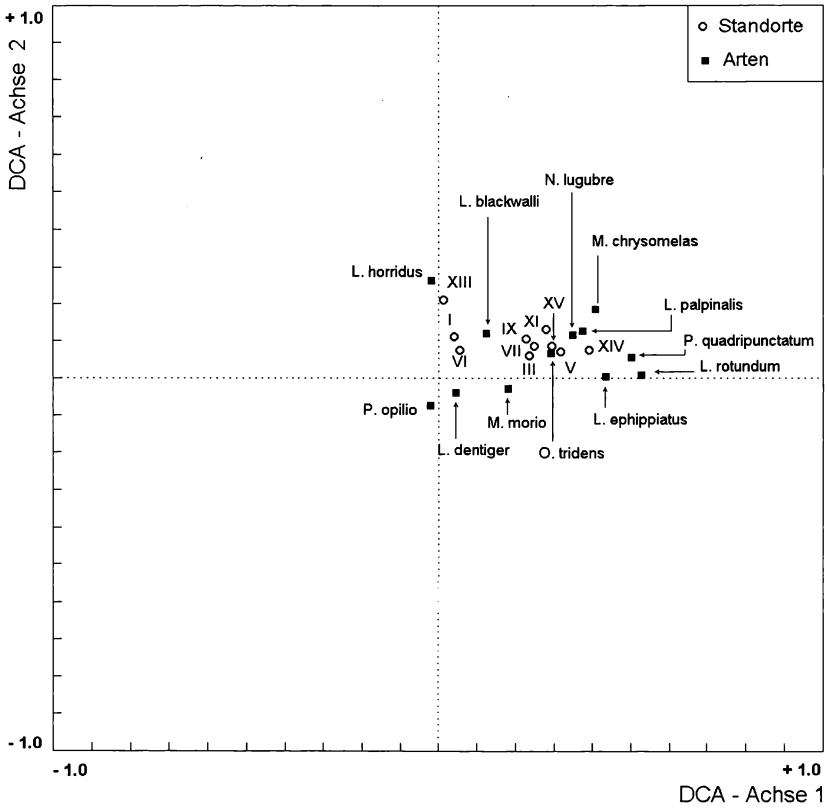
Die Standorte und die gefundenen Arten wurden im Ordinationsverfahren DCA (JONGMAN et al., 1987) angeordnet. In der DCA mit den Dominanzwerten nimmt die erste Achse 68,5 % der Varianz im Datensatz auf, die zweite 19,9 % und die dritte 11,3 %. Gut 80 % der Varianz wird also bereits von den ersten beiden Achsen abgedeckt. Daher werden der resultierende Biplot dargestellt und die Ergebnisse kurz beschrieben (Abbildung 1).

Vergleicht man die Anordnung der Arten im Biplot, ergibt sich eine Gruppe, die im wesentlichen aus euryöken Formen oder Waldarten besteht. Eine deutliche Struktur innerhalb dieser Gruppe ist nicht ausgeprägt. Links von dieser Gruppe liegen *P. opilio, L. horridus* und *L. dentiger* also die Arten, die bereits weiter oben als Offenlandformen charakterisiert wurden. Die Arten, die eher als Waldformen angesprochen werden (z. B. *L. ephippiatus, P. quadripunctatum, M. morio*), werden nicht zusammen angeordnet, sondern bilden mit den anderen eher euryöken Formen (Tab. 1) eine gemeinsame Gruppe.

Bei der Anordnung der Standorte sind die Unterschiede nicht so deutlich ausgeprägt. Zwar liegen auch hier auf der linken Seite der betreffenden Punktwolke die Offenstandorte (z. B. I, VI, VII, XIII), es gibt aber auch Offenstandorte, die direkt bei den Waldstandorten liegen (z. B. XI, XV). Ganz rechts liegt in der Punktwolke der Erlenbruch (XIV), also der Standort mit den größten Dominanzwerten bei den Arten, die eher den Waldarten zugerechnet werden müssen (Tab. 2). Die meisten Waldstandorte werden aber der großen Punktwolke zugeordnet. Auch die artenarmen Standorte V (Acker) und IX (dichter Laubwaldstandort) werden nicht von den übrigen Standorten getrennt. Die DCA spiegelt die bereits oben angedeutete Trennung gut wider. Sie zeigt aber

auch, daß die Unterschiede in den Zönosen der Standorte nicht sehr groß und eher gradueller Natur sind.

Abb. 1: Anordnung der Arten und der untersuchten Standorte bezüglich der ersten und der zweiten Achse einer „detrended correspondence analysis". Die erste Achse nimmt 68,5 % der Varianz auf, die zweite 19,9 %. Die Darstellung wurde errechnet mit CANOCO Version 3.10, gezeichnet mit CANODRAW, und mit WINDOWS PAINTBRUSH gestalterisch überarbeitet.



Diskussion

Im Untersuchungsgebiet kommen zum einen trockene Sand- und Waldstandorte vor. Solche Trockenstandorte sind selten geworden und müssen deshalb unbedingt erhalten bleiben. Zum anderen findet sich im Untersuchungsgebiet eine Vielfalt verschiedener Biotope. Es befinden sich ja nicht nur verschiedenartige Waldtypen, sondern auch Feucht-, Trocken- und ruderalisierte Standorte in unmittelbarer Nachbarschaft zueinander. Dies ergibt ein Biotopsystem, welches durch seinen Mosaikcharakter Abwechslung, viele Saumstrukturen und Grenzbereiche bietet und deshalb vielen Arten Lebensräume bereitstellen kann. die (für Weberknechtuntersuchungen) hohen Arten- und Individuenzahlen sind wahrscheinlich eine Folge dieser Strukturvielfalt mit ihrer Verzahnung verschiedenartiger Biotope. Der Schutz des Gebietes läßt sich somit nicht auf einzelne Teile beschränken, sondern es müssen alle Teile zusammen geschützt werden, damit der Gesamtcharakter erhalten bleibt.

Nach den vorliegenden Funden muß das Verbreitungsareal von *Lacinius dentiger* in Bayern deutlich größer sein, als bisher angenommen. MARTENS (1978) bezeichnet die Art als südosteuropäisch-submediterran. Er gibt als nordwestliche Arealgrenze das nördliche Alpenvorland in den Salzburger-, Bayerischen und Allgäuer Alpen an. Nach seinen Angaben waren 1978 keine Funde westlich von Fichtelgebirge, Bayerischem Wald und Böhmerwald bekannt. In den neuen Bundesländern scheint sie zu fehlen (BLISS et HIEBSCH, 1984). Laut MARTENS (1.cit.) scheint sie vor allem in lichten Waldgeschellschaften und anthropogen beeinflußten Biotopen vorzukommen. Im Alpeninnern besiedelt *L. dentiger* kleinklimatisch begünstigte Plätze. AUSOBSKY (1987) gibt Buchenwaldgesellschaften mit Felsen an. STAREGA (1978) bezeichnet *L. dentiger* als „eine wahrscheinlich ponto-alpine Art". Im Untersuchungsgebiet wurde sie verstreut in Waldgesellschaften (II,III), in etwas größerer Anzahl in einem Sandkiefernwald (XV) und am Rand eines offenen Kiefernwaldes (VI) gefunden. Auch in einem Silbergrasbestand (IV) war sie zu finden. Die vorliegenden Befunde entsprechen also den Angaben bei MARTENS (1978) und AUSOBSKY (1987), wonach die Art zumindest als partiell thermophil einzuschätzen ist.

Die Ergebnisse der Arterhebung sollen kurz mit den Befunden von BLISS et TIETZE (1984) in Kiefernforsten in der Dübener Heide, von WOLF et ZIMMERMANN (1991) im geplanten NSG „Kalkofen", von MARTENS (1987) und HÖREGOTT (1963) im NSG „Mainzer Sand und Gonsenheimer Wald", sowie von BREINL (1979) an einigen Trockenstandorten bei Gera verglichen werden.

Während BREINL mit fünf und HÖREGOTT mit sieben relativ wenige Arten fanden, zeigt die Artenzahl bei den anderen Autoren eine dieser Untersuchung vergleichbaren Größenordnung. Auch das Artenspektrum ist ähnlich. *Phalangium opilio, Lacinius horridus* und mit Einschränkungen *Leiobunum* und

L. blackwalli sind Arten, die häufig, wenn auch nicht immer in großer Individuenzahl, nachgewiesen werden können und die wohl für trockenere und vor allem offene Standorte typisch sind. Als euryöke Arten können *Rilaena triangularis, Nemastoma lugubre, Lophopilio palpinalis* und *Oligolophus tridens* gelten. *Paranemastoma quadripunctatum, Lacinius ephippiatus* und *Mitopus morio* werden zu den typischen Waldarten gerechnet. Auch sie können, ausreichende Feuchtigkeitsverhältnisse vorausgesetzt, häufiger gefunden werden. Allerdings trat *P. quadripunctatum* in der vorliegenden Untersuchung auch im Sandkiefernwald und im Acker auf und scheint daher etwas mehr euryök zu sein. Ein (bis auf einige Gehäuseschnecken fressende und daher eher an Kalk gebundene *Trogulus*-Arten) sehr ähnliches Ergebnis im Bezug auf die Artenvielfalt erhielten WOLF et ZIMMERMANN (1991) im geplanten NSG „Kalkofen". Auch dort zeigt das Gebiet einen ausgeprägten Mosaikcharakter. Allerdings ist das Untersuchungsgebiet bei Haid eher noch artenreicher und damit also genauso schutzwürdig einzuschätzen wie das o. g. NSG. In keiner der oben zitierten Untersuchungen wurde *Lacinius dentiger* gefunden.

Danksagung

Herr Professor J. Martens bestätigte die Bestimmung von *Lacinius dentiger*, Herrn Dr. H. Rebhan, Regierung von Oberfranken, sei für die Erlaubnis zur Veröffentlichung der Daten gedankt.

Literatur

AUSOBSKY, A. (1987):
Verbreitung und Ökologie der Weberknechte (Opiliones, Arachnida) des Bundeslandes Salzburg. – Jb . Haus der Natur **10**,40 – 52.

BAUMANN, T., et al. (1992):
Erstnachweis von *Astrobunus laevipes* und *Nemastoma dentigerum* in Bayern (Opiliones: Phalangiidae, Nemastomatidae). – Arachnol. Mitt. **3**, 58–60

BLICK, T., Hammelbacher, K (1994):
Paranemastoma bicuspidatum, ein weiterer alpiner Weberknecht in den deutschen Alpen (Opilionida, Nemastomatidae). – Arachnol. Mitt. **8**, 71–72.

BLISS, P. (1992):
Neue Funde von *Astrobunus laevipes* (Arachnida, Opiliones, Phalangiidae). – Bull. Soc. neuchâtel. Sci. nat. tome **116** (1), 35–39.

BLISS, P. (1994):
Nelima gothica – neu für die deutsche Weberknechtfauna (Opiliones: Phalangiidae). — Arachnol. Mitt. **8**, 73–74.

BLISS, P., et al. (1992):
Vorschlag einer Roten Liste der Weberknechte Bayerns. – Schr.R.LfU **111**, München, 67–68.

BLISS, P., Hiebsch, H. (1984):
Verzeichnis der Weberknechte (Arachnida, Opiliones) für das Gebiet der DDR. – Ent. Nachr. Ber. **28**, 199–200.

BLISS, P., Tietze, F. (1984):
Die Struktur der edaphischen Weberknechtfauna (Arachnida, Opiliones) in unterschiedlich immisionsbelasteten Kiefernforsten der Dübener Heide. – Pedobiologica **26**, 25–35.

BREINL, K. (1979):
Untersuchungen über die bodenbewohnenden Spinnen (Araneae) und Weberknechte (Opiliones) des Heer – Berges bei Gera. – Veröff. Mus. Gera **7**, 59–74.

BRAAK, C. J. F. TER (1988):
CANOCO – a FORTRAN program for canonical community ordination by [partial] [detrended] (canonical correspondence analysis, principal components analysis and redundancy analysis (Version 2.1. 9.) – Technical report LWA 88-02, Grope Landbouwwiskunde, Wageningen.

BRAAK, C. J. F. TER (1990):
Update notes: CANOCO Version 3.10. Manuskript, Agricultural Mathematics Group, Wageningen.

BROEN, B. VON, MORITZ, M. (1963):
Über Reife- und Fortpflanzungszeit der Spinnen (Araneae) und Weberknechte (Opiliones) eines Moorgebiets bei Greifswald. – Dtsch. ent. Zeitschr., N. F. **10** (3/4), 379–413.

CHEMINI, C. (1984):
Sulla presenza di *Trogulus closanicus* Avram in Austria, Bavaria e Slovenia (Arachnida, Opiliones). – Ber. nat.-med: Ver. Innsbruck **71**, 57–61.

DIGBY, P. G. N., KEMPTON, R. A. (1987):
Multivariate analysis of ecological communities. – Chapman & Hall, London.

HAMMELBACHER, K. (1986):
Drei für Deutschland neue Weberknechten (Arachnida: Opiliones). – Senck. biol. **67** (4/6), 277–278.

HÖREGOTT, H. (1963):
Zur Ökologie und Phänologie einiger Chelonethi und Opiliones (Arach.) des Gonsenheimer Waldes und Sandes bei Mainz. – Senck. biol. **44** (6), 545–551.

IMMEL, V. (1955):
Zur Biologie und Physiologie von *Nemastoma quadripunctatum* (Opiliones, Dyspnoi). – Zool. Jahrb. Syst. **83**, 129–184.

JONGMANN, R. H., BRAAK, C. J. F. TER, VAN TONGEREN, O. F. R. (1987):
Data analysis in community and landscape ecology. – Pudoc, Wageningen.

MALKMUS, R. (1989):
Einige faunistische Daten zum Naturschutzgebiet Lösershag/Rhön. – Nachr. naturwiss. Museum Aschaffenburg **96**, 89–101.

MARTENS, J. (1978):
Weberknechte (Opiliones). – In: DAHL, F. (Hrsg.): Die Tierwelt Deutschlands, Bd. 64; G. Fischer Verlag, Jena.

MARTENS, J. (1987):
Weberknechte des Mainzer Sandes und Gonsenheimer Waldes, mit einem Anhang über die Webspinnen (Araneae). – Mainzer Naturw. Arch. **25**, 225–231.

MEINERTZ, T. (1964):
Beiträge zur Ökologie der dänischen Opilioniden. – Vidensk Medd. Dansk. naturh. Foren **126**, 403–416.

MEIJER, J. (1972):
Some data on the phenology and the activity-patterns of *Nemastoma lugubre* (Müller) und *Mitostoma chrysomelas* (Hermann) (Nemastomatidae, Opilionida, Arachnida). – Neth. J. Zool. **22** (1), 105–118.

MÜHLENBERG, M. (1989):
Freilandökologie. – 2. Auflage, Verlag Quelle & Meyer, Heidelberg.

PALISSA, A., WIEDENROTH, E.-M., KLIMT, K. (1981):
Anleitung zum ökologischen Geländepraktikum. Lehrmaterial zur Ausbildung von Diplomlehrern. – Wissenschaftlich-Technisches Zentrum der Pädagogischen Hochschule „Karl Liebknecht" Potsdam.

PFEIFFER, H. (1956):
Zur Ökologie und Larvalsystematik der Weberknechte. – Mitt. Zool. Mus. Berlin, Bd. **32**, Heft 1, 59–104.

PLATEN, R. (1984):
Ökologie, Faunistik und Gefährdungssituation der Spinnen (Araneae) und Weberknechte (Opiliones) in Berlin (West) mit dem Vorschlag einer Roten Liste. – Zol. Beitr. N. F. **28**, 445–487.

PLATEN, R., et al. (1995):
Verzeichnis der Spinnentiere (Excl. Acarida) Deutschlands (Arachnida: Araneida, Opiliones, Pseudoscorpionida). – Arachnol. Mitt. Sonderband.

ROHLF, F. J. (1988):
NTSYS-pc. Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System, Versin 1.60. Exeter New York.

SANKEY, J. H. P. (1979):
British Harvestmen. – Synopsis of the British fauna (New series) No.4, Academic Press London.

SCHAEFER, M. 1(1986):
Studies on the role of Opilionids as Predators in a Beech Wood Ecosystem. – Proc. 9th Int. Cong. Arachnol., Panama 1983, 255–260.

SMILAUER, P. (1990):
CANODRAW. A companion program to CANOCO for publication-quality graphical output.- Ithaca.

STAREGA, W. (1976):
Opiliones (Kosarze) (Arachnoidea). – Fauna Poloniae, Tom. **5**.

STAREGA, W. (1976):
Die Weberknechte (Opiliones excl. Sironidae) Bulgariens. – Ann. Zool. Tom **33** Nr. 18, 287–433.

STAREGA, W. (1978):
Katalog der Weberknechte (Opiliones) der Sowjet-Union. – Fragmenta Faunistica Tom. 23 Nr. 10, 197–241.

WOLF, A., ZIMMERMANN, P. (1991):
Flora und Fauna des geplanten Naturschutzgebiets „Kalkofen" (Enzkreis, Gemeinde Mönsheim). – Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. **66**, 311–362.

Anschrift des Verfassers:

Thomas Baumann
Spielberg 4
D-06198 Gimritz

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins Würzburg

Jahr/Year: 1996-1997

Band/Volume: 37-38

Autor(en)/Author(s): Baumann Thomas

Artikel/Article: Die epigäische Weberknechtfauna (Arachnida: Opiliones) des Sandgebietes bei Haid (Landkreis Forchheim) 3-19