

Epigäische Webspinnen (Arachnida: Araneae) auf schwermetallbelasteten Flächen des östlichen Sauerlandes

Martin Kreuels, Münster

Einleitung

Eine interessante, jedoch wenig genutzte Arthropodengruppe, die zur faunistischen Charakterisierung von warm-trockenen und schwermetallbelasteten Flächen eingesetzt werden kann, sind die epigäischen Webspinnen (Araneae) (KOLBE & DORN 1985, PLATEN 1989). Dabei haben Untersuchungen an diesen Standorten in Mitteleuropa immer wieder die ökologische Sonderstellung der Spinnen aufgezeigt (MÜLLER 1953, HOLDHAUS 1954, HARMS 1966, BRAUN 1969, MÖSELER 1989, BAUCHHENB 1990, HOFMANN 1990).

Auf schwermetallbelasteten Standorten reichern epigäisch lebende und sich rein karnivor ernährende Spinnen in erhöhtem Maße Giftstoffe an. Diese Giftstoffe gelangen durch direkten Kontakt mit der Bodenoberfläche, aber auch durch Fraß epigäisch lebender Beutetiere in den Spinnenorganismus. Die aufgenommenen Substanzen können vielfältigen Einfluss auf den Lebenszyklus der Einzelindividuen haben (LUDWIG 1990, LARSEN et al. 1994). Neben physiologischen Arbeiten, die sich meist auf Laboruntersuchungen beschränken, sind nur wenige faunistische Erfassungen auf vergleichbaren Flächen durchgeführt worden. Die nachfolgende Arbeit möchte nun einen Beitrag dazu leisten, diese Lücke zu schließen.

Material und Methoden

Bei den Untersuchungsflächen (UF) handelt es sich neben der Hauptfläche, dem NSG Bleikuhlen (TK-25: 4419), um eine Abraumhalde bei Ramsbeck (TK-25: 4615) und einer Kupferhalde bei Marsberg (TK-25: 4519). Alle drei Flächen liegen im östlichen Sauerland. Sie zeichnen sich durch ihre südliche Ausrichtung mit einem trockenwarmen Charakter und lückiger niedrigwüchsiger Vegetation mit einem hohen Steinanteil aus.

Als Bodenfallen wurden handelsübliche Schneckenfallen mit Dach aus grünem Kunststoff der Firma Schumm (Ø 9 cm, Höhe 11 cm) eingesetzt. Als Fanglösung fand eine 4%ige Formalinlösung mit wenigen Tropfen Texapon als Entspannungsmittel Verwendung. Je 5 Bodenfallen standen auf den UF Kupferhalde und Ramsbeck und wurden vom 27.07.1996-21.06.1997 in einem 4-6wöchigen Rhythmus geleert. Im NSG Bleikuhlen wurden 15 Fallen in Gruppen zu je drei Fanggefäßen eingesetzt und ein Transekt quer durch das Gebiet gelegt. Jeweils zwei Fallenstandorte wurden auf der oberen Hangkante am östlichen (Acker oben) bzw. westlichen Rand des Gebietes (Straße oben), zwei weitere auf halber Höhe des Hanges (Acker bzw. Straße mitte) und einer auf dem Boden der Grube eingerichtet. Die Fallen jedes Fallenstandortes wurden in einem Abstand von ca. 5 m ebenerdig eingegraben. Die Leerung erfolgte im Sommer

alle 3-4, im Winter alle 6-8 Wochen (Fangzeitraum: 06.08.1996 - 21.06.1997). Als Vergleichsstandort diente das NSG Wulsenberg (TK-25: 4519). Diese UF ist ein warm-trockener schwermetallunbelasteter Kalkmagerrasen in räumlicher Nähe zur UF Kupferhalde (Luftlinie 600 m). Der Vergleichsstandort wurde von 1992-1996 durchgehend mit jeweils 5 Bodenfallen in 3 Strukturen (niedrige (nV) u. hohe Vegetation (hV), Geröll) befangen (vgl. KREUELS 1998). In die vorliegende Arbeit wurden nur Daten aus den Jahren 1993-1995 aufgenommen, da in diesem Zeitraum ohne Unterbrechung gefangen werden konnte.

Ergebnisse

Insgesamt wurden auf den drei untersuchten Schwermetallflächen 104 Arten aus 16 Familien nachgewiesen, dies entspricht etwa der jährlichen Erfassungsrate des gesamten schwermetallunbelasteten Standortes NSG Wulsenberg (KREUELS 1998).

Tab. 1: Nachgewiesene Arten im NSG Bleikuhlen (a), auf der Abraumhalde Ramsbeck (b) und der Kupferhalde Marsberg(c)

Familie	Gattung	Art	a	b	c
Agelenidae	<i>Histopona</i>	<i>torpida</i> (C.L. Koch, 1834)	7 ⁽¹⁾	1	
	<i>Tegenaria</i>	<i>silvestris</i> L. Koch, 1872	14		2
Amaurobiidae	<i>Coelotes</i>	<i>terrestris</i> (Wider, 1834)	41	29	3
Araneidae	<i>Hyposinga</i>	<i>sanguinea</i> (C.L. Koch, 1844)	1		
	<i>Mangora</i>	<i>acalypha</i> (Walckenaer, 1802)	8		
Clubionidae	<i>Clubiona</i>	<i>diversa</i> O.P.-Cambridge, 1862	2		
Dictynidae	<i>Altella</i>	<i>biuncata</i> (Miller, 1949)			1
	<i>Cicurina</i>	<i>cicur</i> (Fabricius, 1793)	6	3	12
	<i>Dictyna</i>	<i>arundinacea</i> (Linnaeus, 1758)	1		
Dysderidae	<i>Dysdera</i>	<i>erythrina</i> (Walckenaer, 1802)	2		
	<i>Harpactea</i>	<i>hombergi</i> (Scopoli, 1763)			1
Gnaphosidae	<i>Drassodes</i>	<i>cupreus</i> (Blackwall, 1834)	8	2	
		<i>lapidosus</i> (Walckenaer, 1802)		2	34
	<i>Drassyllus</i>	<i>pusillus</i> (C.L. Koch, 1833)	18	15	
	<i>Haplodrassus</i>	<i>signifer</i> (C.L. Koch, 1839)	13		8
		<i>umbratilis</i> (L. Koch, 1866)	51	2	
	<i>Micaria</i>	<i>fulgens</i> (Walckenaer, 1802)	2	6	6
	<i>Zelotes</i>	<i>latreillei</i> (Simon, 1878)	29		
Hahniidae	<i>Hahnia</i>	<i>petrensis</i> (C.L. Koch, 1839)	58	53	38
		<i>subterraneus</i> (C.L. Koch, 1833)		8	29
		<i>helveola</i> Simon, 1875	69	1	22
		<i>nava</i> (Blackwall, 1841)	23		14
		<i>pusilla</i> C.L. Koch, 1841	26		4
Linyphiidae	<i>Bathyphantes</i>	<i>gracilis</i> (Blackwall, 1841)	30	1	1
		<i>nigrinus</i> (Westring, 1851)	6		
	<i>Centromerita</i>	<i>bicolor</i> (Blackwall, 1833)	4		
		<i>concinna</i> (Thorell, 1875)	72	4	
		<i>incilium</i> (L. Koch, 1881)	70		6
	<i>Centromerus</i>	<i>sylvaticus</i> (Blackwall, 1841)	25	5	2
	<i>Ceratinella</i>	<i>brevis</i> (Wider, 1834)	5	1	
	<i>Cnephalocotes</i>	<i>obscurus</i> (Blackwall, 1834)		1	
	<i>Diplocephalus</i>	<i>cristatus</i> (Blackwall, 1833)	1	1	

Familie	Gattung	Art	a	b	c
	<i>Diplostyla</i>	<i>concolor</i> (Wider, 1834)	1	56	
	<i>Drapetisca</i>	<i>socialis</i> (Sundevall, 1832)			1
	<i>Erigone</i>	<i>atra</i> (Blackwall, 1841)	3	3	
	<i>Erigonoplus</i>	<i>globipes</i> (L. Koch, 1872)			72
	<i>Gonatium</i>	<i>rubens</i> (Blackwall, 1833)	1	1	1
	<i>Gongyliidiellum</i>	<i>latebricola</i> (O.P.-Cambridge, 1871)	4		
	<i>Jacksonella</i>	<i>falconeri</i> (Jackson, 1908)	3		
	<i>Lepthyphantes</i>	<i>flavipes</i> (Blackwall, 1854)	5	4	
		<i>mengei</i> Kulczynski, 1887	5	2	
		<i>pallidus</i> (O.P.-Cambridge, 1871)	20		15
		<i>tenuis</i> (Blackwall, 1852)	28	2	3
	<i>Macrargus</i>	<i>rufus</i> (Wider, 1834)			3
	<i>Meioneta</i>	<i>rurestris</i> (C.L. Koch, 1836)	2	42	3
	<i>Metopobactrus</i>	<i>prominulus</i> (O.P.-Cambridge, 1872)	2		3
	<i>Micrargus</i>	<i>herbigradus</i> (Blackwall, 1854)	10	3	
	<i>Microlinyphia</i>	<i>pusilla</i> (Sundevall, 1829)	5		
	<i>Mioxena</i>	<i>blanda</i> (Simon, 1884)		2	
	<i>Monocephalus</i>	<i>fuscipes</i> (Blackwall, 1836)		6	
	<i>Oedothorax</i>	<i>apicatus</i> (Blackwall, 1850)	9	1	
	<i>Ostearius</i>	<i>melanopygius</i> (O.P.-Cambridge, 1879)	2		
	<i>Panamomops</i>	<i>inconspicuus</i> (Miller & Valesova, 1964)	4		
	<i>Pelecopsis</i>	<i>parallela</i> (Wider, 1834)		2	
	<i>Pocadicnemis</i>	<i>pumila</i> (Blackwall, 1841)	33	2	
	<i>Sintula</i>	<i>corniger</i> (Blackwall, 1856)	4	1	
	<i>Syedra</i>	<i>gracilis</i> (Menge, 1869)		1	
	<i>Tapinocyba</i>	<i>insecta</i> (L. Koch, 1869)	1		
		<i>praecox</i> (O.P.-Cambridge, 1873)	4		
	<i>Tapinocyboides</i>	<i>pygmaeus</i> (Menge, 1869)	7		
	<i>Tiso</i>	<i>vagans</i> (Blackwall, 1834)	1		
	<i>Troxochrus</i>	<i>scabriculus</i> (Westring, 1851)	4		
	<i>Walckenaeria</i>	<i>acuminata</i> Blackwall, 1833	2		
		<i>antica</i> (Wider, 1834)	8	1	1
		<i>atrotibialis</i> (O.P.-Cambridge, 1878)			1
		<i>corniculans</i> (O.P.-Cambridge, 1875)		1	
		<i>cuspidata</i> Blackwall, 1833	1		
		<i>dysderoides</i> (Wider, 1834)	13	1	1
		<i>furcillata</i> (Menge, 1869)	2	1	
		<i>monoceros</i> (Wider, 1834)			2
Liocranidae	<i>Agraecina</i>	<i>striata</i> (Kulczynski, 1882)	31		8
	<i>Agroeca</i>	<i>cuprea</i> Menge, 1873			22
		<i>proxima</i> (O.P.-Cambridge, 1870)	38	7	1
	<i>Apostenus</i>	<i>fuscus</i> Westring, 1851		1	9
	<i>Phrurolithus</i>	<i>festivus</i> (C.L.Koch, 1835)	10	4	3
		<i>minimus</i> C.L.Koch, 1839			27
Lycosidae	<i>Alopecosa</i>	<i>accentuata</i> (Latreille, 1817)	1		
		<i>pulverulenta</i> (Clerck, 1757)	6	1	6
	<i>Aulonia</i>	<i>albimana</i> (Walckenaer, 1805)			62
	<i>Pardosa</i>	<i>agricola</i> (Thorell, 1856)	8		
		<i>agrestis</i> (Westring, 1862)		1	
		<i>lugubris</i> (Walckenaer, 1802)	1	1	13
		<i>palustris</i> (Linnaeus, 1758)	19		

Familie	Gattung	Art	a	b	c
		<i>pullata</i> (Clerck, 1757)	130	14	
	<i>Pirata</i>	<i>hygrophilus</i> Thorell, 1872		1	
	<i>Trochosa</i>	<i>terricola</i> Thorell, 1856	24	9	1
	<i>Xerolycosa</i>	<i>nemoralis</i> (Westring, 1861)	2	9	41
Philodromidae	<i>Philodromus</i>	<i>cespitem</i> (Walckenaer, 1802)	1		
Salticidae	<i>Aelurillus</i>	<i>v-insignitus</i> (Clerck, 1757)		1	
	<i>Euophrys</i>	<i>frontalis</i> (O.P.-Cambridge, 1871)	79	17	18
	<i>Pellenes</i>	<i>tripunctatus</i> (Walckenaer, 1802)		5	2
	<i>Sitticus</i>	<i>saltator</i> (O.P.-Cambridge, 1868)			5
	<i>Talavera</i>	<i>aequipes</i> (O.P.-Cambridge, 1871)	2	7	
		<i>petrensis</i> (C.L. Koch, 1837)	1	1	
Tetragnathidae	<i>Metellina</i>	<i>segmentata</i> (Clerck, 1757)			1
	<i>Pachygnatha</i>	<i>degeeri</i> Sundevall, 1830	1		
Theridiidae	<i>Anelosimus</i>	<i>vittatus</i> (C.L. Koch, 1836)	1		
	<i>Dipoena</i>	<i>coracina</i> (C.L. Koch, 1837)			1
	<i>Neottiura</i>	<i>bimaculata</i> (Linnaeus, 1767)	1		
	<i>Robertus</i>	<i>lividus</i> (Blackwall, 1836)	9		3
Thomisidae	<i>Diaea</i>	<i>dorsata</i> (Fabricius, 1777)	1		
	<i>Ozyptila</i>	<i>atomaria</i> (Panzer, 1801)			2
	<i>Xysticus</i>	<i>erraticus</i> (Blackwall, 1834)		1	
Titanoecidae	<i>Titanoeca</i>	<i>quadriguttata</i> (Hahn, 1833)			30
Anzahl der nachgew. Arten			75	52	47

(1) = Anzahl der gefangenen Individuen

Tabelle 2 führt die Artnachweise und die Anzahl der gefangenen Individuen auf. Unterschiede in der Anzahl der Artnachweise werden nicht sichtbar, es spiegeln sich aber Unterschiede der Flächen in der Anzahl der gefangenen Individuen wieder. So sind auf allen UF diese Werte wesentlich geringer als am Vergleichsstandort NSG Wulsenberg.

Tab. 2: Anzahl der Artnachweise und Individuen für die Standorte NSG Bleikuhlen, Abraumhalde Ramsbeck, Kupferhalde Marsberg und NSG Wulsenberg

Standort	Artnachweise (insgesamt)	Individuenzahl(1) / Fallenstandort	Tiere / Falle
NSG Bleikuhlen	75	216 ⁽²⁾	72
Abraumhalde Ramsbeck	52	347 ⁽³⁾	69
Kupferhalde Marsberg	47	577 ⁽³⁾	115
NSG Wulsenberg	69 ⁽⁴⁾	1397 ⁽⁵⁾	279

(1) = Summe aus adulten und juvenilen Tiere (2) = Durchschnittswert aus 5 Standorten mit je 3 Bodenfallen (3) = 1 Standort mit 5 Bodenfallen (4) = Durchschnittswert aus 3 Jahren und 3 Strukturen (5) = Durchschnittswert aus den Jahren 1993-1995 aus 3 Standorten mit je 5 Bodenfallen

Zeichnen sich das NSG Bleikuhlen und die Abraumhalde Ramsbeck durch eurytopen Arten aus, die teilweise in feuchten, schattigen Standorten leben (z.B. *D. concolor*), ist das Artenspektrum der Kupferhalde Marsberg und das der Vergleichsfläche NSG

Tab. 3: Eudominante und dominante Arten der UF und der Vergleichsfläche

NSG Bleikuhlen	Abraumhalde Ramsbeck	Kupferhalde Marsberg	NSG Wulsenberg ⁽¹⁾
<i>Euophrys frontalis</i> <i>Pardosa pullata</i>	<i>Coelotes terrestris</i> <i>Diplosyla concolor</i> <i>Meioneta rurestris</i> <i>Zelotes petrensis</i>	<i>Aulonia albimana</i> <i>Erigonoplus globipes</i>	<i>Aulonia albimana</i> <i>Centromerita concinna</i> <i>Panamomops inconspicuus</i> <i>Pardosa pullata</i> <i>Trochosa terricola</i> <i>Zelotes petrensis</i>

(1) = es wurden nur Arten berücksichtigt, die gleichzeitig in unterschiedlichen Strukturen und mehrmals im Zeitraum 1993-1995 nachgewiesen wurden

Wulsenberg deutlich zu warm-trockenen Ansprüchen hin verschoben. Die Kupferhalde sticht dabei durch ihren extrem trockenen Charakter hervor.

Diskussion

Nachfolgend werden einige mögliche Erklärungen genannt. Vielleicht können diese Anstöße für weitere Arbeiten liefern.

Die geringen Individuenzahlen auf schwermetallbelasteten Flächen werden von KRATZMANN et al. (1992) beschrieben. Er deutet dies mit dem direkten Einfluss von Schwermetallen auf das Individuum. Eine weitere Möglichkeit könnte auch das verringerte Beuteangebot sein. So konnten nur geringe Mengen Beifänge epigäisch lebender Arthropoden festgestellt werden. KRATZMANN et al. (1992) weisen jedoch gleichzeitig auf erhöhte Aktivitätsabundanzen hin, was auf eine sehr geringe reale Dichte der dort lebenden Spinnenpopulationen schließen lässt. Die erhöhte Aktivität lässt sich wiederum durch das geringe Beuteangebot erklären, welches es für das Einzelindividuum notwendig werden lässt, intensiver zu suchen.

Das Auftreten überwiegend eurytoper Arten muss nicht notwendigerweise ein Indiz für eine schnellere Anpassung oder Tolerierung an schwermetallhaltigen Böden sein. Vielmehr können die nachgewiesenen Arten Einwanderer aus den umgebenden Agrarflächen darstellen. In diesen umgebenden Flächen ist möglicherweise die Individuendichte größer als auf den UF. Die nachgewiesenen Arten könnten somit in diesen pessimalen Bereich verdrängt worden sein, da dort durch die geringe Individuendichte ein "Vakuum" entstanden ist.

WITTASSEK stellte 1987 eine Reihenfolge auf, in welcher der Grad der Kontamination und der aufgenommenen Schwermetallmengen bei den verschiedenen Spinnenfamilien in Abhängigkeit von der Lebensweise zunimmt. Sie begründet die zunehmende Kontamination durch das Fressverhalten der Spinnen. So fressen Lycosiden ihre Beute vollständig, einschließlich der anhaftenden Bodenpartikel und nehmen dadurch mehr Schwermetalle auf, wogegen die Thomisiden ihre Opfer lediglich aussaugen und kaum Partikel von der Oberfläche der Beute aufnehmen. Vorausgesetzt, die letale Dosis beider Familien wäre ähnlich, würde daraus folgen, dass relativ weniger Lycosiden

nachzuweisen wären als Thomisiden. Auf den UF konnten jedoch kaum adulte Thomisiden nachgewiesen werden. Das Fehlen der Thomisiden muss nicht zwangsläufig auf über Nahrung inkorporierte Schwermetalle zurückzuführen sein. Da einige Vertreter häufig in Blüten lauern, kann das reduzierte Beuteangebot zum Ausscheiden dieser Familie aus der untersuchten Spinnenzönose geführt haben. Nach Beobachtungen von Kuhlmann (mdl. Mitt.) waren Blütenbesucher vergleichsweise selten. Das Beuteangebot ist für diese Spinnenfamilie demnach zu gering.

Zusammenfassung

Mit insgesamt 104 Webspinnenarten aus 16 Familien besitzen das NSG Bleikuhlen, die Abraumhalde Ramsbeck und die Kupferhalde Marsberg im Vergleich mit dem strukturell ähnlich ausgestatteten, aber schwermetallunbelasteten Kalkmagerrasen NSG Wulsenberg eine hinsichtlich der Individuenzahl stark verarmte Spinnenzönose. Auf dem NSG Bleikuhlen und der Abraumhalde Ramsbeck waren kaum noch typische Arten warm-trockener Standorte zu finden. Die möglichen Ursachen für die Verarmung der Webspinnenzönose im Zusammenhang mit der Schwermetallkontamination und dem Beuteangebot werden diskutiert.

Literatur

- BAUCHHENB, E. (1990): Mitteleuropäische Xerotherm-Standorte und ihre epigäische Spinnenfauna - Eine autökologische Betrachtung. Verh. naturwiss. Ver. Hamburg (N.F.) **31/32**: 153-162. - BRAUN, R. (1969): Zur Autökologie und Phänologie der Spinnen (Araneida) des Naturschutzgebietes Mainzer Sand. Gleichzeitig ein Beitrag zur Kenntnis der Thermophilie bei Spinnen. Mainz. Naturwiss. Arch. **8**: 193-289. - HARMS, K.H. (1966): Spinnen vom Spitzberg (Araneae, Pseudoscorpiones, Opiliones). Natur- u. Landschaftsschutzgeb. Bad.-Württ. **3**: 972-997. - HOFMANN, I. (1990): Struktur und Sukzession von Spinnengesellschaften der Halbtrockenrasen. Diss. Freie Universität Berlin. - HOLDHAUS, K. (1954): Über die zoologischen Argumente für die Existenz einer postglazialen Wärmeperiode. Angew. Pflanzensoz. **1**: 283-290. - KOLBE, W. & K. DORN (1985): Der Einfluß von Na-PCP auf die Arthropoden-Fauna der Bodenstreu - ein Beitrag zur Ökotoxikologie. Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal **38**: 108-117. - KRATZMANN, M., D. RUSSELL, M. LUDWIG, U. PETERSEN, C. WEIN, V. STORCH & G. ALBERTI (1992): Untersuchungen zur Bodenarthropodenfauna zweier Buchenwaldstandorte im Einflußbereich geogener Schwermetalle. Verh. Ges. Ökol. **22**: 413-418. - KREUELS, M. (1998): Zur Frage strukturbezogener und phänologischer Anpassungen epigäischer Spinnen (Araneae) auf Kalkmagerrasen im Raum Marsberg. Diss. Institut für Landschaftsökologie, Münster. - LARSEN, K.J., S.R. BREWER & D.H. TAYLOR (1994): Differential accumulation of heavy metals by web spiders and ground spiders in an old-field. Environmental Toxicology and Chemistry **13**: 503-508. - LUDWIG, M. (1990): Heavy metals in two agelenid Spiders. Zool. Beitr. **33**: 295-310. - MÖSELER, B.M. (1989): Die Kalkmagerrasen der Eifel. Decheniana **29**: 1-79. - MÜLLER, H. (1953): Zur spät- und nacheiszeitlichen Vegetationsgeschichte des mitteldeutschen Trockengebietes. Nova Acta Leopoldina **16**: 1-67. - PLATEN, R. (1989): Der Einfluß von Na-Pentachlorphenol auf die Spinnen- (Araneida) und Weberknechtfauna (Opilionida) zweier unterschiedlicher Bestände des Staatswaldes Burgholz, Teil II. Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal **42**: 96-103. - WITTASSEK, R. (1987): Kupferaufnahme bei verschiedenen Bodenwühllosen in kupferbelasteten Weinbergsböden. Verh. Ges. Ökol. **16**: 383-392.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Martin Kreuels, AraDet, Alexander-Hammer-Weg 9, 48161 Münster