© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

Arachnol. Mitt. 20:26-42 Basel, Oktober 2000

Die epigäische Spinnenfauna (Araneae) anthropogener Kleinflächen im Universitätsgebiet der Philipps-Universität auf den Lahnbergen bei Marburg

Volker W. FRAMENAU & Janna SMIT

Abstract: Epigaeic spiders (Araneae) of small, man-made habitats on the Lahnberge Campus of the Philipps-University Marburg (Hesse, Germany)
During May and June 1994, 45 pitfall traps were exposed in three types of small, urban habitats: traffic islands, flat gravel roofs and courtyards ranging from 65 to 1.800m^2. The three habitat types differ in their exposure to sun and wind creating microclimatic conditions similar to a variety of natural habitats, i.e. grassland, rocky outcrops and forests. In total, 2.163 spiders (147 juveniles) were caught, belonging to 61 species in 16 families. A cluster analysis showed distinctively different spider assemblages for the three habitat types. Traffic islands are inhabited by a typical openland community. Dominating species are *Alopecosa pulverulenta*, *Pardosa pullata* and *Pachygnatha degeeri*. Gravel roofs show high numbers of salticids, in particular *Euophrys lanigera*. Courtyards lack dominant species and show a high number of species naturally occurring in forest habitats. The activity density on the gravel roofs and in the courtyards does not appear to be high enough to support stable populations.

keywords: Araneae, spider, traffic island, gravel roof, courtyard, man-made habitat, urban ecology, Hesse, Germany

EINLEITUNG

Der hohe Versiegelungsgrad der mitteleuropäischen Landschaft hat, insbesondere in den Städten, zum Verlust und zur Zerstückelung von Lebensräumen vieler Tier- und Pflanzenarten geführt. Dem Verlust naturnaher Habitate steht gleichzeitig die Entstehung von neuen, anthropogenen Lebensräumen gegenüber. Diese werden von spezifischen Lebensgemeinschaften besiedelt (PLACHTER 1990, FLISSE & ZUCCHI 1993). Viele Spinnenarten werden überwiegend in anthropogenen Lebensräumen gefunden (synanthrope Arten); z. B. ist *Pholcus phalangioides* (Pholcidae) ein häufiger Bewohner von Kellern und Gewölben. In den wärmebegünstigten Lebensräumen der Städte können sich darüberhinaus Arten etablieren, die nicht zur natürlichen Ausstattung unserer Landschaft gehören. Einige

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

natürlicherweise mediterrane Spinnenarten werden in mitteleuropäischen Städten nachgewiesen (JÄGER 1995a, b). Sogar die tropische Theridiide *Coleosoma floridanum* scheint in Mitteleuropa stabile Gewächshauspopulationen zu etablieren (BROEN et al. 1998).

In der Stadt Osnabrück konnten FLISSE & ZUCCHI (1993) für Spinnen und Laufkäfer auf anthropogenen Kleinstflächen eine typische Zonierung vom Stadtrand zum Zentrum feststellen. Die Artenanzahl, Diversität und die Anzahl hygrophiler Arten nimmt zur Stadtmitte hin ab. Gleichzeitig steigt der Anteil der xerothermophilen, kleinen und sehr mobilen Arten. Typisch für Innenstädte sind bei den Spinnen weit verbreitete Linyphiiden wie *Meioneta rurestris*, *Diplocephalus cristatus*, *Diplostyla concolor* und *Maso sundevalli*. Eine ähnliche Artenzusammensetzung findet sich auch in anderen mitteleuropäischen Städten (DAVIS 1979, KRZYZANOWSKA et al. 1981, RENNER & KIECHLE 1992, THALER & STEINER 1993)

Neben der sich durch Isolation und ansteigender Trockenheit einstellenden Zonierung von der Peripherie zur Stadtmitte hin wird auch der Typ des Stadtlebensraums durch variierende Mikroklimata einen Einfluß auf die Artenzusammensetzungen haben. Zur Untersuchung dieser Hypothese konzentriert sich die vorliegende Studie im Universitätsgebiet auf den Lahnbergen bei Marburg auf drei urbane Habitattypen, die potentiell einen Lebensraum für unterschiedliche Arten bieten: Verkehrsinseln, ein typischer Offenlandlebensraum mit dichtem Grasbewuchs; Kiesdächer, die mit vegetationsfreien Geröllflächen und fließgewässerbegleitenden Kiesbänken strukturelle Ähnlichkeiten aufweisen; und Innenhöfe, die aufgrund geringen Lichteinfalles einem Waldlebensraum ähnlich sind. Im Vordergrund unserer Untersuchung stehen folgende Fragestellungen:

Wie sehen die epigäischen Spinnengemeinschaften auf den untersuchten anthropogenen Kleinflächen aus? Wie unterscheiden sich die unterschiedlichen Flächen in bezug auf die Dominanzstruktur und Diversität der Spinnen? Welches sind die natürlichen Lebensräume der nachgewiesen Arten und für welche Arten könnten die ausgewählten Flächen einen Ersatzlebensraum darstellen? Darüberhinaus ist diese Untersuchung ein weiterer Beitrag zur Inventarisierung der Spinnenfauna des Raumes Marburg (vgl. STRAND (1907), ZIMMERMANN (1915) und UHLENHAUT et al. (1987)).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

UNTERSUCHUNGSGEBIETE

Die Untersuchungsflächen liegen auf dem Universitätsgebiet östlich der Stadt Marburg auf den Lahnbergen (305-315 m üNN). Der jährliche Niederschlag beträgt 500-700 mm. Die Jahresdurchschnittstemperatur liegt bei 8°C (PLETSCH 1989). Die Lahnberge sind mit einem geschlossenen Sekundärmischwald bestanden. Der Bau der universitären Gebäudekomplexe und die Anlage des botanischen Gartens in den 60er und 70er Jahren haben zur Verkleinerung und zur Zerschneidung des Waldgebietes und damit zu einer Veränderung des Klimas geführt (KATZSCHNER 1988). Die Versiegelung der Flächen (Straßen, Fußwege, Parkplätze) und die Anlage der Gebäudekomplexe, an denen nur eine geringe Verdunstung stattfinden kann, führten zu einem Anstieg der Temperaturen und zu einer Erhöhung der Windgeschwindigkeit. Dies hat einen Anstieg der Verdunstungsrate auf den verbleibenden Restflächen zur Folge. Es kommt zu einem Austrocknen der Böden (KATZSCHNER 1988).

Tab.1: Charakterisierung der Untersuchungsgebiete
Tab.1: Characterization of study sites

Typ		*Fläche* (m^2)	*Substrat, Vegetation, Nutzung*
Verkehrsinsel	**V1**	1.800	Glatthaferwiese, mehrmalige Mahd im Jahr, im Süden mit Baumbestand verbunden
	V2	130	Glatthaferwiese, mehrmalige Mahd im Jahr
	V3	390	Glatthaferwiese, zentral ein schmaler *Calluna*-Streifen (von Mahd ausgenommen), im Norden Strauchbestand
	V4	130	Glatthaferwiese, mehrmalige Mahd im Jahr
Kiesdach	**K1**	570	vegetationsfrei (vereinzelt Gräser), Substrattiefe 6 cm, Korngröße 2-5 cm
	K2	370	vegetationsfrei (vereinzelt *Sedum* sp.), Substrattiefe 6 cm, Korngröße 2-5 cm
	K3	100	Humusboden, darüber Kies (Substrattiefe 12 cm, Korngrösse ca. 1 cm), Vegetationsdichte ca. 80% (Gartenpflanzen)
Innenhof	**I1**	525	Bodendecker (*Cotoneaster* sp.), Sträucher und vereinzelt Bäume, 150 m^2 Kiesfläche (auf lehmigem Substrat, Korngröße 2-5 cm), geringer Lichteinfall, Staunässe nach Regen
	I2	65	insgesamt 185 m^2 (davon 120 asphaltiert), Efeubeet (12 m^2), Ziersträucher und Bodendecker. Kies (Korngröße 5-10 cm), geringer Lichteinfall

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

Wir untersuchten die Spinnenfauna von neun Untersuchungsflächen aus drei unterschiedlichen Kategorien: vier Verkehrsinseln, drei Gebäudedächer und zwei Innenhöfe (Tab. 1). Alle Kategorien bieten den von ihnen besiedelten Lebensgemeinschaften unterschiedliche Lebensbedingungen. Auf den Verkehrsinseln und den Gebäudedächern sind hohe Strahlungsintensitäten und Temperaturamplituden zu erwarten. Aufgrund ihrer Exposition herrschen bei sonnigem Wetter tagsüber hohe, nachts dagegen durch Ausbildung von Kaltluft niedrige Lufttemperaturen vor (KATZSCHNER 1988). Im Gegensatz zu den Verkehrsinseln sind die Gebäudedächer weitgehend vegetationsfrei. Die Innenhöfe sind durch andere klimatische Bedingungen charakterisiert. Sie werden von einem vierstöckigen Gebäude umgeben, so daß die Beetflächen die meiste Zeit im Schatten liegen. Je nach Niederschlagsmenge kann sich auf diesen Flächen aufgrund geringer Verdunstung ein vergleichsweise feuchtes Mikroklima entwickeln. Durch die von den Gebäuden abgegebene Wärme sind die Innenhöfe im Winter besser gegen Frost geschützt.

MATERIAL UND METHODEN

Zur Untersuchung der Spinnenfauna wurde ihre Aktivitätsdichte mittels Bodenfallen erfaßt (Plastikbecher, Öffnungsdurchmesser 7 cm, Fangflüßigkeit: Ethylenglykol 40%, mit Flüßigseife versetzt). Die Vor- und Nachteile dieses gängigen Fallentyps wurden von zahlreichen Autoren diskutiert (z. B. TRETZEL (1954, 1955), UETZ & UNZICKER (1976), TOPPING & SUNDERLAND (1992) und TOPPING & LUFF (1995)). Die Fangperiode erstreckte sich vom 27. 4. - 30. 6. 1994 über einen Fangzeitraum von neun Wochen. In dieser Zeit (Mai und Juni) ist mit der höchsten Aktivität der meisten Spinnenarten zu rechnen (TRETZEL 1954). Auf jeder Untersuchungsfläche wurden fünf Bodenfallen im Abstand von jeweils 5 m in linearer Anordnung aufgestellt. Die Fallen wurden wöchentlich geleert. Die Bestimmung der Arten erfolgte nach HEIMER & NENTWIG (1991) und ROBERTS (1985, 1987). Die Nomenklatur richtet sich nach PLATNICK (1997). Die Spinnen befinden sich in den Sammlungen der Verfasser. Statistische Tests wurden mit dem Programm SYSTAT V7.0 durchgeführt (WILKINSON 1997). Der Vergleich der Untersuchungsflächen (Clusteranalyse) sowie die Berechnung ökologischer Indizes erfolgte mit dem Software Paket PC-ORD V2.01 (McCUNE & MEFFORD 1995).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

Tab. 2: Erläuterungen
Tab. 2: Explanations

öko:
Ökologische Ansprüche, kombiniert aus TRETZEL (1954), MARTIN (1991), FLISSE & ZUCCHI (1993) und HÄNGGI et al. (1995):
Ecological preferences, compiled from TRETZEL (1954), MARTIN (1991), FLISSE & ZUCCHI (1993) and HÄNGGI et al. (1995):

Offenlandarten:

h	hygrophil/hygrobiont
(h)	überwiegend hygrophil
x	xerophil/xerobiont
(x)	überwiegend xerophil

Waldarten (w):

h w	hygrophile Waldarten
(h) w	überwiegend hygrophile Waldarten
(x) w	überwiegend xerophile Waldarten
(w)	überwiegend Waldart

Synanthrope Arten:

syn	Arten, die fast nur im Siedlungsbereich vorkommen und an oder in Gebäuden leben

Sonstige

eu	eurytop (Ubiquisten)

RL:
Rote Liste Deutschlands (PLATEN et. al 1996)
Red data book of Germany (PLATEN et. al 1996)

Dominanzklassen auf den Untersuchungsfächen:

	32 – 100 % d. Individuen	eudominant
	10 – 31.9 % d. Individuen	dominant
	3.2 – 9.9 % d. Individuen	subdominant

	ÖKO	RL	V1	V2	V3	V4	K1	K2	K3	I1	I2
Dysderidae											
Harpactea hombergi (SCOPOLI, 1763)	(w)						1				
Harpactea rubicunda (C.L.KOCH, 1838)	(x) (w)										1
Oonopidae											
Juvenile							1			1	
Theridiidae											
Episinus angulatus (BLACKWALL, 1836)	(h) (w)									1	
Linyphiidae											
Bathyphantes parvulus (WESTRING, 1851)	(h) w		2								
Centromerita concinna (THORELL, 1875)	(x)								1		
Ceratinella brevipes (WESTRING, 1851)	(h)										1
Ceratinella brevis (WIDER, 1834)	(h) w		1	7	1	1					
Cnephalocotes obscurus (BLACKWALL, 1834)	eu				7						
Dicymbium nigrum (BLACKWALL, 1834)	eu		6				1		1		
Diplocephalus cristatus (BLACKWALL, 1833)	(x)								1		
Diplostyla concolor (WIDER, 1834)	(h) (w)									2	1
Erigone atra BLACKWALL, 1833	eu								1		
Erigone dentipalpis (WIDER, 1834)	eu								3	1	1
Erigonella hiemalis (BLACKWALL, 1841)	eu		1								
Gongylidiellum latebricola (O.P.-CAMBRIDGE, 1871)	(x) (w)						1				1
Meioneta affinis (KULCZYNSKI, 1898)	(x)		10								
Meioneta rurestris (C.L. KOCH, 1836)	(x)		1	2					48		
Meioneta saxatilis (BLACKWALL, 1844)	(w)		2								
Microlinyphia pusilla (SUNDEVALL, 1830)	(x)		1								
Oedothorax apicatus (BLACKWALL, 1850)	(h)						1	2			
Pelecopsis parallela (WIDER, 1834)	(x)			2							
Pocadicnemis pumila (BLACKWALL, 1841)	eu		2	1		4				2	
Tapinocyba insecta (L. KOCH, 1869)	(h) w		1								
Tiso vagans (BLACKWALL, 1834)	(h)		1								
Walckenaeria acuminata BLACKWALL, 1833	w				1						
Walckenaeria antica (WIDER, 1834)	(x)		2								
Walckenaeria dysderoides (WIDER, 1834)	(x) (w)				2						
Juvenile				1			2	4		3	

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

Fortsetzung Tab. 2

	öko	RL	V1	V2	V3	V4	K1	K2	K3	I1	I2
Tetragnathidae											
Pachygnatha degeeri SUNDEVALL, 1830	eu		164	80	8	17					3
Juvenile			4	2							
Lycosidae											
Alopecosa cuneata (CLERCK, 1757)	x		1								
Alopecosa pulverulenta (CLERCK, 1757)	eu		400	117	282	156					
Aulonia albimana (WALCKENAER, 1805)	x		1								
Pardosa lugubris s.l. (WALCKENAER, 1802)											2
Pardosa palustris (LINNAEUS, 1758)	eu		3	4	4	4			1		
Pardosa pullata (CLERCK, 1757)	eu		366	5	70	4					2
Trochosa ruricola (DE GEER, 1778)	(h)			4							3
Trochosa terricola THORELL, 1856	(x) w		12	12	5	13				1	4
Juvenile			10	12	17	45		1	8	2	4
Agelenidae											
Histopona torpida (C.L. KOCH, 1834)	(h) w										4
Tegenaria agrestis (WALCKENAER, 1802)	x									1	
Tegenaria atrica C.L. KOCH, 1843	syn										2
Juvenile										2	
Hahniidae											
Hahnia pusilla C.L. KOCH, 1841	(h) w		3	1					1		
Dictynidae											
Cicurina cicur (FABRICIUS, 1793)	(x) w								1		
Amaurobiidae											
Coelotes terrestris (WIDER, 1834)	w		1			1					1
Liocranidae											
Agroeca brunnea (BLACKWALL, 1833)	(w)		1								
Phrurolithus festivus (C.L. KOCH, 1835)	(x) (w)		1		1	3			12	1	
Juvenile			1						1		
Clubionidae											
Cheiracanthium virescens (SUNDEVALL, 1833)	x	3	1	1	1						
Clubiona terrestris WESTRING, 1851	eu w									1	

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

Gnaphosidae											
Drassyllus pusillus (C.L. KOCH, 1833)	x		5	1	6				1		
Haplodrassus signifer (C.L. KOCH, 1839)	x		1								
Micaria pulicaria (SUNDEVALL, 1832)	eu		1								
Zelotes latreillei (SIMON, 1878)	(x)		3	1	2						
Zelotes subterraneus (C.L. KOCH, 1833)	(x) (w)								1		
Juvenile									1		
Zoridae											
Zora spinimana (SUNDEVALL, 1833)	eu				1						
Thomisidae											
Xysticus cristatus (CLERCK, 1875)	x		3	11	9	2			3	1	
Xysticus erraticus (BLACKWALL, 1834)	x				1	1					
Xysticus kochi THORELL, 1872	x				4						
Juvenile					1						
Salticidae											
Euophrys frontalis WALCKENAER, 1802)	(x) (w)								2		
Euophrys lanigera (SIMON, 1871)	syn						9	9	4		
Heliophanus dubius C.L. KOCH, 1835	x					1					
Heliophanus flavipes (HAHN, 1832)	x				1						
Phlegra fasciata (HAHN, 1826)	x			2	2						
Talavera aequipes (O.P.-CAMBRIDGE, 1871)	x				1	2			8		
Juvenile			1	1	13	5		1	3		
Gesamtanzahl Adulte:			**997**	**251**	**409**	**209**	**13**	**11**	**89**	**11**	**26**
Gesamtanzahl Juvenile			**16**	**16**	**31**	**50**	**3**	**6**	**13**	**8**	**4**

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

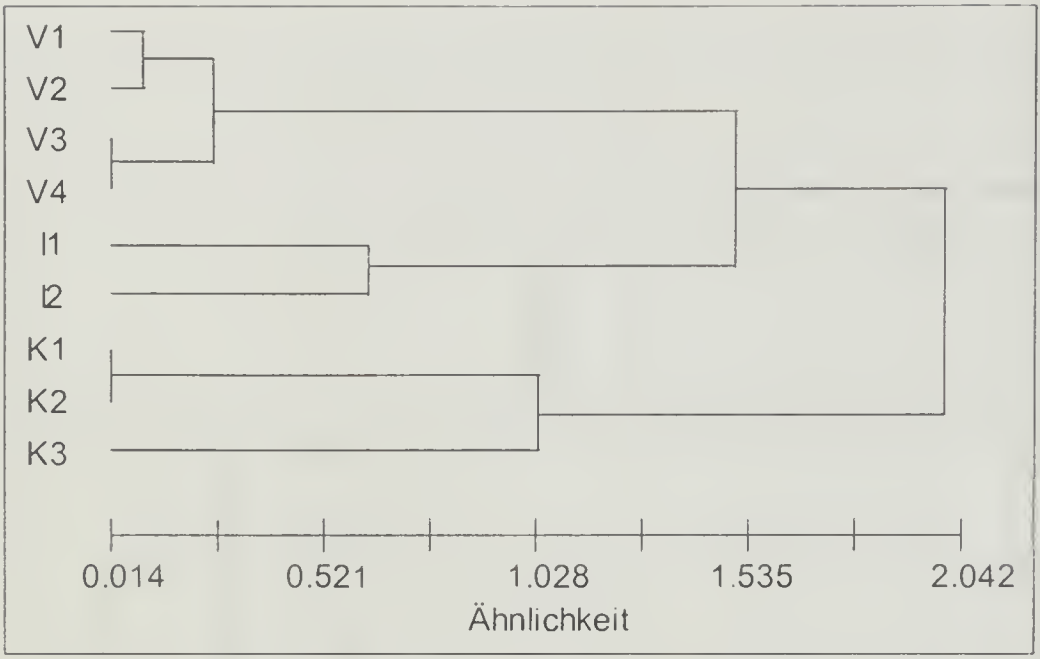

Abb. 1: Clusteranalyse der Untersuchungsgebiete nach ihren Spinnengemeinschaften (SØRENSEN-Index, UPGMA Linkage) Ähnlichkeit nach WISHART's (1969) Objektivitätsfunktion, SØRENSEN-Index vor Clusteranalyse quadriert (vgl. McCUNE & MEFFORD 1995)
Fig. 1: Cluster analysis of the spider communities in each study site (SØRENSEN-index, UPGMA Linkage). Similarity according to WISHART's (1969) objective function, SØRENSEN-index squared before cluster analysis (McCUNE & MEFFORD 1995)

ERGEBNISSE

Insgesamt wurden 2.163 Spinnen mit den Fallen erfaßt. Mit 147 Individuen (= 6,8 %) war der Anteil an juvenilen Spinnen gering. Die Adulten verteilten sich auf 61 Arten in 15 Familien (vgl. Tab. 2). In einer Familie (Oonopidae) konnten nur Jungspinnen nachgewiesen werden. Die meisten Arten (insgesamt 24 = 39 %) stellten die Zwerg- und Baldachinspinnen (Linyphiidae). Wolfspinnen (Lycosidae) stellten mit acht Arten den zweitstärksten Anteil. Es folgten Springspinnen (Salticidae) mit sechs und Glattbauchspinnen (Gnaphosidae) mit fünf Arten. Die meisten adulten Individuen stellten die Wolfspinnen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

Tab. 3: Artenanzahl (S), Diversität (H') (SHANNON & WEAVER 1949) und Eveness (E) (PILOU 1969). Es besteht kein Zusammenhang zwischen der Flächengröße der Untersuchungsgebiete und der Anzahl der dort gefundenen Arten (ANOVA, df = 7, F = 16.365, p > 0.05).

Tab. 3: Number of species (S), diversity (H') (SHANNON & WEAVER 1949) and eveness (E) (PILOU 1969). The number of species found on a study site is not significantly correlated to its size (ANOVA, df = 7, F = 16.365, p > 0.05).

Untersuchungs-fläche	*S*	*H'*	*E*
V1	29	1.41	0.42
V2	16	1.54	0.56
V3	20	1.19	0.4
V4	13	1.07	0.42
K1	5	1.04	0.65
K2	2	0.45	0.68
K3	16	1.73	0.62
I1	9	2.15	0.98
I2	13	2.42	0.94

Von 1.476 in dieser Familie nachgewiesenen Tieren (= 73 % des Gesamtfanges) fielen allein 955 auf *Alopecosa pulverulenta* und 447 auf *Pardosa pullata*. Es konnten 274 Streckerspinnen (Tetragnathidae) nachgewiesen werden (ausschließlich die Dickkieferspinne *Pachygnatha degeeri*), gefolgt von den Baldachin- und Zwergspinnen mit 138 Individuen. *Trochosa terricola* und *Xysticus cristatus* wurden auf sechs der insgesamt neun Untersuchungsflächen nachgewiesen und waren damit die am stetigsten auftretenden Arten. Nur eine Art (*Cheiracantium virescens*, RL 3) ist in der Roten Liste der Spinnentiere Deutschlands (PLATEN et al. 1996) vertreten. Erstmalig für den Raum Marburg nachgewiesen wurden *Meioneta affinis*, *Harpactea rubicunda*, *Heliophanus dubius*, *Phrurolithus festivus* und *Aulonia albimana*.

Die Untersuchungsflächen gleicher Kategorie beherbergten ähnliche Artengemeinschaften und Innenhöfe zeigten größere Übereinstimmungen mit den Verkehrsinseln als mit den Kiesdächern (Abb. 1). Auf den Verkehrsinseln dominierten die Wolfspinnen, insbesondere *Alopecosa pulverulenta* und *Pardosa pullata*. Als weitere häufige Art trat *Pachygnatha*

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

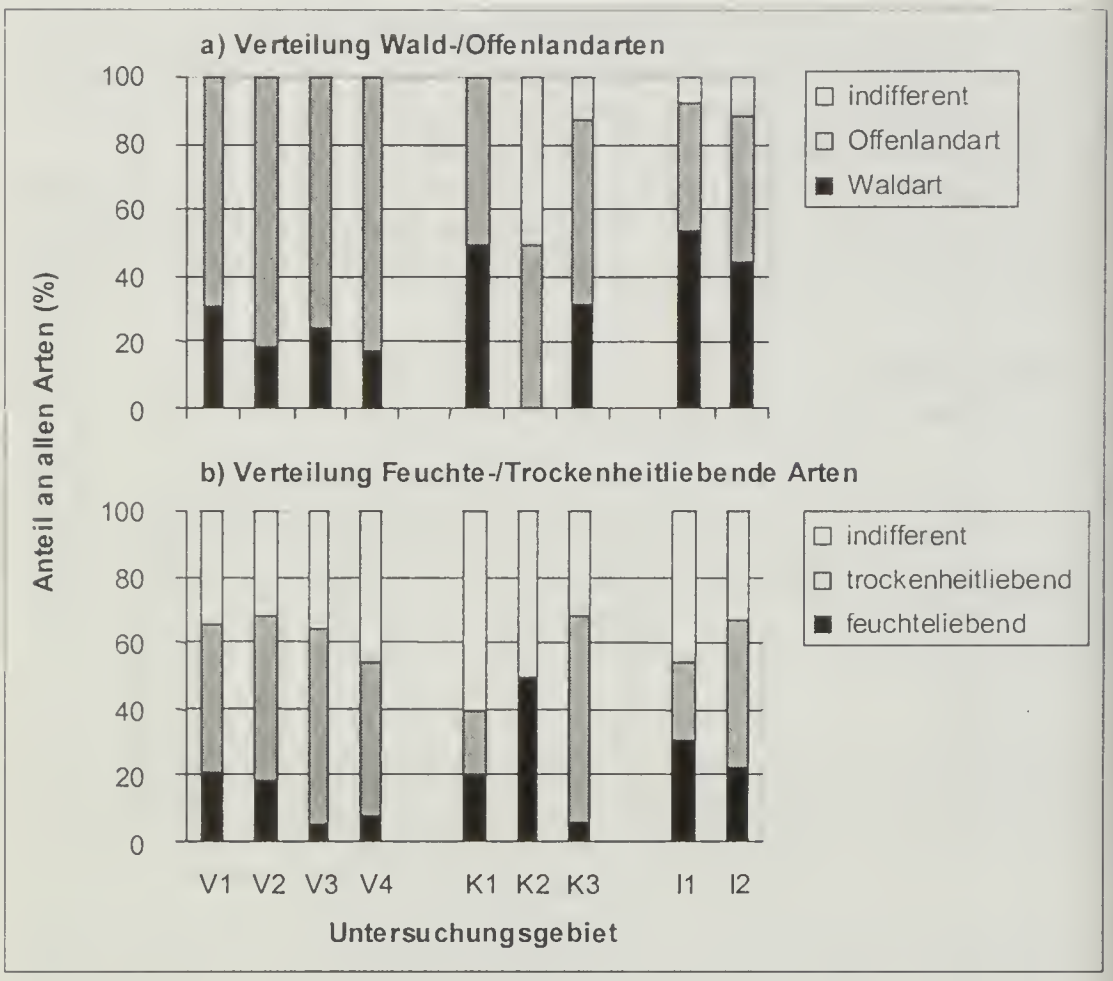

Abb. 2: Ökologische Ansprüche der Arten auf den Untersuchungsflächen 'Indifferent' eingestuft sind die Arten mit widersprüchlichen Angaben in den Primärquellen (vgl. Tab. 2) und synanthrope Arten

Fig. 2: Ecological preferences of the species for each study site. 'Indifferent' species are either species with contradictory information in the primary literature (see table 2), or urban species.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

degeeri auf. Die Spinnenfauna der Kiesdächer wurde von Springspinnen, insbesondere *Euophrys lanigera*, geprägt. In den Innenhöfen waren, wie auf den Verkehrsinseln, die Wolfspinnen die dominierende Familie. Allerdings war hier die Dominanzstruktur ausgeglichener. Dies spiegelt sich in der Diversität und Eveness ihrer Spinnengemeinschaft wieder, die in den Innenhöfen trotz geringer Artenzahlen am höchsten sind (Tab. 3).
Die starke Dominanz einzelner Arten auf den Verkehrsinseln resultiert in vergleichsweise geringer Diversität und Eveness. Auf den Kiesdächern sind beide Werte aufgrund der niedrigen Anzahl nachgewiesener Arten gering.

In den Anteilen an Wald- und Offenlandarten zeigten sich deutliche Unterschiede zwischen den drei untersuchten Habitattypen. Während auf den Verkehrsinseln der Anteil an Offenlandarten hoch war (bis über 80%), dominierten in den Innenhöfen die Waldarten (über 50%) (Abb. 2a). Die Kiesdächer nahmen eine Mittelstellung ein. Weniger eindeutig war das Bild in Bezug auf die Feuchtigkeitsansprüche der Arten (Abb. 2b). Auf den Verkehrsinseln fand sich ein hoher Anteil (um 50%) trockenheitsliebender Arten. Kiesdächer und Innenhöfe zeigten ein weniger einheitliches Bild. Überraschenderweise stellten feuchtigkeitsliebende Arten auf den Kiesdächern bis zu 50% des Arteninventars.

DISKUSSION

Ökologie der Arten

Wie auch in Untersuchungen über die Stadtfauna anderer mitteleuropäischer Städte (vgl. DAVIS 1979, KRZYZANOWSKA et al. 1981, RENNER & KIECHLE 1992, THALER & STEINER 1993) ist das Arteninventar auf den Lahnbergen durch 'Allerweltsarten' geprägt.

Die Zusammensetzung der Artengemeinschaften in den jeweiligen Lebensraumkategorien spiegelt hierbei in Bezug auf Beschattung und Feuchte die Habitateigenschaften wider, die in den entsprechenden natürlichen Lebensräumen gefunden werden. Unterschiede in der Art des Substrates und den Belichtungsverhältnissen wirken sich, auch über unterschiedliche Vegetation und damit Raumstruktur, auf die sie bewohnende Spinnenfauna aus (DUFFEY 1966). Die Untersuchung fand vor allem in Offenlandlebensräumen statt und es ist daher nicht überraschend, daß sich insgesamt mehr Offenland- (insgesamt 36) als Waldarten (insgesamt 23) nachweisen ließen. Auf den Verkehrsinseln zeigten *A. pulverulenta*, *P. pullata* und

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

P. degeeri sehr hohe Aktiviätsdichten. Die Vergesellschaftung dieser drei Arten ist typisch für trockene Offenlandstandorte (vgl. HÄNGGI et al. 1995). Drei weitere Arten (*C. brevis*, *T. terricola* und *X. cristatus*) waren auf allen vier Verkehrsinseln zu finden. Im Widerspruch zu unseren Ergebnissen werden die beiden erstgenannten von den meisten Autoren als überwiegende Waldarten eingestuft. Die Artenzusammensetzung der Verkehrsinseln unterscheidet sich in stärkerem Maße von der der Kiesdächer als von der der Innenhöfe (vgl. Abb. 1). Dies scheint auf den ersten Blick zu überraschen, da es sich sowohl bei Verkehrsinseln und Kiesdächern um Offenlandstandorte handelt. Kiesdächer stellen jedoch aufgrund der Substratstruktur und durch weitgehendes Fehlen von Vegetation einen Sonderstandort mit einer speziell angepaßten Fauna dar (vgl. KLAUSNITZER 1988). Die stetigste Art auf den Kiesdächern ist *E. lanigera*. Sie ist ein typischer Bewohner an Häusern und anderen Gebäuden (HAGEDORN & ZUCCHI 1989). Nahezu 60% der Arten der Innenhöfe werden natürlicherweise in Wäldern gefunden, z.B. sind *T. terricola* und *H. torpida* die häufigsten Arten im Innenhof I2. Aufgrund des geringen Lichteinfalls und einiger großer Sträucher finden sich hier durchaus waldartige kleinklimatische Bedingungen.

Bei den von uns nachgewiesenen Arten dominieren eindeutig die xerophilen (insgesamt 29) über die hygrophilen (insgesamt 13) Arten. Dies bestätigt die Aussagen von PLACHTER (1990) und FLISSE & ZUCCHI (1993). Durch die Aufheizung der Straßen und Gebäude stellen Städte Wärmeinseln dar und es ist ein vergleichsweise hoher Anteil an xerophilen Arten zu erwarten. Auf der Verkehrsinsel V3 wurde, neben dem Mensadach K3, der höchste Anteil an trockenheitsliebenden Arten gefunden. Der zentrale Heidekrautstreifen (*Calluna* sp.) und ein Sandlaufkäfer (*Cicindela hybrida*) im Beifang auf dieser Verkehrsinsel bestätigen ihren sehr trockenen, sandigen Charakter. Überraschenderweise beherbergen die Kiesdächer K1 und K2 einen hohen Anteil hygrophiler Arten. Möglicherweise kommt es hier nach Regen durch schlechten Wasserabfluß zur Ausbildung von Staunässe. Alternativ läßt sich der unerwartete Trend durch die geringe Anzahl an nachgewiesenen Arten erklären, die keine eindeutig Charakterisierung dieser beiden Kiesdächer über ihr Arteninventar zuläßt.

Obwohl sich die Untersuchung auf Stadtlebensräume konzentriert, wurden nur zwei typische synanthrope Arten nachgewiesen, *T. atrica* in den Innenhöfen und *E. lanigera* auf den Kiesdächern. Auf den Verkehrsinseln ist jedoch auch kaum mit anthropogenen Arten zu rechnen, da hier menschgemachte Strukturen wie Gebäudemauern oder Dächer, typische Lebensräume synanthroper Arten, nicht zu finden sind.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

Der Nachweis nur einer Rote-Liste-Art (*Ch. virescens*) scheint zu bestätigen, daß die untersuchten Stadtlebensräume nicht als Ersatzlebensraum für gefährdete Arten dienen.

Populationsgröße und Besiedlungsquellen

Während auf den Verkehrsinseln eine vergleichsweise hohe Aktivitätsdichte nachzuweisen ist, liegen die Werte auf den Kiesdächern und in den Innenhöfen bei insgesamt unter 10 Tieren pro Falle über den gesamten Untersuchungszeitraum. Es muß bezweifelt werden, daß sich hier reproduktionsfähige Populationen der dort nachgewiesenen Arten etablieren können. Sie sind auf einen mehr oder weniger kontinuierlichen Zuzug von Individuen aus dem Umland angewiesen. Der Isolationsgrad städtischer Populationen ist jedoch vergleichsweise hoch, da die Lebensräume i.d.R von andersartigen Strukturen vollständig eingeschlossen sind (PLACHTER 1990). Eine Besiedelung ist nur mobilen Arten möglich. Viele Spinnenarten besitzen durch die Fähigkeit, sich am Fadenfloß fortzubewegen, die Möglichkeit auch scheinbar unüberwindliche Barrieren, wie z.B. mehrspurige Straßen, zu überwinden (DECAE 1987). Dies gilt vor allem für die kleinen Linyphiiden, von denen viele als Aeronauten bekannt sind. Aber auch die Jungstadien anderer Familien, z.B. der in dieser Untersuchung dominierenden Wolfspinnen, sind für ihr Dispersionsverhalten durch die Luft bekannt (RICHTER 1970).

Das Universitätgebiet auf den Lahnbergen ist von Mischwald umgeben. Dies bietet die Voraussetzung für eine vergleichsweise einfache Einwanderung von Waldarten in die anthropogenen Kleinlebensräume des Universitätskomplexes. Die Offenlandarten müssen diesen Wald überwinden, um sich auf dem Universitätgebiet zu etablieren. Eine Einwanderungsquelle stellt für sie vor allem das landwirtschaftlich genutzte Amöneburger Becken im Westen der Untersuchungsgebiete dar. Im Osten der Lahnberge liegt die Stadt Marburg. Auch von hier können sich Offenland- (und synanthrope) Arten auf den Lahnbergen ansiedeln. Mit Kiesdächern vergleichbare Sonderstandorte sind vor allem Geröllfelder, Fels und Felsschuttfluren in Gebirgen sowie Kiesbänke an Flüssen und Bächen. Fließgewässerarten - mit der Lahn als Besiedelungsquelle - lassen sich jedoch nicht erwarten, da diese i.d.R. in Ufernähe hohe Dichten aufweisen und scheinbar auf frei verfügbares Wasser angewiesen sind (z.B. FRAMENAU et al. 1996, SMIT 1997). Gebirgsgeröllfelder und Felsschuttfluren finden sich nahe den Lahnbergen nicht. Entsprechende Arten fehlen und es dominiert die synanthrope *E. lanigera*.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

ZUSAMMENFASSUNG

Im Mai und Juni 1994 wurden im Universitätsgelände der Philipps Universität auf den Lahnbergen bei Marburg/Hessen drei unterschiedliche anthropogene Stadthabitate mit der Hilfe von Bodenfallen untersucht: Verkehrsinseln, Kiesdächer und Innenhöfe (Flächengröße 65 - 1.800m^2). Die drei Habitattypen unterschieden sich in ihrer Sonnen- und Windexposition und zeigen Ähnlichkeit mit verschiedensten natürlichen Lebensräumen: Offenland, Felsbereiche, fließgewässerbegleitende Kiesinseln und Wald. Insgesamt wurden 2.163 Spinnen (davon 147 Jungtiere) gefangen. Sie gehörten zu 61 Arten in 16 Familien. Eine Clusteranalyse ergab klar unterschiedliche Spinnengemeinschaften für die drei Habitattypen. Verkehrsinseln werden von einer typischen Offenlandgesellschaft besiedelt. Es dominieren *Alopecosa pulverulenta*, *Pardosa pullata* und *Pachygnatha degeeri*. Kiesdächer zeigen vergleichsweise hohe Aktivitätsdichten von Springspinnen (insbesondere *Euophrys lanigera*). Innenhöfe besitzen keine Charakterarten. Sie werden vor allem von Waldarten besiedelt. Die Aktivitätsdichten auf den Kiesdächern und in den Innenhöfen scheinen nicht hoch genug zu sein, um stabile Populationen zu belegen.

Dank: Matthias SIMON und Ortrud BEHRE gaben wertvolle Hinweise während der Freilandarbeit und bei der Analyse der Arten. Randolf MANDERBACH danken wir für die kritische Durchsicht des Manuskriptes. Melissa THOMAS überprüfte den englischen abstract.

LITERATUR

BROEN, B. von, B. THALER-KNOFLACH & K. THALER (1998): Nachweis von *Coleosoma floridanum* in Deutschland (Araneae: Theridiidae). - Arachn. Mitt. 16: 31-32

DAVIS, B. N. K. (1979): The ground arthropods of London gardens. - London Nat. 58: 15-34

DECAE, A. E. (1987): Dispersal: ballooning and other mechanisms. In: W. NENTWIG (Hrsg.): Ecophysiology of Spiders. Springer Verlag, Berlin: 348-356

DUFFEY, E. (1966): Spider ecology and habitat structure (Arach., Araneae). - Senck. biol. 47: 45-47

FLISSE, J. & H. ZUCCHI (1993): Besiedelung innerstädtischer Kleinstgrünflächen durch Spinnen und Laufkäfer (Araneae et Carabidae). - Z. Ökol. Natursch. 2: 99-112

FRAMENAU, V., M. DIETERICH, M. REICH & H. PLACHTER (1996): Life cycle, habitat selection and home range of *Arctosa cinerea* (Fabricius, 1777) (Araneae: Lycosidae) in a braided section of the Upper Isar (Germany, Bavaria). – Rev. Suisse Zool. vol. hors. ser.: 223-234

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

HAGEDORN, J. & H. ZUCCHI (1989): Untersuchungen zur Besiedlung von Kletterpflanzen durch Insekten (Insecta) und Spinnen (Araneae) an Hauswänden.- Landsch. Stadt 21: 41-55

HÄNGGI, A., E. STÖCKLI & W. NENTWIG (1995): Lebensräume mitteleuropäischer Spinnen.- Misc. Faun. Helvetica 4: 1-460

HEIMER, S. & W. NENTWIG (1991): Spinnen Mitteleuropas. Ein Bestimmungsbuch, Parey, Berlin und Hamburg, 543 S.

JÄGER, P. (1995a): Erstnachweise von *Macaroeris nidicolens* und *Icius subinermis* für Deutschland in Köln. - Arachn. Mitt. 9: 38-39

JÄGER, P. (1995b): Erstnachweis von *Holocnemus pluchei* und zweiter Nachweis von *Nesticus eremita* für Deutschland in Köln. - Arachn. Mitt. 10: 20-22

KATZSCHNER, L. (1988): Klima und Planung: Marburg - Stadtklimatisches Gutachten für den Universitätsbereich Marburg Lahnberge. - Stadtplanung und Landschaftsplanung Gh Kassel Heft 17: 12-27

KLAUSNITZER, B. (1988): Arthropodenfauna auf einem Kiesdach im Stadtzentrum von Leipzig. - Ent. Nachr. Ber. 32: 211-215

KRZYZANOWSKA, E., A. DZIBASZEWSKA, B. JACOWSKA & W. STAREGA (1981): Spiders (Arachnoidea, Aranei) of Warsaw and Mazovia. - Memorabilia Zool. 34: 87-110

MARTIN, D. (1991): Autökologie der Spinnen (Arachnida, Araneae): I. Charakteristik der Habitataustattung und Präferenzverhalten epigäischer Spinnenarten.- Arachnol. Mitt. 1: 5-26

McCUNE, B. & M. J. MEFFORD (1995): PC-ORD. Multivariate Analysis of Ecological Data. Gleneden Beach, Oregon, USA, MjM Software Design.

PILOU, E. C. (1969): An Introduction to Mathematical Ecology, John Wiley and Sons, New York, 286 S.

PLACHTER, H. (1990): Ökologie, Erfassung und Schutz von Tieren im Siedlungsbereich. – Cour. Forsch.-Inst. Senck.126: 95-119

PLATEN, R., T. BLICK, P. SACHER & A. MALTEN (1996): Rote Liste der Webspinnen Deutschlands (Arachnida: Araneae) - Arachn. Mitt. 11: 5-31.

PLATNICK, N. I. (1997): Advances in Spider Taxonomy 1992-1995. With Redescriptions 1940-1980, New York Entomological Society in association with The American Museum of Natural History, New York, 976 S.

PLETSCH, A. (1989): Hessen, Wissenschaftliche Buchgesellschaft Darmstadt, 249 S.

RENNER, F. & J. KIECHLE (1992): Spinnen aus dem Stadtgebiet von Stuttgart. – Jb. Ges. Naturk. Württemberg 147: 229-245

RICHTER, C. J. J. (1970): Aerial Dispersal in Relation to Habitat in Eight Wolf Spider Species (*Pardosa*, Araneae, Lycosidae). - Oecologia 5: 200-214

ROBERTS, M. J. (1985): The Spiders of Great Britain and Ireland. Volume 1. Atypidae to Theridiosomatidae, Harley Books, Colchester, 229 S.

ROBERTS, M. J. (1987): The Spiders of Great Britain and Ireland. Volume 2. Linyphiidae and check list, Harley Books, Colchester, 204 S.

SHANNON, C. E. & W. WEAVER (1949): The Mathematical Theory of Communication, University of Illinois Press, Urbana, 117 S.

SMIT, J. (1997): Die epigäische Spinnenzönose (Araneae) auf Schotterbänken der Mittelgebirgsbäche und –flüsse im Rheinischen Schiefergebirge.- Archnol. Mitt. 13: 9-28

STRAND, E. (1907): Verzeichnis der bis jetzt bei Marburg von Prof. Dr. H. Zimmermann aufgefundenen Spinnenarten. - Zool. Anz. 32: 216-242

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

THALER, K. & H. M. STEINER (1993): Zur epigäischen Spinnenfauna des Stadtgebietes von Wien (Österreich) nach Aufsammlungen von Prof. Dr. W. KÜHNELT. – Ber. naturw.-med. Ver. Innsbruck 80: 303-310

TOPPING, C. J. & K. D. SUNDERLAND (1992): Limitations to the use of pitfall traps in ecological studies as exemplified by a study of spiders in a field of winter wheat. - J. appl. Ecol 29: 485-491

TOPPING, C. J. & M. L. LUFF (1995): Three factors affecting the pitfall trap catch of linyphiid spiders (Araneae: Linyphiidae). - Bull. Brit. arachnol. Soc. 10: 35-38

TRETZEL, E. (1954): Reife- und Fortpflanzungszeit bei Spinnen. - Z. Morph. Ökol. Tiere 42: 634-691

TRETZEL, E. (1955): Technik und Bedeutung des Fallenfangs für ökologische Untersuchungen. - Zool. Anz. 155: 276-287

UETZ, G. W. & J. D. UNZICKER (1976): Pitfall trapping in ecological studies of wandering spiders. - J. Arachnol. 3: 101-111

UHLENHAUT, H., V. NICOLAI & W. NENTWIG (1987): Die Spinnenfauna der Lahnberge bei Marburg. - Decheniana 140: 59-65

WILKINSON, L. (1997): SYSTAT V7.0. Evanston/USA, Systat Inc.

WISHART, D. (1969): An algorithm for hierarchical classification.- Biometrica 25: 165-170

ZIMMERMANN, H. (1915): Nachtrag zu dem in Bd. XXXII Nr. 8 des Zoolog. Anzeigers von Embrik Strand veröffentlichten Verzeichnis der von mir bei Marburg gefundenen Spinnenarten. - Zool. Anz. 45: 601-604

Volker W. FRAMENAU, Department of Zoology, University of Melbourne, Parkville, Victoria 3010, AUSTRALIA, email: framenau@alphalink.com.au
Janna SMIT, Fachbereich Biologie, FG Tierökologie, Philipps-Universität Marburg, D-35032 Marburg/Lahn, email: smit@mailer.uni-marburg.de

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Arachnologische Mitteilungen

Jahr/Year: 2000

Band/Volume: 20

Autor(en)/Author(s): Framenau Volker W., Smit Janna

Artikel/Article: Die epigäische Spinnenfauna (Araneae) anthropogener Kleinflächen im Universitätsgebiet der Philipps-Universität auf den Lahnbergen bei Marburg 26-42