©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Osnabrücker Naturwissenschaftliche Mitteilungen
Band 24, S. 139–157, 1998

Zur Besiedlung begrünter Gebäudedächer durch Araneen

Birgit Balkenhol, Angelika Hirschfelder & Herbert Zucchi

Zusammenfassung: Auf Flachdächern im Stadtgebiet von Osnabrück (Niedersachsen) wurde die Araneenfauna mit Hilfe von Bodenfallen untersucht. Hierbei fanden sowohl der Gradient zunehmender Urbanität von der Peripherie zum Stadtzentrum als auch das Alter der Dächer und ihre Vegetation Berücksichtigung. Auf älteren Dächern mit reicher Spontanvegetation konnten mehr Arten und höhere Aktivitätsdichten der Individuen als auf jüngeren Dächern mit spontanem Aufwuchs nachgewiesen werden. Alle untersuchten Flächen zeichnen sich durch einen hohen Anteil an Aeronauten und häufiger euryöker Species aus. Das Artenspektrum gleicht dem anderer städtischer Habitate. Ein Einfluß des Urbanitätsgradienten auf die Zusammensetzung der Araneenfauna zeigte sich nicht.

Abstract: The colonization of ten overgrown flat roofs in the city of Osnabrück (Lower Saxony, Northwest Germany) by spiders was investigated by means of pitfall traps. The spider fauna was analysed along a gradient of increasing urbanity from the periphery to the town centre under consideration of the age of roofs and the vegetation. On the older roofs with rich spontaneous vegetation more species and higher specimens' activities were found than on more recently built roofs with spontaneous or planted vegetation. On all investigated roofs most of the spiders were aeronauts and common euryecious species. The spectrum of species was similiar to that in other habitats of the city. No influence of the degree of urbanity was found within the spider fauna.

Key words: spiders, overgrown roofs, isolation, habitat islands, urban ecology

Autoren:
Dr. B. Balkenhol, Arbeitsgruppe Spezielle Zoologie, Universität Osnabrück, Barbarastraße 11, 49069 Osnabrück
aktuelle Adresse: Staatliches Museum für Naturkunde Görlitz, PF 300154, 02806 Görlitz
Dipl.-Biol. A. Hirschfelder, Hunteburger Str. 7, 49179 Venne
Prof. Dr. H. Zucchi, AG Zoologie/Tierökologie, FB Landespflege der FH Osnabrück, Am Krümpel 33, 49090 Osnabrück

1 Einleitung

Städte zeichnen sich im Vergleich zu ihrer Umgebung durch abweichende ökologische Bedingungen aus. Insbesondere durch die Versiegelung von Flächen, Errichtung von Gebäuden, Nutzung fossiler Brennstoffe, Kraftfahrzeugverkehr und industrielle Produktion ändern sich Mesoklima, Schadstoffbelastung und Habitatvielfalt. Um diesen Veränderungen entgegenzuwirken, werden Straßenbäume gepflanzt, Grünflächen angelegt und zum Teil auch Mauern, Gebäudewände und Dächer begrünt. Der positive Einfluß von Grünflächen auf das Klima ist bekannt (Lükenga 1986). Bei der Anlage dieser Grünflächen wird aber zumeist nicht berücksichtigt, ob sie Tieren Lebensraum bie-

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

ten. In den letzten Jahren wurde bereits eine Reihe von Untersuchungen über die Besiedlung von städtischen Parks, Gärten und Verkehrsgrünflächen durch Wirbellose durchgeführt (Topp 1972, Davis 1979, Koslowsky et al. 1980, Czechowski 1981, Klausnitzer 1983, Assing 1988, Schulte et al. 1989, Hoffmann & Wipking 1992, Fliße & Zucchi 1993, Kache & Zucchi 1993, Klausnitzer 1993 u.a.). Es gibt aber erst wenige Untersuchungen über die Besiedlung von begrünten Dächern (vgl. Fründ 1996). Aufbauend auf Projekte von Klausnitzer et al. (1980), Klausnitzer (1988), Hirschfelder & Zucchi (1992) sowie Joger & Vowinkel (1992) über die Spinnenfauna von Gebäudedächern sollen die Ergebnisse einer Erhebung auf verschiedenen begrünten Flachdächern im Stadtgebiet von Osnabrück unter folgenden Gesichtspunkten dargestellt werden:

- Wie ist das Artenspektrum der Araneen auf den begrünten Dächern zusammengesetzt? Unterscheiden sich diese Species bezüglich ihrer Habitatansprüche von denen ebenerdiger städtischer Grünflächen?
- Zeichnen sich die Araneenarten von Dächern durch eine hohe Mobilität aus?
- Welchen Einfluß hat das Alter der Dachbegrünung auf die Zusammensetzung der Spinnenfauna? Zeigt sich eine Sukzession?
- Ergeben sich Unterschiede der Besiedlung in Abhängigkeit von dem Strukturreichtum und Bedeckungsgrad der Vegetation?
- Gibt es Unterschiede zwischen der Araneenfauna spontan begrünter und gärtnerisch begrünter Dächer?
- Welchen Einfluß hat die Lage des begrünten Gebäudes im Stadtgebiet auf die Zusammensetzung der Spinnenfauna?

2 Methoden

2.1 Erfassung der Araneenfauna

Zur Erfassung der Araneen standen auf zehn Flachdächern im Stadtgebiet von Osnabrück (Nordwestdeutschland) jeweils fünf Bodenfallen mit einem Durchmesser von 7,5 cm. In dem Erfassungszeitraum vom 20.3. bis 2.10.1990 wurden die Fallen im Abstand von 14 Tagen gewechselt. Als Fang- und Fixierflüssigkeit diente eine Lösung nach Renner (1980).

2.2. Vegetationsaufnahmen

Auf den untersuchten Dächern wurden im Verlauf des Untersuchungszeitraums drei mal Vegetationsaufnahmen nach Braun-Blanquet (1964) durchgeführt, um die Flächen insbesondere bezüglich ihres Strukturreichtums zu charakterisieren.

2.3. Bodenarten

Die Bodenarten wurden durch die Fingerprobe nach Schlichting & Blume (1966) ermittelt.

3 Untersuchungsflächen

Der Osnabrücker Raum wird durch ein stark maritim beeinflußtes Übergangsklima geprägt, das sich durch kühle und niederschlagsreiche Sommer, milde Winter und eine hohe relative Luftfeuchte auszeichnet. Die durchschnittliche jährliche Niederschlagsmenge beträgt 750–830 mm.

Tabelle 1 gibt eine kurze Charakterisierung der zehn untersuchten Flachdächer. Sie unterscheiden sich bezüglich ihres

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Tab. 1: Charakterisierung der untersuchten Dächer.
Kl.: Klimatop, vgl. Tabelle 2; Bw.: Bewuchs; b: begrünt; sp: Spontanvegetation; Feuchtez.: Feuchtezahl der Vegetation).

Dach	Alter (Jahre)	Größe m²	Substrat	Deckungsgrad (%)	mittlere Feuchtez.	Kl.	Bw.
NB	92	195	humoser Sand	100	3,6	1	sp
WB	22	135	Sand, Kies	15	2,6	1	sp
UNI	10	520	Kies	8	s. Text	2	sp
LKH	7	5x20	Sand, Kies	20	3,7	3	b
BR	6	254	Sand	95	3,9	1	b
LK23	6	65	humoser, sandiger Lehm	100	5,1	2	b
LK5	6	65	humoser, sandiger Lehm	100	5,1	2	b
LK2	6	65	humoser, sandiger Lehm	100	5,1	2	b
MU	4	104	technisch	100	3,7	3	b
RLL	3	330	technisch	100	3,5	1	b

Alters, des Substrats, ihrer Größe und der Vegetation.

Das Alter der Flachdächer liegt zwischen 3 und 92 Jahren. Die Begrünung der drei alten Dächer entstand durch Spontanvegetation, die jüngeren wurden zumindest in Teilbereichen gärtnerisch begrünt. Durch unterschiedlichen Ursprung, Alter und Substrat entwickelten sich auf den untersuchten Dächern verschiedene Vegetationstypen (vgl. auch Hirschfelder & Zucchi 1992):

NB: *Poa compressa*-Rasen, nach Bornkamm (1961) vorläufiges Endstadium der Pflanzensukzession auf Dächern;

WB: *Sedum*-Gesellschaft (Sedum-sempervivetum);

UNI: Zeitweise austrocknendes Wasserdach mit Kiesauflage, Komponenten der Wirtschaftswiesen und -weiden (Molinio-Arrhenatheretea) und der Ruderal- und Hackunkrautgesellschaften (Chenopodietea);

LKH: Gärtnerische Begrünung wurde durch Ruderal- und Trockenstandortpflanzen zurückgedrängt;

BR: Relikte gärtnerischer Begrünung (*Sempervivum*- und *Sedum*arten); Vertreter der Chenopodietea, die nach Bornkamm (1961) auf jüngeren Dächern (bis zu 10 Jahren) Gesellschaften bilden;

LK23, LK5, LK2: Arrhenatheretalia;

MU: Gärtnerische Begrünung mit Komponenten der Mauerpfeffer-Schafschwingel-Rasen (Festuco-Sedetalia), Sandtrockenrasen (Koelerio-Corynephoretea) und Steppen- und Kalktrockenrasen (Festuco-Brometea); spärliche Spontanvegetation (Chenopodietea, großflächige Polster von *Ceratodon purpureus*);

RLL: Bepflanzung mit Bestandteilen der Felsgrus-Trockenrasen (Sedo-Scleranthetea); Spontanvegetation zeigt eine verarmte Ausbildung der *Sedum*-Gesellschaft (Sedum-Sempervivetum).

Einen Ansatz, die Intensität anthropogener Einflüsse in der Stadt Osnabrück zu beschreiben, gibt Lükenga (1986). Die von dem Autor vorgenommene Unterteilung in Klimatope beruht auf Flächennutzungen mit charakteristischen Strukturen, die einen entscheidenden Einfluß auf das Klima haben. Hierbei werden v.a. zwei Parameter wirksam: die Herabsetzung des Luftaustausches und die Veränderung des Strahlungsfeldes. Bezüglich ihrer Lage im Stadtgebiet läßt sich eine Zuordnung der Flachdächer zu drei verschiedenen Klimatopen vornehmen. In Tabelle 2 findet sich eine kurze Darstellung der für die vorliegende Arbeit relevanten Klimatope.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Tab. 2: Klimatope (nach Lükenga 1986).

Klimatop	charakteristische Merkmale
1 Stadtzentrum	geschlossene Bebauung, hoher Versiegelungsgrad, hohe Schadstoffbelastung, nur kleinräumige Grünflächen, die Temperaturen liegen im Mittel 4-5 °C und in Extremfällen sogar bis zu 9,6 °C höher als im Umland
2 Zentrumnaher Bereich	aufgelockerte Bebauung, kleinere und größere Grünflächen wie Hausgärten sind vorhanden, die Luftfeuchte ist im Vergleich zum Klimatop 1 erhöht, das Temperaturmittel liegt ca. 3 °C über dem des Umlandes
3 Stadtrand	aufgelockerte Bebauung mit kleineren und größeren, zusammenhängenden Grünflächen wie Parks, Friedhöfe und Kleingärten, im Vergleich zu den Klimatopen 1 und 2 erhöhte Luftfeuchte und Schadstoffilterung

4 Ergebnisse

4.1. Artenspektren

Insgesamt wurden im Untersuchungszeitraum 71 Arten mit 4018 adulten sowie 1282 juvenilen Araneen erfaßt (Tab. 3, Tab. 4, Nomenklatur nach Platnick 1993). Mit 59,2% der Arten und 68,4% der Individuen nehmen die Linyphiidae den größten Teil der Fänge ein, gefolgt von den Lycosidae mit 12,7% und 18,8%. Unter den Juvenilen stellen letztere sogar 38,9 und 34,2% der erfaßten Spinnen. Für alle folgenden Auswertungen der Ergebnisse werden nur die adulten Spinnen berücksichtigt.

Wie aus Abb. 1 zu entnehmen ist, wurden mit 12 bzw. 13 Arten auf den Dächern UNI und WB auffallend geringe Spektren erfaßt. Mit 33 Species liegt der Artenumfang auf dem gärtnerisch begrünten, erst vier Jahre alten MU besonders hoch. Auch die Individuenaktivitätsdichte liegt auf diesem Dach mit 1005 Adulten und 312 Juvenilen deutlich höher als auf den anderen. Diese hohe Aktivitätsdichte wird v.a. durch die vier Species *Oedothorax fuscus, Pardosa agrestis, Pardosa pullata* und *Xysticus kochi* erreicht. Demgegenüber traten die beiden in der Summe aller Dächer häufigsten Arten *Troxochrus scabriculus* und *Erigone atra* auf MU nicht bzw. nur in geringer Aktivitätsdichte auf.

4.2 Diversität und Evenness

Eine Berechnung der Diversität der Araneen nach Brillouin (in Magguran 1988) erbringt den höchsten Wert für das 92 Jahre alte Dach NB und einen auffallend niedrigen für UNI (Abb. 2). Wie ein Vergleich mit der Artenzahl und dem Evenness-Wert zeigt, liegt der niedrige Brillouin-Wert der Zönose von UNI sowohl in einer niedrigen Artenzahl als auch in einer ungleichmäßigen Verteilung der Individuen auf die Arten begründet. Auch auf den Dächern WB und LK23 ist die Diversität der erfaßten Spinnenfauna relativ niedrig. Die Werte der übrigen Untersuchungsgebiete weichen nur wenig voneinander ab.

Tab. 3: Artenspektren der Araneenzönosen (Adulti) und ökologische Präferenzen (Öko: O = Offenlandarten, H = Arten halboffener Habitate, W = Waldarten, R = Arten halboffener Habitate und Waldränder; h = hygrobiont, (h) = hygrophil, m = mesophil, (x) = xerophil, x = xerobiont, th = thermophil, syn = synantrop; Ae = Aeronauten).

Artname	NB	WB	UNI	LKH	BR	LK2	LK5	LK23	MU	RLL	Σ	Öko	Ae
	Anzahl Individuen												
Alopecosa pulverulenta (Clerck, 1757)	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	1	O, H, W	
Asthenargus paganus (Simon, 1884)	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	1	(h), W	
Clubiona comta C.L. Koch, 1839	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	1	W	
Clubiona pallidula (Clerck, 1757)	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	W, H	
Clubiona similis L. Koch, 1867	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	1	h	
Enoplognatha ovata (Clerck, 1757)	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	1	th, R, H	
Enoplognatha thoracica (Hahn, 1833)	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	1	(x), th, O	
Entelecara erythropus (Westr., 1851)	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	1	(h), W	Ae
Euophrys herbigrada (Simon, 1871)	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	1	th, O	
Gongylidiellum latebricola (O.P.-Cambr., 1871)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1	h, W	
Microlinyphia pusilla (Sundev., 1830)	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	1	(h), O	
Moebelia penicillata (Westr., 1851)	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	1	(h), W	
Neriene clathrata Sundev., 1830	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	1	(h), W	
Oedothorax apicatus (Blackw., 1850)	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	1	h, O	Ae
Robertus lividus (Blackw., 1836)	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	1	(x), W	
Saaristoa abnormis (Blackw., 1841)	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	m, W	
Stemonyphantes lineatus (L., 1758)	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	1	H, O	
Trochosa terricola Thorell, 1856	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	1	m, W	
Xerolycosa nemoralis (Westr., 1861)	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	1	(x), O, R	
Arctosa leopardus (Sundev., 1833)	–	–	–	–	–	–	–	–	2	–	2	h	
Centromerus sylvaticus (Blackw., 1841)	1	–	–	–	1	–	–	–	–	–	2	m, W	Ae
Ceratinella brevipes (Westr., 1851)	–	–	–	–	–	–	–	2	–	–	2	W	
Erigone longipalpis (Sundev., 1830)	–	–	–	2	–	–	–	–	–	–	2	h, O	Ae
Heliophanus flavipes Hahn, 1832	–	–	–	2	–	–	–	–	–	–	2	x, H, W	
Meioneta saxatilis (Blackw., 1844)	–	–	–	–	–	–	–	2	–	–	2	O, H, W	
Ostearius melanopygius (O.P.-Cambr., 1879)	1	–	–	1	–	–	–	–	–	–	2	th, O, H, syn	Ae
Tapinopa longidens (Wider, 1834)	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	(x), R, W	
Zygiella x-notata (Clerck, 1757)	–	–	–	–	–	–	–	–	2	–	2	syn	
Lepthyphantes pallidus (O.P.-Cambr., 1871)	2	–	–	–	–	–	–	1	–	–	3	(h), W	
Phrurolithus festivus C.L. Koch, 1835)	–	–	–	3	–	–	–	–	–	–	3	(x), th, O, H, W	
Salticus scenicus (Clerck, 1757)	–	–	3	–	–	–	–	–	–	–	3	th, syn	
Centromerita bicolor (Blackw., 1833)	–	–	–	–	–	–	–	4	–	–	4	m, W	Ae
Oedothorax agrestis (Blackw., 1853)	–	–	–	1	1	–	–	–	2	–	4	h, O	Ae
Pardosa amentata (Clerck, 1757)	–	–	–	–	–	–	–	–	4	–	4	h, O, H, W	Ae
Walckenaeria obtusa Blackw., 1836	–	–	–	–	–	–	–	2	2	–	4	(h), W	Ae
Diplostyla concolor (Wider, 1834)	–	–	–	–	–	–	–	7	–	–	7	(h), W, H	Ae

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Artname	NB	WB	UNI	LKH	BR	LK2	LK5	LK23	MU	RLL	Σ	Öko	Ae
						Anzahl Individuen							
Enoplognatha mordax (Thorell, 1857)	–	–	–	–	–	–	–	–	7	–	7	O	
Micrargus herbigradus (Blackw., 1854)	–	–	–	–	–	–	6	1	–	–	7	W	Ae
Porrhomma microphthalmum (O.P.-Cambr., 1871)	–	–	–	2	2	–	–	–	3	–	7	(h), W	Ae
Clubiona neglecta O.P.-Cambr., 1862	3	–	–	–	1	1	–	1	3	–	9	h, H, W, R	
Tiso vagans (Blackw., 1834)	4	–	–	–	–	1	–	–	–	4	9	h, O	Ae
Bathyphantes parvulus (Westr., 1851)	–	–	–	–	–	–	2	9	–	–	11	(h), O, W	Ae
Euophrys petrensis C.L. Koch, 1837	–	–	–	11	–	–	–	–	–	–	11	(x), th, O, W	
Euophrys frontalis (Walck., 1802)	7	1	–	2	–	1	–	–	1	–	12	th, W, R, O	
Walckenaeria acuminata Blackw., 1833	–	–	–	–	–	–	1	11	–	–	12	W, O	Ae
Diplocephalus cristatus (Blackw., 1833)	–	–	–	–	13	–	–	–	–	–	13	(h), O, H	Ae
Pachygnatha degeeri Sundev., 1830	–	–	–	3	2	–	2	–	6	–	13	O, H	Ae
Pocadicnemis juncea Locket & Mill., 1853	–	–	–	–	1	–	–	13	–	–	14	(h), O	
Theridion bimaculatum (L., 1767)	6	–	–	–	2	–	3	9	–	–	20	O	Ae
Euophrys lanigera (Simon, 1871)	1	18	–	2	–	1	–	1	–	–	23	(x), th, syn	
Walckenaeria vigilax (Blackw., 1853)	–	–	–	–	–	1	–	13	10	–	24	(h)	Ae
Dicymbium nigrum (Blackw., 1834)	–	–	1	1	–	1	8	–	1	22	34	R, O	Ae
Oedothorax retusus (Westr., 1851)	–	1	–	9	–	–	–	–	28	1	39	(h), O	Ae
Gongylidiellum vivum (O.P.-Cambr., 1857)	5	–	–	–	2	4	3	7	1	20	42	h, W, O	
Araeoncus humilis (Black., 1841)	–	1	–	4	35	2	2	1	3	9	57	x, O	Ae
Micargus subaequalis (Westr., 1851)	10	2	–	3	5	3	38	7	–	–	68	m, O	
Xysticus cristatus (Clerck, 1757)	1	1	–	–	5	11	2	11	39	5	75	O, H, W	
Pardosa pullata (Clerck, 1757)	–	–	–	1	–	33	3	–	41	1	79	O	Ae
Lepthyphantes ericaeus (Blackw., 1853)	11	–	–	–	–	10	45	34	2	–	102	(x), th, O, H	Ae
Erigone dentipalpis (Wider, 1834)	2	4	3	90	8	–	–	4	5	1	117	(x), O	Ae
Lepthyphantes tenuis (Blackw., 1852)	3	–	1	3	10	25	26	36	2	16	122	W, H, O	Ae
Bathyphantes gracilis (Blackw., 1841)	2	1	5	3	4	2	73	47	1	5	143	(h), O	Ae
Meioneta rurestris (C.L. Koch, 1836)	39	34	2	2	48	2	5	–	15	9	156	(x), W, H, O	Ae
Pirata piraticus (Clerck, 1757)	2	–	159	3	4	–	4	–	1	9	182	h	Ae
Pelecopsis parallela (Wider, 1834)	–	–	–	83	60	11	1	1	28	6	190	(h), W, O	
Pardosa palustris (L., 1758)	–	–	–	2	1	–	–	–	226	4	233	(x), O	Ae
Pardosa agrestis (Westr., 1861)	24	–	103	4	5	–	5	–	111	–	252	(x), O	Ae
Xysticus kochi Thorell, 1872	11	2	–	94	27	4	19	1	150	19	327	O, H, W	
Oedothorax fuscus (Blackw., 1834)	–	–	1	22	2	–	4	–	280	55	364	(h), O	Ae
Troxochrus scabriculus (Westr., 1851)	34	11	–	4	8	34	106	378	–	9	584	(x), O	Ae
Erigone atra Blackw., 1833	28	51	13	184	138	8	19	8	25	117	591	(h), O	Ae
Σ	201	128	293	544	385	156	380	613	805	313	4018		

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Tab. 4: Juvenile Araneen der untersuchten Dächer.

Juvenile	NB	WB	UNI	LKH	BR	LK2	LK5	LK23	MU	RLL	Σ
Amaurobius sp.	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	1
Araneidae	–	–	–	–	–	–	–	1	1	1	3
Clubiona sp.	5	1	–	–	2	3	5	1	4	1	22
Enoplognatha sp.	–	–	–	–	–	–	–	–	2	–	2
Euophrys sp.	4	8	–	10	–	1	–	1	–	2	26
Lepthyphantes sp.	–	–	–	–	–	–	–	4	–	1	5
Linyphiidae	64	18	4	13	23	41	90	102	74	64	492
Lycosidae	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1
Metellina sp.	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	1
Theridion bimaculatum	–	–	–	–	–	–	–	6	–	–	6
Pachygnatha sp.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1
Pardosa sp.	2	–	196	1	2	48	1	3	158	10	421
Pirata sp.	–	–	13	–	1	–	–	–	–	–	14
Robertus sp.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1
Salticidae	3	1	–	–	–	–	–	–	–	–	4
Tegenaria sp.	–	–	–	2	–	6	–	1	4	–	13
Theridiidae	1	–	–	–	–	–	–	1	3	2	7
Theridion sp.	9	–	–	–	4	–	2	11	–	–	26
Troxochrus sp.	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	1
Xerolycosa sp.	–	1	–	–	1	–	–	–	–	–	2
Xysticus sp.	8	1	1	36	46	37	5	27	65	6	232
Σ	96	30	214	62	80	137	103	158	312	90	1282

4.3 Faunistische Ähnlichkeiten der Araneenzönosen

Für den Vergleich der Zönosen in den Untersuchungsgebieten dient der Wainstein-Index (Wainstein 1967). Er ist das Produkt aus der Dominanzidentität nach Renkonen und der rein qualitativen Jaccardzahl. Die so errechneten absoluten Ähnlichkeitswerte werden mit Hilfe des average linkage Algorithmus geclustert und als Dendrogramm dargestellt. Zur Berechnung der hierfür nötigen Distanzmatrix wird die einfache Tanimoto-Distanz verwendet.

Die größten faunistischen Ähnlichkeiten werden für die Araneenzönosen des im Stadtzentrum liegenden BR und dem neben großflächigen Grünanlagen liegenden LKH berechnet (Tab. 3, Abb. 3). Sie werden mit der des jungen Daches RLL zu einer Gruppe zusammengefaßt. Diese drei Dächer zeichnet eine ähnliche mittlere Feuchtezahl der Vegetation aus. Auch die zwei an einer Straße liegenden Dächer LK2 und LK5 mit gleichem Alter, vergleichbarem Substrat und ähnlicher Vegetation weisen relativ ähnliche Zönosen auf. Besonders hinzuweisen ist auf die Araneenzönose des mit einer schütteren Vegetation bewachsenen Kiesdaches UNI, die eine besonders geringe Ähnlichkeit zu denen aller anderen Dächer aufweist.

4.4 Habitatbindungen der Species

Araneen besiedeln ein weites Spektrum verschiedener Lebensräume. Einige Arten zeigen eine enge Bindung an bestimmte abiotische oder biotische Faktoren, andere lassen keine Bindung an einen bestimmten Faktor oder Habitattyp erkennen.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

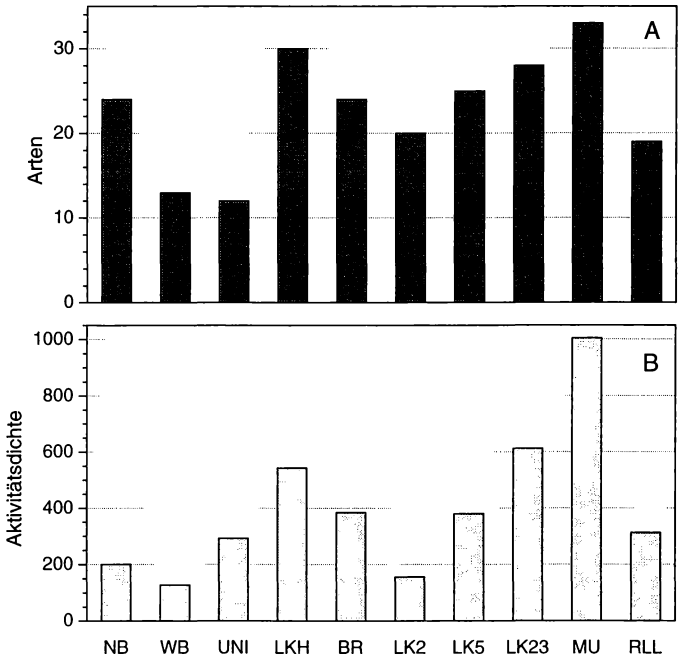

Abb. 1: Artenzahlen (A) und Aktivitätsdichten (B) der Araneenzönosen der untersuchten Dächer

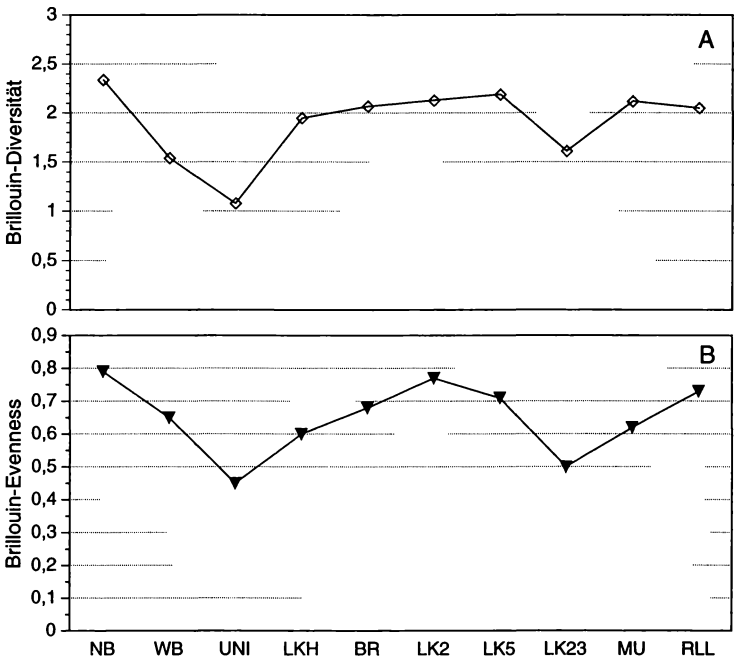

Abb. 2: Diversität (A) und Evenness (B) der Araneenzönosen nach Brillouin

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

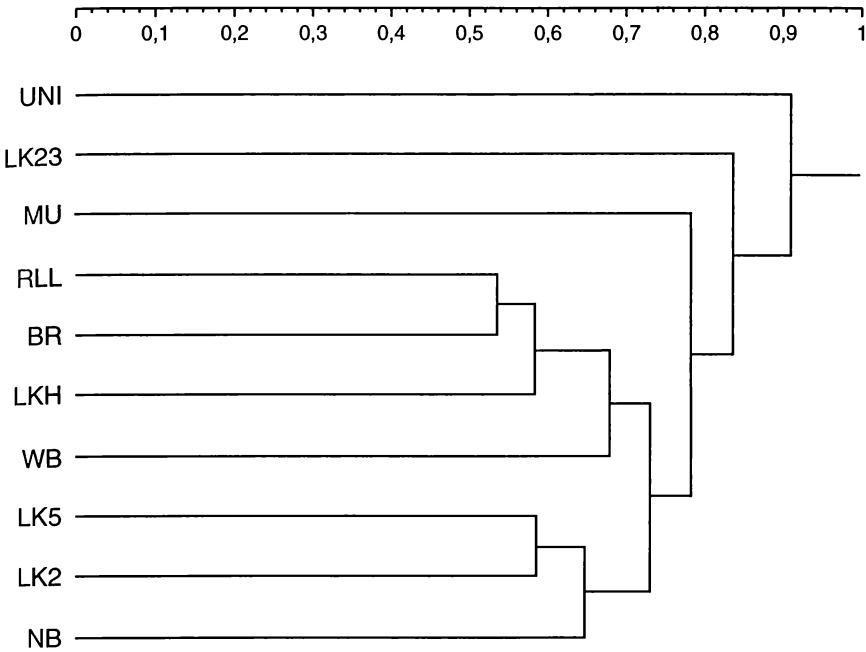

Abb. 3: Relative Ähnlichkeit der Araneenzönosen auf der Grundlage des Wainstein-Index

Tab. 5: Faunistische Ähnlichkeiten der Araneenzönosen nach dem Wainstein-Index

	NB	WB	UNI	LKH	BR	LK2	LK5	LK23	MU
WB	18,00								
UNI	4,92	1,32							
LKH	8,04	14,77	2,33						
BR	19,58	18,54	2,92	29,77					
LK2	19,22	9,46	1,31	6,79	9,90				
LK5	16,45	5,30	2,82	6,29	11,67	22,87			
LK23	11,69	3,87	0,45	1,04	4,44	17,02	20,91		
MU	6,67	1,97	3,89	12,95	9,10	7,55	5,47	1,64	
RLL	11,42	18,66	3,80	22,38	28,60	13,60	12,85	3,90	15,23

4.4.1 Waldarten

Araneenarten dieses Typs zeigen eine enge Bindung an Wälder. Ausschlaggebend für diese Bindung sind vor allem Belichtungsverhältnisse und Vegetationsstrukturen. Auf eine Unterteilung stenotoper und eurytoper Waldarten wird verzichtet, da die Übergänge zwischen diesen Typen fließend sind.

4.4.2 Arten geschlossener und halboffener Habitate

Vertreter dieser Kategorie haben ihren Verbreitungsschwerpunkt in Wäldern, kommen aber ebenso an Waldrändern und in Hecken und Gebüsch vor. Sie meiden stark belichtete Habitate.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

4.4.3 Arten halboffener Lebensräume

Diese Species sind in Park- und Heckenlandschaften verbreitet. Außerdem sind sie an Waldrändern und z.T. in lichten Wäldern zu finden.

4.4.4 Eurytope Arten

Diese Kategorie wird von Araneen gebildet, die sowohl in offenen als auch geschlossenen Habitaten regelmäßig erfaßt werden.

4.4.5 Arten offener und halboffener Habitate

Sie kommen vor allem in offenen Lebensräumen vor, sind aber auch an Waldrändern, Hecken und in Garten- und Parklandschaften zu finden. Ihr Verbreitungsschwerpunkt liegt aber in unbeschatteten Habitaten.

4.4.6 Offenlandarten

Hierunter wurden sowohl Arten der Wiesen und Weiden als auch der Äcker, Brachflächen und von Trockenstandorten wie Sandabbaugebieten, Trocken- und Halbtrockenrasen zusammengefaßt. Sie meiden halboffene Habitate und vor allem Wälder.

4.4.7 Synanthrope Species

Zu dieser Gruppe gehören vor allem Araneen, die im menschlichen Siedlungsbereich wärmebegünstigte Orte wie Häuser, Scheunen und Gewächshäuser bevorzugen. Es sind häufig Arten, die aus dem süd- und südosteuropäischen Raum stammen und in Mitteleuropa vorwiegend synanthrop leben.

In Tabelle 3 sind die ökologischen Präferenzen der Araneen zusammengefaßt, und Abbildung 4 zeigt die Habitatbindungen der Araneen von den einzelnen Dächern. Da in Städten im Vergleich zum Umland höhere Temperaturen auftreten, sind thermophile von den übrigen Species getrennt dargestellt.

Unabhängig von der Lage im Stadtgebiet fanden sich auf allen Dächern nur wenige Individuen der Waldarten (Typ 1), Arten der geschlossenen und halboffenen Habitate (Typ 2) und Arten halboffener Lebensräume (Typ 3). Synanthrope Arten traten ebenfalls nur in geringem Umfang auf. An jedem Standort erreichen Offenlandarten (Typ 6) bzw. eurytope Arten (Typ 4) die höchsten Artenzahlen und Aktivitätsdichten. Insbesondere auf den Dächern, die erst drei bis sieben Jahre alt sind, dominieren Species mit diesen ökologischen Präferenzen. Thermophile Arten konnten auf allen Dächern nachgewiesen werden. Die hohen Aktivitätsdichten auf MU und LK23 sind im Vergleich zu den anderen Standorten vor allem auf thermophile Offenlandarten zurückzuführen.

4.5 Repräsentanzanalyse

Um Charakterarten für Dächer in unterschiedlicher Lage des Stadtgebietes herauszukristallisieren, werden die Species nach ihrer Dominanz auf den einzelnen Dächern unterteilt. In diese Repräsentanzanalyse fließen nur Arten mit Dominanzwerten von mindestens 1% ein. Aus Tabelle 6 wird deutlich, daß nur wenige Arten ausschließlich auf den Dächern des Stadtzentrums (Klimatop 1) nachgewiesen wurden. Sie traten nur auf einem oder zwei Dächern mit einem Dominanzwert von über 1% auf. Lediglich *Erigone lanigera* erreicht auf dem Dach WB mit 14,1% eine höhere Dominanz. Vergleichbar sind die Ergebnisse für Species, die ausschließlich am Stadtrand vorkamen.

Von den zehn Araneenarten, die sowohl im Klimatop 1 (Stadtzentrum) als auch im

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

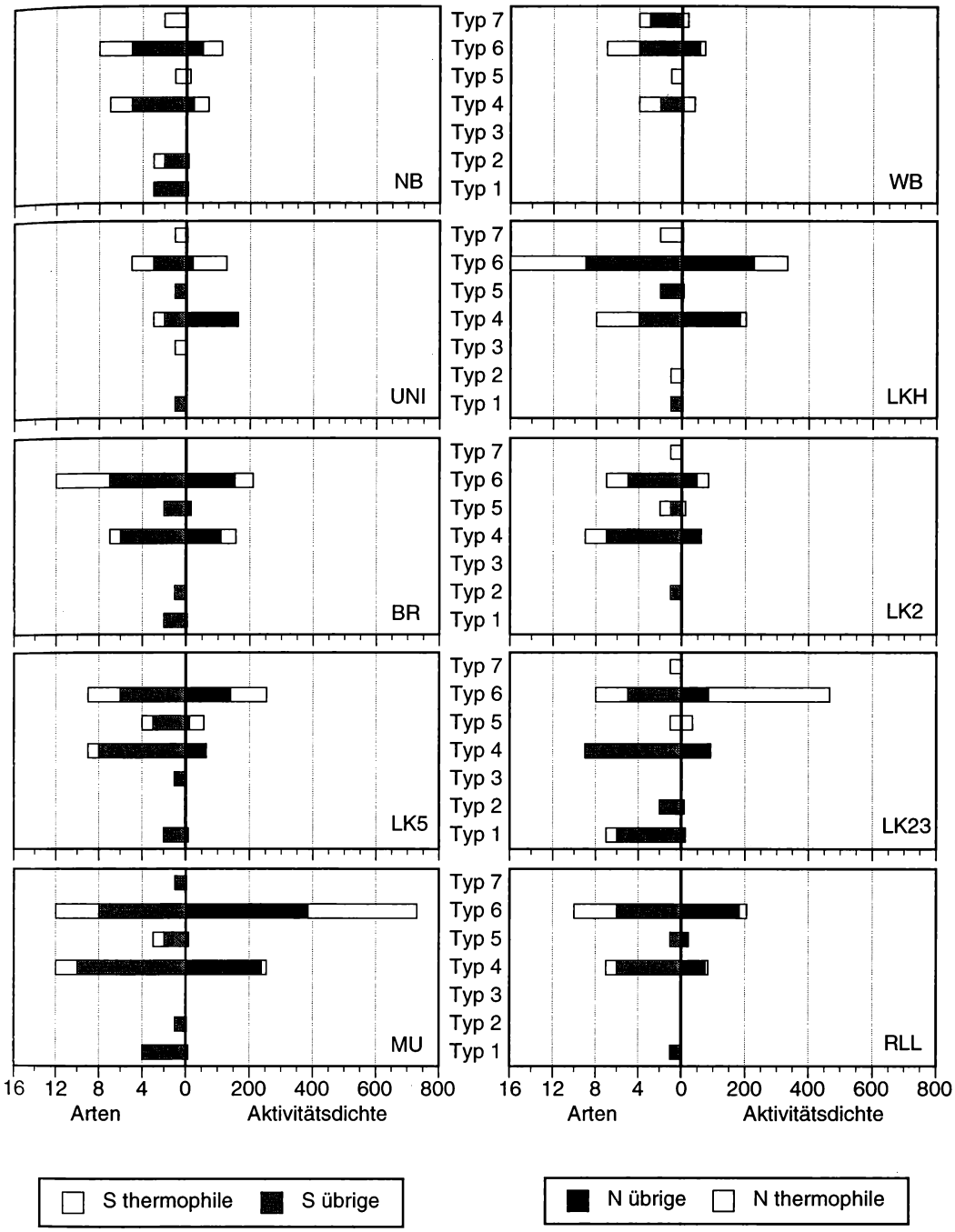

Abb. 4: Anteil thermophiler Araneen am Artenspektrum (S) und der Aktivitätsdichte (N) der Zönosen (Typ 1: Waldarten, 2: Arten geschlossener und halboffener Habitate, 3: Arten halboffener Habitate, 4: eurytope Arten, 5: Arten offener und halboffener Habitate, 6: Offenlandarten, 7: synanthrope Arten

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Tab. 6: Repräsentanz der Spezies in den Stadtzonen.

Klimatop	1				2				3	
Art und Fundort	NB	WB	BR	RLL	UNI	LK2	LK5	LK23	LKH	MU
Euophrys lanigera	–	14,1	–	–	–	–	–	–	–	–
Euophrys frontalis	3,5	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Diplocephalus cristatus	–	–	3,4	–	–	–	–	–	–	–
Tiso vagans	2,0	–	–	1,3	–	–	–	–	–	–
Clubiona neglecta	1,5	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Araeoncus humilis	–	–	9,1	2,9	–	1,3	–	–	–	–
Gonylidiellum vivum	2,5	–	–	6,4	–	2,6	–	1,1	–	–
Dicymbium nigrum	–	–	–	7,0	–	–	2,1	–	–	–
Micrargus subaequalis	5,0	1,6	1,3	–	–	1,9	10,0	1,1	–	–
Neottiura bimaculata	3,0	–	–	–	–	–	–	1,5	–	–
Lepthyphantes tenuis	1,5	–	2,6	5,1	–	16,0	6,8	5,9	–	–
Bathyphantes gracilis	–	–	1,0	1,6	1,7	1,3	19,2	7,7	–	–
Lepthyphantes ericaeus	5,5	–	–	–	–	6,4	11,8	5,5	–	–
Pirtata piraticus	–	–	1,0	2,9	54,3	–	1,1	–	–	–
Troxochrus scabriculus	16,9	8,6	2,1	2,9	–	21,8	27,9	61,7	–	–
Pocadicnemis juncea	–	–	–	–	–	–	–	2,1	–	–
Walckenaeria acuminata	–	–	–	–	–	–	–	1,8	–	–
Micrargus herbigradus	–	–	–	–	–	–	1,6	–	–	–
Bathyphantes parvulus	–	–	–	–	–	–	–	1,5	–	–
Diplostyla concolor	–	–	–	–	–	–	–	1,1	–	–
Salticus scenicus	–	–	–	–	1,0	–	–	–	–	–
Pardosa pullata	–	21,2	–	–	–	–	–	–	–	5,1
Meioneta rurestris	19,4	26,6	12,5	2,9	–	1,3	1,3	–	–	1,9
Erigone atra	13,9	39,8	35,8	37,4	4,4	5,1	5,0	1,3	33,8	3,1
Pelecopsis parallela	–	–	15,6	1,9	–	7,1	–	–	15,3	3,5
Xysticus cristatus	–	–	1,3	1,6	–	7,1	–	1,8	–	4,8
Pardosa agrestis	11,9	–	1,3	–	35,2	–	1,3	–	–	13,8
Xysticus kochi	5,5	1,6	7,0	6,1	–	2,6	5,0	–	17,3	18,6
Oedothorax fuscus	–	–	–	17,6	–	–	1,1	–	4,0	34,8
Erigone dentipalpis	–	3,1	2,1	–	1,0	–	–	–	16,5	–
Pardosa palustris	–	–	–	1,3	–	–	–	–	–	28,1
Walckenaeria vigilax	–	–	–	–	–	–	–	2,1	–	1,2
Euophrys petrensis	–	–	–	–	–	–	–	–	2,0	–
Oedothorax fuscus	–	–	–	–	–	–	–	–	1,7	3,5

Klimatop 2 (zentrumnaher Bereich) erfaßt wurden, erreichen einige höhere Dominanzwerte. Hierbei ist insbesondere auf *Troxochrus scabriculus* hinzuweisen, die 61,7% der Spinnen des Daches LK23 stellt und mit Ausnahme von UNI auf allen Dächern dieser beiden Klimatope anzutreffen ist.

Acht Arten traten auf den Dächern in allen drei Klimatopen auf. Sie erreichen mit Ausnahme von *Xysticus cristatus* mindestens auf einem Dach einen Anteil der Aktivitätsdichte von über 10%. Zu diesen Species zählt auch *Erigone atra*, die sowohl auf einzelnen Dächern im Stadtgebiet als auch am Stadtrand eine Aktivitätsdichte von über 30% der erfaßten Spinnen stellt.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

4.6 Aeronauten

Von vielen Spinnenarten ist eine aeronautische Verbreitung am Seidenfaden bekannt. Hierdurch besitzen sie ein hohes Verbreitungspotential, können aber keine neuen Habitate gezielt besiedeln. In Tabelle 3 sind die bekannten Aeronauten gekennzeichnet und in Abbildung 5 Artenzahl und Aktivitätsdichte dieser auf den verschiedenen Dächern erfaßten Araneen dargestellt.

Von den insgesamt erfaßten adulten Spinnen sind 34 Arten (46,6%) und 3177 Individuen (79,1%) potentielle Aeronauten. Auf den einzelnen Dächern liegt der Anteil der als Aeronauten bekannten Spinnen zwischen 63% und 98% der Individuen. In den Zönosen der Dächer, die weniger als sieben Jahre begrünt sind, nehmen diese Individuen mehr als 73% der Araneenfauna ein. Auf dem Kiesdach UNI stellen die Aeronauten den höchsten Anteil mit 98% der Individuen. Wie aus Abbildung 5 zu erkennen ist, sind die hohen Artenzahlen und Aktivitätsdichten von MU, LKH und LK23 vor allem auf Aeronauten zurückzuführen.

4.7 Größenklassen

Verschiedene Untersuchungen anderer Autoren zeigten, daß mit zunehmendem anthropogenen Einfluß die Anzahl großer Arten ab- und die kleinerer Arten zunimmt (siehe Diskussion). Deshalb wurden die Araneen Größenklassen zugeordnet. Die Klassenbildung erfolgte unter Berücksichtigung der aufgetretenen Variationsbreite der Araneen (vgl. Lozan 1992). Ausschlaggebend für die Klassenzugehörigkeit sind die Medianwerte der Species (nach Roberts 1985, 1987 und Heimer & Nentwig 1991):

< 2,1 mm:	1. Größenklasse
2,1-3,0 mm:	2. Größenklasse
3,1-4,0 mm:	3. Größenklasse
4,1-5,0 mm:	4. Größenklasse
5,1-6,0 mm:	5. Größenklasse
6,1-7,0 mm:	6. Größenklasse
> 7,0 mm:	7. Größenklasse

Von den 4018 insgesamt erfaßten adulten Araneen sind 68% der Individuen und 51% der Arten den ersten beiden Größenklassen zuzuordnen. Von den Größenklassen 3, 4 und 7 konnten nur relativ wenige Araneen

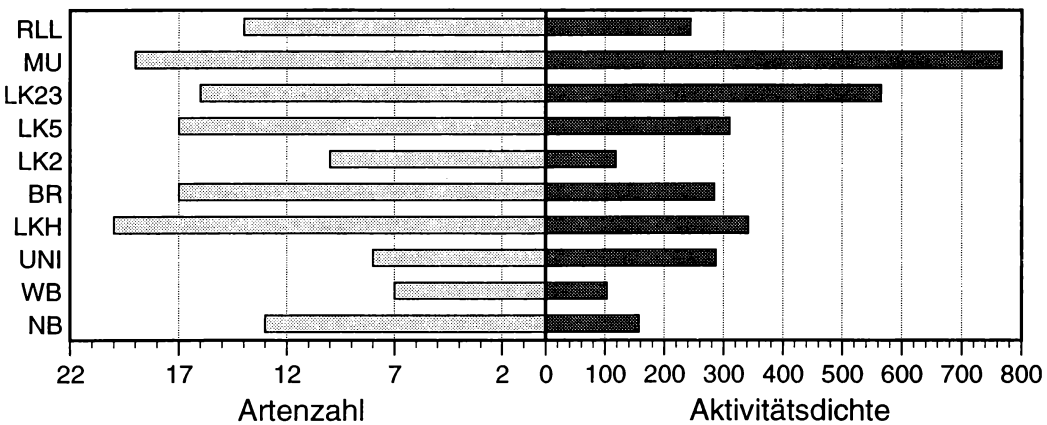

Abb. 5: Artenzahl und Aktivitätsdichte der Aeronauten

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

erfaßt werden. Der letzten Klasse gehören nur *Alopecosa pulverulenta, Arctosa leopardus, Clubiona pallidula, Trochosa terricola* und *Zygiella x-notata* an.

Wie aus Abbildung 6 zu ersehen, traten auf den jüngeren Dächern mehr kleinere Arten als auf den älteren Dächern NB, BR und UNI auf. Insbesondere auf LK23 wurden mit 12 Arten und 493 Individuen viele Araneen der Größenklasse 1 erfaßt. Große Species (GK 7) wurden nur auf den Dächern NB, LK2 und MU gefunden. Im Gegensatz zu den anderen Dächern nehmen auf dem Wasserdach UNI die Individuen der Größenklassen 5 und 6 mit 90% den überwiegenden Teil der aufgetretenen Spinnen ein. Es sind vor allem Individuen der Arten *Pardosa agrestis* und *Pirata piraticus*.

5 Diskussion

5.1. Kolonisationswege

Die Besiedlung begrünter Gebäudedächer durch Araneen kann über drei verschiedene Wege führen. Aus den Untersuchungsergebnissen der vorliegenden Arbeit lassen sich im Vergleich mit anderen stadtökologischen Projekten folgende Schlußfolgerungen für die Besiedlungswege ziehen:

1. Die Einbringung von Tieren mit Pflanzenmaterial und Bodensubstrat im Rahmen gärtnerischer Begrünungen der Dächer scheint für Spinnen eine untergeordnete Rolle zu spielen, da Artenzahl und Aktivitätsdichte auf den künstlich begrünten Flächen nicht einheitlich höher als auf den durch Spontanvegetation begrünten Flächen liegen. Ein Vergleich der Artenspektren dieser beiden unterschiedlichen Dachtypen zeigt, daß keine Spinnenarten ausschließlich mit Begrünungsmaßnahmen auf Dächer gelangen und diese über einen längeren Zeitraum besiedeln.
2. Eine Besiedlung von Gebäudedächern ist außerdem durch an Häuserwänden emporlaufende Individuen möglich. Dieser Kolonisationsweg scheint ebenfalls eine untergeordnete Bedeutung zu besitzen, da die Spinnenfauna von Häuserwänden ein im Vergleich zu Dächern stark abweichendes Artenspektrum aufweist (vgl. Sacher 1983a, 1983b, 1983c, Hagedoorn und Zucchi 1989).
3. Für die anemochore Besiedlung der Dächer spricht die große Anzahl kleiner Species, die z.T. auch als Adulte im Luftplankton gefunden werden. Zusammengefaßt mit den Arten, die zu den bekannten Aeronauten zählen, stellen sie einen hohen Anteil der erfaßten Spinnen. Da mit den Erfassungsmethoden für Aeroplankton viele juvenile, nicht auf dem Artniveau determinierbare Araneen erfaßt werden, ist wahrscheinlich das Ausbreitungspotential vieler Species noch nicht bekannt und liegt auf den Dächern noch höher als hier dargestellt.

Für die besondere Bedeutung der aeronautischen Besiedlung innerstädtischer Habitate sprechen auch die Ergebnisse anderer Untersuchungen. Sowohl in den Arbeiten über andere Dächer (Klausnitzer 1988, Joger & Vowinkel 1992) als auch über ebenerdige Habitate (Hoffmann & Wipking 1992, Fließe & Zucchi 1993 u.a.) dominieren Arten mit einer anemochoren Verbreitung. Nach Lükenga (1986) bremsen Gebäude auftretende Winde ab. Hierdurch kann bei fehlender Thermik das Aeroplankton herabsinken und die Bebauung in urbanen Bereichen als Sedimentationsfalle wirken. Insbesondere bei isoliert stehenden höheren Gebäuden kann ein thermischer Effekt zum „Ansaugen" von Luftplankton führen. Dabei steigt die Luft an

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

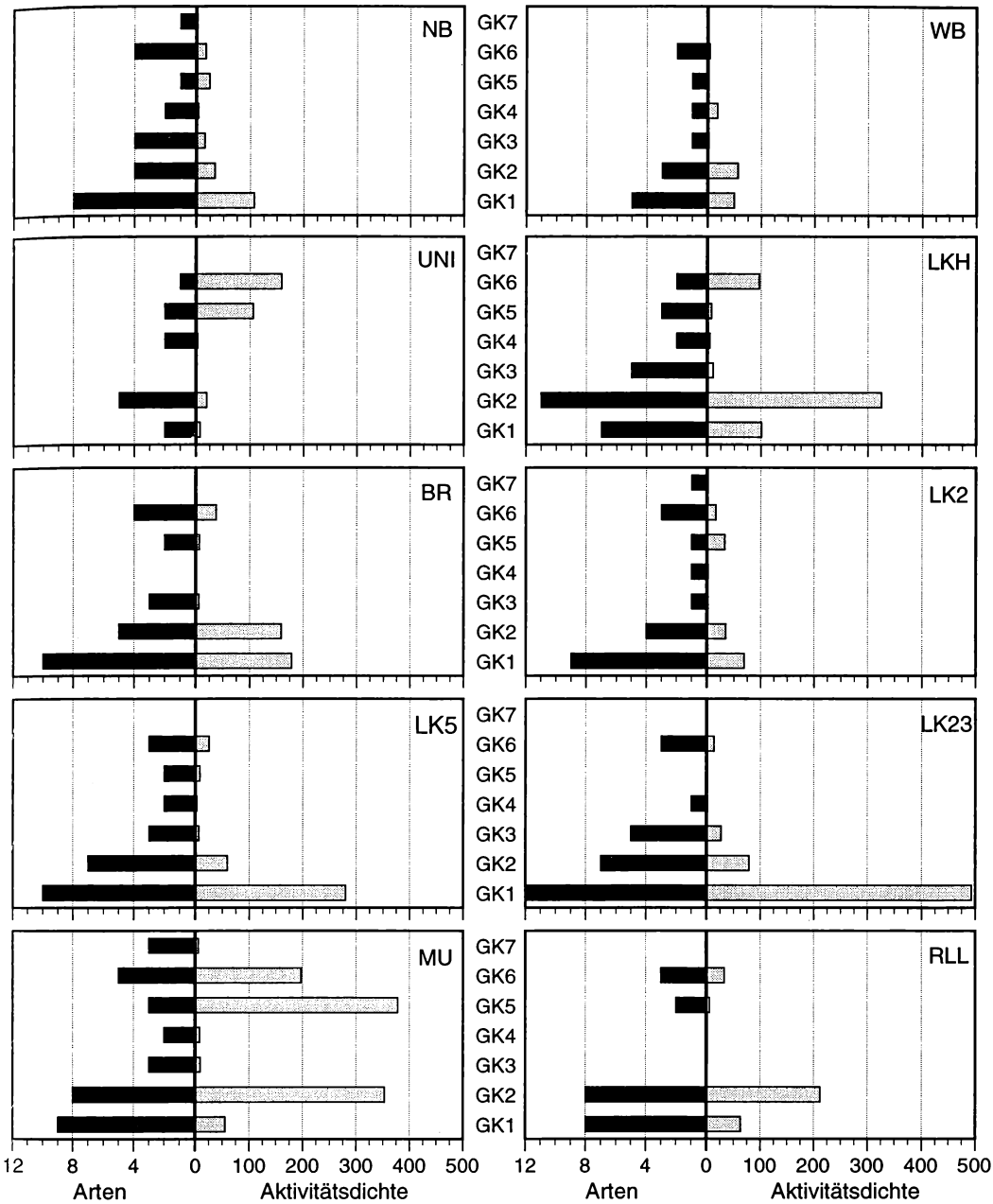

Abb. 6: Gegenüberstellung der Araneen unterschiedlicher Größenklassen

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

einem von der Sonne erhitzten Gebäude auf. Die von der Luftströmung getragenen Organismen können auf diese Weise auf Dächer transportiert werden (Klausnitzer 1993). Dieser thermische Effekt könnte insbesondere bei dem isoliert und auf dem Westerberg exponiert stehenden Gebäude UNI zum Tragen kommen.

5.2 Artenspektren der verschiedenen Dächer

Auf den Dächern im Stadtgebiet von Osnabrück wurden vor allem weit verbreitete und häufige Spinnenarten festgestellt. Auch die nachgewiesenen Species mit eingeschränkter ökologischer Valenz wie die xerophile Offenlandart *Troxochrus scabriculus* sind in den entsprechenden Habitaten häufig (vgl. z.B. Broen 1977).

Das erfaßte Artenspektrum zeigt eine relativ hohe Übereinstimmung mit dem Spektrum, das Klausnitzer (1988) auf einem Leipziger Flachdach und Joger & Vowinkel (1992) auf Göttinger Flachdächern fanden. Trotzdem kristallisieren diese Untersuchungsergebnisse keine spezielle Spinnenfauna der Dächer heraus, da der größte Teil der erfaßten Spinnen eine breite ökologische Valenz aufweist und zu den häufigen und weitverbreiteten Species zählt.

Dieses zeigt auch das Ergebnis einer Untersuchung der Araneenfauna eines Stuttgarter Daches (Renner & Kiechle 1992). Obwohl die dort gefangenen Spinnen auch in Nordwestdeutschland vorkommen (vgl. Fründ et al. 1994 u.a.), weicht das Spektrum sehr von dem der oben aufgeführten Dächer ab. Die Vegetationsbeschreibung und die starke Dominanz von *Xerolycosa miniata* lassen auf sehr unterschiedliche Bedingungen auf dem Stuttgarter Dach im Vergleich zu den Osnabrücker Flächen schließen.

Auf abweichende ökologische Gegebenheiten zwischen Dächern und größerflächigen anthropogen stark beeinflußten Habitaten weisen die Ergebnisse weiterer Untersuchungen im Stadtgebiet von Osnabrück hin. Das Arteninventar dieser verschiedenen Grünflächen zeigt zwar einige Übereinstimmungen, aber deutliche Unterschiede bezüglich der Dominanz der Species (Balkenhol & Zucchi 1989, Balkenhol et al. 1991).

Besonders interessant ist ein Vergleich mit der Araneenfauna der Verkehrsgrünflächen in Osnabrück, da sie sich ebenfalls durch eine geringe Flächenausdehnung auszeichnen und in den drei verschiedenen Klimatopen liegen (Fließe & Zucchi 1993). An 43 Probestellen wurden mit 64 ähnlichen Bodenfallen und der gleichen Fangflüssigkeit in einem vergleichbar langen Untersuchungszeitraum ein nur um sechs Arten größeres Spektrum, nahezu die gleiche Anzahl juveniler, aber die doppelte Anzahl adulter Araneen gefangen. Dies ist möglicherweise ein Hinweis darauf, daß ein größerer Anteil juveniler Aeronauten nicht bis zur Reifehäutung auf den Dächern verbleibt, in einem früheren Entwicklungsstadium stirbt, oder mehr Adulte emigrieren.

44 Species traten sowohl in den Verkehrsgrünflächen als auch auf den Dächern im Stadtgebiet von Osnabrück auf. Sie umfassen die meisten laufaktiven Spinnenarten aus den beiden Untersuchungen. Die Aktivitätsdichte thermophiler Spinnen schwankt mit 40 bis 70% in den verschiedenen Kleinstgrünflächen ebenso stark wie auf den Dächern, nimmt aber in einigen Flächen einen höheren Anteil der Zönosen ein. Da sich auch die Araneenfauna in den Verkehrsgrünflächen aus häufigen Arten mit einer breiten ökologischen Valenz und hohem Dispersionsvermögen zusammensetzt, kann von einem Austausch einiger Araneen zwischen Dächern und Kleinstgrünflächen ausgegangen werden.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

5.3 Urbanitätsgradienten

Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchungen zeigen keinen Rückgang des Artenspektrums vom Klimatop 2 zum Stadtzentrum hin. Die höchsten Artenzahlen werden aber auf den beiden am Stadtrand im Klimatop 3 gelegenen Dächern erreicht. Da sich diese Spinnenarten vor allem aus Aeronauten zusammensetzen, ist naheliegend, daß die Gebäude in einer günstigen Lage für Aeroplankton liegen. Darauf weisen auch die hohen Aktivitätsdichten der Aeronauten insbesondere auf dem Dach MU hin. Der Anteil thermophiler Offenlandarten steigt nicht vom Stadtrand zum Zentrum hin, sondern ist auf den beiden Dächern des Stadtrandes MU und LKH sowie LK23 (Klimatop 2) besonders hoch. Dieses Ergebnis kann ebenfalls in einer günstigen Lage und somit guten Erreichbarkeit dieser Dächer für thermophile Spinnen von Freiflächen der Umgebung begründet liegen.

Im Gegensatz zu den Spinnen der Dächer nehmen die hochmobilen Arten und Spinnen geringer Körpergröße in den ebenerdigen Grünflächen der Stadt Osnabrück von der Peripherie zum Zentrum hin zu (Fliße & Zucchi 1993). Zu vergleichbaren Ergebnissen gelangen auch Fliße & Zucchi (1993) für Carabiden und Kache & Zucchi (1993) für Staphyliniden.

Die Repräsentanzanalyse zeigt, daß es keine guten Charakterarten für die drei verschiedenen Klimatope im Stadtgebiet von Osnabrück auf den Dächern gibt. Ein Vergleich mit den Ergebnissen anderer Untersuchungen läßt vermuten, daß keine der nachgewiesenen Arten an eines der Klimatope gebunden ist.

5.4 Einfluß der Begrünung und des Substrates auf die Spinnenfauna

Das insgesamt relativ große Artenspektrum auf den Dächern zeigt, daß einige Arten zumindest zeitweise Lebensraum auf den Dächern finden. Die stark schwankenden mikroklimatischen Bedingungen auf dem Dach UNI und die Strukturarmut auf den Dächern UNI und WB, die auf die Substratwahl (UNI) und die spärliche Vegetationsdecke zurückzuführen sind, haben ein geringes Artenspektrum der Araneen, aber auch der Carabiden (Hirschfelder & Zucchi 1992) zur Folge. Der außergewöhnlich hohe Anteil bekannter Aeronauten von 98% der Spinnen der Fläche UNI legt einen häufigen Zusammenbruch der Population und Wiederbesiedlung dieses Daches aus mikroklimatischen Gründen nahe (vgl. auch Mann 1994).

Aus diesen Ergebnissen kann geschlossen werden, daß begrünte Dächer im gesamten Stadtgebiet mit geeignetem Substrat, ausreichender Substrattiefe und Drainage gegen völlige Austrocknung bzw. Überflutung der Flächen sowie mit unterschiedlichen Vegetationstypen vielen hochmobilen Spinnenarten Lebensraum bieten und auch als stepping stones zur Vernetzung innerstädtischer Freiflächen mit dem Umland angesehen werden können.

Dank

Wir danken den Hauseigentümern für die Betretungsgenehmigung der Dächer. Herr H. Boyle (Görlitz) las freundlicherweise das Abstract Korrektur.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Literatur

Assing, V. (1988): Die Kurzflügelkäferfauna (Coleoptera: Staphylinidae) ausgewählter Grün-, Ruderal- und Kleingartenflächen im Stadtgebiet Hannovers: Ein Beitrag zur Faunistik und Ökologie einer Großstadt. – Ber. naturhist. Ges. Hannover 130: 111-131.

Balkenhol, B., Fliße, J. & Zucchi, H. (1991): Untersuchungen zur Laufkäfer- und Spinnenfauna (Carabidae et Araneae) in einem innerstädtischen Steinbruch. – Pedobiologia 35: 153-162.

Balkenhol, B. & Zucchi, H. (1989): Vergleichende Untersuchungen zur Überwinterung von Spinnen (Araneae) in verschiedenen Habitaten. – Zool. Jb. Syst. 116: 161-198.

Bornkamm, R. (1961): Vegetation und Vegetationsentwicklung auf Kiesdächern. – Vegetatio 10: 1-25.

Braun-Blanquet, J. (1964): Pflanzensoziologie. 865 S. – Springer Verlag: Wien.

Broen, Bodo v. (1977): Zur Kenntnis der Spinnenfauna des Berliner Raums. 1. Spinnen eines xerothermen Kulturbiotops (Araneae). – Dtsch. Ent. Z. N.F. 24, 4: 411-417.

Czechowski, W. (1981): Carabids (Coleoptera, Carabidae) of Warsaw and Mazowia. – Memorabilia Zoologica 34: 119-144.

Davis, B.N.K. (1979): The ground arthropods of London gardens. – The London Naturalist 58: 15-34.

Ellenberg, H., Weber, H.E., Düll, R., Wirth, V., Werner, W., & Paulißen, D. (1991): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. 241 S. – Scripta Geobotanica. Erich Goltze: Göttingen.

Fliße, J. & Zucchi, H. (1993): Besiedlung innerstädtischer Kleinstgrünflächen durch Spinnen und Laufkäfer (Araneae et Carabidae). – Z. Ökologie Naturschutz 2: 99-112.

Fründ, H.-C. (1996): Dachbegrünung als Lebensraum für Tiere? – Zwischenbilanz des gegenwärtigen Kenntnisstandes. – Stadt und Grün 2: 92-96.

Fründ, H.-C., Grabo, J., Reinke, H.-D., Schikora, H.-B. & Schultz, W. (1994): Verzeichnis der Spinnen (Araneae) des nordwest-deutschen Tieflandes und Schleswig-Holsteins. – Arachnol. Mitt. 8: 1-46.

Hagedoorn, J. & Zucchi, H. (1989): Untersuchungen zur Besiedlung von Kletterpflanzen durch Insekten (Insecta) und Spinnen (Araneae) an Hauswänden. – Landschaft und Stadt 21: 41-55.

Heimer, S. & Nentwig, W. (1991): Spinnen Mitteleuropas. 543 S. – Berlin; Hamburg: Paul Parey.

Hirschfelder, A. & Zucchi, H. (1992): Zur Besiedlung begrünter Gebäudedächer durch Carabiden – ein Beitrag zur Stadtökologie. – Z. Ökologie Naturschutz 1: 59-66.

Hoffmann, H.-J. & Wipking, W. (Hrsg.) (1992): Beiträge zur Insekten- und Spinnenfauna der Großstadt Köln. 619 S. – Bonn: Decheniana-Beiheft.

Joger, H.G. & Vowinkel, K. (1992): Stadtökologische Untersuchungen zur Fauna von drei jungen Flachdächern mit künstlicher bzw. spontaner Begrünung. – Verh. Ges. Ökol. 21: 83-90.

Kache, P. & Zucchi, H. (1993): Besiedlung innerstädtischer Kleinstgrünflächen durch Doppelfüßer, Hundertfüßer und Kurzflügelkäfer (Diplopoda, Chilopoda et Staphylinidae). – Z. Ökologie Naturschutz 2: 223-243.

Klausnitzer, B. (1983): Faunistisch-ökologische Untersuchungen über die Laufkäfer (Coleoptera, Carabidae) des Stadtgebietes von Leipzig. – Entomol. Nachr. Ber. 27: 241-261.

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

Klausnitzer, B. (1993): Ökologie der Großstadtfauna. 454 S. – Berlin; Hamburg: Paul Parey.

Klausnitzer, B., Richter, K. & Pfüller, R. (1980): Ökofaunistische Untersuchungen auf einem Hausdach im Stadtzentrum von Leipzig, Math.-Nat. R. 29: 629-238.

Koslowski, R., Kuckelkorn, B., Pfüller, B., Pfüller, R. & Süssengut, C. (1980): Ökologisch-faunistische Untersuchungen an Araneae in Grünanlagen Leipzigs. – Wiss. Z. Karl-Marx-Univ. Leipzig, Math.-Naturwiss. R. 29: 561-566.

Lzan, J.L. (1992): Angewandte Statistik für Naturwissenschaftler. 237 S. – Paul Parey: Berlin, Hamburg.

Lükenga, W. (1986): Untersuchungen zum Stadtklima von Osnabrück, Ergebnisse und

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Aspekte zur Stadtplanung. – Stadtplanung im Gespräch, H. 48: 1-115.

Magguran, A. (1988): Ecological diversity and its measurement. 179 S. – London: Croom Helm.

Mann, G. (1994): Ökologisch-faunistische Aspekte begrünter Dächer. – Dach und Grün: 4-7.

Platnick, N.I. (1993): Advances in spider taxonomy 1988-1991. With synonymies and transfers 1940-1980. 848 S. – New York: Entomol. Soc. & Amer. Mus. Nat. Hist.

Renner, F. & Kiechle, K. (1992): Spinnen aus dem Stadtgebiet von Stuttgart. – Jh. Ges. Naturkde. Württemberg, 147: 229-245.

Renner, K. (1980): Faunistisch-ökologische Untersuchungen der Käferfauna pflanzensoziologisch unterschiedlicher Biotope im Evessell-Bruch bei Bielefeld Sennestadt. – Bericht Naturwiss. Verein Bielefeld Umgegend, Sonderheft 2: 145-176.

Roberts, M.J. (1985): The spiders of Great Britain and Ireland. Vol. 1, Atypidae – Theridiosomatidae. 229 S. – Leiden; Colchester: E.J. Brill.

Roberts, M.J. (1987): The spiders of Great Britain and Ireland. Vol. 2, Linyphiidae and Check List. 204 S. – Leiden; Colchester: E.J. Brill.

Sacher, P. (1983 a): Spinnen (Araneae) an und in Gebäuden – Versuch einer Analyse der synanthropen Spinnenfauna in der DDR. I. Teil. – Ent. Nachr. Ber. 27 , 3: 97-104.

Sacher, P. (1983 b): Spinnen (Araneae) an und in Gebäuden – Versuch einer Analyse der synanthropen Spinnenfauna in der DDR, Teil II. – Ent. Nachr. Ber. 27, 4: 141-152.

Sacher, P. (1983): Spinnen (Araneae) an und in Gebäuden – Versuch einer Analyse der synanthropen Spinnenfauna der DDR. Schluß. – Ent. Nachr. Ber. 27, 5: 197-204.

Schlichting, E. & Blume, H.P. (1966): Bodenkundliches Praktikum. 209 S. – Hamburg: Parey.

Schulte, W., Fründ, H.C., Söntgen, M., Graefe, U., Ruszkowski, B., Voggenreiter, V. & Weritz, N. (1989): Zur Biologie städtischer Böden. 184 S. – Kilda Verlag: Greven.

Topp, W. (1972): Die Besiedlung eines Stadtparks durch Käfer. – Pedobiologia 12: 336-346.

Wainstein, B.A. (1967): Some methods of evaluation of similarity of biocoeneses. – Zool. Z. 46: 981-986.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Osnabrücker Naturwissenschaftliche Mitteilungen

Jahr/Year: 1998

Band/Volume: 24

Autor(en)/Author(s): Balkenhol Birgit, Hirschfelder Angelika, Zucchi Herbert

Artikel/Article: Zur Besiedlung begrünter Gebäudedächer durch Araneen 139-157