

Ein Beitrag zur Phänologie von *Larinioides sclopetarius* (Araneae: Araneidae)

Marcus Schmitt & Anja Nioduschewski

Abstract: A contribution towards the phenology of *Larinioides sclopetarius* (Clerck, 1757) (Araneae: Araneidae). We investigated a colony of *Larinioides sclopetarius*, the bridge spider, situated at a bridge-like dam in the city of Duisburg, Germany. The study ran from March until October 2004. The mean population density (all size classes) was 26.2 ind./m². The absolute maximum was found in July (71.3 ind./m²). Most of the spiderlings were found from June to October with mean densities up to 30.9 ind./m² in July, indicating that breeding of *L. sclopetarius* started in summer. Adult males and females occurred in spring, although the highest abundances (up to more than 3 individuals of each sex per m²) were found in summer and autumn. The adult sex ratio averaged over the study period was 1:1.2 (♂ ♂:♀ ♀). Some comparisons with other araneids, both solitary and social species, are drawn and discussed.

Keywords: abundance, breeding, colonial spider, sex ratio

Manche ein Radnetz bauende Spinnen, insbesondere Vertreter der Araneidae, zeigen ein interessantes, von den meisten anderen Spinnenarten abweichendes Verhalten: Sie gehen von solitärer zu kolonialer (UETZ & HODGE 1990) Lebensweise über, z.B. von FOELIX (1992) auch als parasoziales Verhalten bezeichnet. Die Tiere verbinden ihre Gespinste, behalten den eigentlichen Fangnetzteil, das Rad, aber als individuell verteidigtes Territorium bei. Ungerichtete (unfreiwillige?) Kooperation findet nur beim Netzbau statt, da Halte- und Rahmenfäden von mehreren Individuen gebaut und genutzt werden können. Als Voraussetzung dieser Koloniebildung wird eine erhöhte intraspezifische Toleranz angesehen, die zumeist auf lokal deutlich erhöhte Nahrungsvorkommen zurückgeführt wird („aggregating response“, HEILING & HERBERSTEIN 1999). Die Netzkolonien kolonialer oder parasozialer Spinnen können aus zwei bis zu mehreren 10000 Individuen bestehen (BUSKIRK 1975, UETZ 1983, AVILÉS 1997).

Larinioides sclopetarius (Clerck, 1757), eine bis 14 mm große, nachtaktive, holarktisch vorkommende Radnetzspinne (Araneidae), tritt häufig in großen Kolonien auf, die manchmal mehrere Hundert Individuen umfassen (BURGESS &

UETZ 1982, SCHMITT 2004). Dieses Verhalten ist vor allem an Beleuchtungskörpern in Gewässernähe und damit in urbanisierten Gebieten zu beobachten (WIEHLE 1931, SCHMIDT 1984, SCHMITT 2004). *L. sclopetarius* trägt daher auch den Populärnamen „Brückenspinne“. Wenngleich die Lebensweise in Gruppen bei Spinnen der gemäßigten Breiten sehr selten vorkommt, wurde der „soziale“ Aspekt der Verhaltensbiologie der Brückenspinne noch wenig untersucht, und das, obwohl die Kolonien ohne grossen Aufwand zugänglich sind. Im Gegensatz dazu liegen von manchen tropischen und subtropischen Araneidae fundierte Arbeiten über die Implikationen der Koloniebildung vor (z.B. BUSKIRK 1975, UETZ 1983, CANGIALOSI & UETZ 1987, HODGE & UETZ 1995).

Angaben zur Ökologie von *L. sclopetarius* gehen z.B. aus Arbeiten von HEILING (1999) und HEILING & HERBERSTEIN (1999) hervor, einen grundsätzlichen Beitrag zur Phänologie der Araneidae stellt z.B. WIEHLE (1931) bereit.

Von unserer Arbeitsgruppe wurde eine *L. sclopetarius*-Kolonie im mittlerweile sanierten Innenhafen von Duisburg (Ruhrgebiet), einem Industriedenkmal, erforscht. Eigentlicher Studienort war der über eine Stauanlage verlaufende, nach der Partnerstadt benannte „Portsmouth-Damm“. Wir wollten wissen, wie sich die Population quantitativ (Abundanz) und qualitativ (Altersstruktur, Geschlechterverhältnis) über die Monate verändert.

Dipl. Ökol. Marcus SCHMITT, Universität Duisburg-Essen, Campus Essen, Allgemeine Zoologie, Universitätsstraße 5, 45117 Essen.
E-Mail: marcus.schmitt@uni-due.de

Anja NIODUSCHEWSKI, Universität Hamburg, Biozentrum Grindel, Verhaltensbiologie, Martin-Luther-King Platz 3, 20146 Hamburg.
E-Mail: Anja.Nioduschewski@uni-hamburg.de

Material und Methoden

Untersuchungsgebiet



Abb. 1: Der Studienort im Duisburger Innenhafen. Zu erkennen sind die sich wiederholenden, gleichförmigen Abschnitte des Dammgeländers, an denen nachts und in der Dämmerung *L. sclopetarius* aktiv wird. In den Handläufen befinden sich Lampen. (Foto: M. SCHMITT)

Fig. 1: The study site at the inner harbour of Duisburg. You can recognise the uniform balustrade sections of the dam where at night, dusk and dawn, *L. sclopetarius* becomes active. The handrails contain lamps. (Photo: M. SCHMITT)

Die Untersuchung erfolgte auf einem brückenartigen, 96 m langen, praktisch vegetationsfreien Fußgänger- und Autodamm (Abb. 1) im dem Rhein angebundnen Innenhafen der Großstadt Duisburg, Nordrhein-Westfalen (TK 4506, 51°26'26" Nord, 6°46'06" Ost, 30 m NN). Die Distanz zum Wasserspiegel betrug auf der einen Seite etwa drei, auf der anderen rund zehn Meter. Die Spinnen lebten zum Großteil gut sichtbar an den Geländern des Damms, die rechts aus 30 Abschnitten, links aus 32 Abschnitten bestanden. Diese gleichförmigen Segmente wiesen eine beobachtete Fläche von jeweils 3,29 m² auf. Jeder Abschnitt war horizontal zwischen Boden und Handlauf durch sechs annähernd äquidistante Querstreben, gleichsam „Netzbauhilfen“, unterteilt. Im unterseits hohlen Handlauf befanden sich Leuchtstoffröhren, die als Teil der öffentlichen Straßenbeleuchtung in der Dämmerung zentral gesteuert ein- bzw. ausgeschaltet wurden. Hier gab es auch Spalten, in denen sich die Spinnen verstecken konnten.

Datenerhebung

Die Brückenspinnen wurden vom 17. März bis zum 30. Oktober 2004 gezählt. Bei trockenem Wetter untersuchten wir mit Beginn der Aktivitätszeit (Abenddämmerung) bis Juni in zweiwöchigem

Abstand jeweils drei zufällig ausgewählte Brückenabschnitte, danach bis zum Ende der Studie im Wochenabstand zwei bis drei Abschnitte. Bei Tieren, die sich in der Lampenregion befanden, kamen nötigenfalls Handspiegel und Taschenlampe zum Einsatz. Erfasst wurde die Gesamtzahl der Spinnen je Abschnitt, die Körpergröße und das Geschlecht. Die Tiere wurden in sieben Größenklassen unterteilt: 1-2 mm, >2-4 mm, >4-6 mm, >6-8 mm, >8-10 mm, >10-13 mm, > 13 mm. Die Vermessung fand vor Ort mit einem Lineal statt, das vorsichtig neben die Tiere gehalten wurde. Mit zunehmender Routine konnten die Körperlängen geschätzt werden. Als adult wurden Weibchen größer als 10 mm und Männchen größer als 8 mm mit ausgeprägten Bulbi an den Pedipalpen betrachtet. Die Festlegung des Reifezustands anhand der Körpergröße ist bei Feldstudien nicht unüblich (z.B. SPILLER 1984, RAYOR & UETZ 2000).

Die statistische Bearbeitung der Daten zum Geschlechtsverhältnis erfolgte mit SPSS für Windows, Version 12. Angewendet wurde der zweiseitige χ^2 -Test.

Ergebnisse

Phänologie und Verteilung der Größenklassen und Geschlechter

Insgesamt wurden an 30 Zählterminen von März bis Oktober 2004 in 73 vollständig ausgezählten Brückenabschnitten 6299 Spinnen gezählt. Abbildung 2 zeigt die absolute Verteilung über die Größenklassen. Mit über 2533 Individuen (40,2 %) bildeten die kleinsten Spinnen die größte Gruppe,

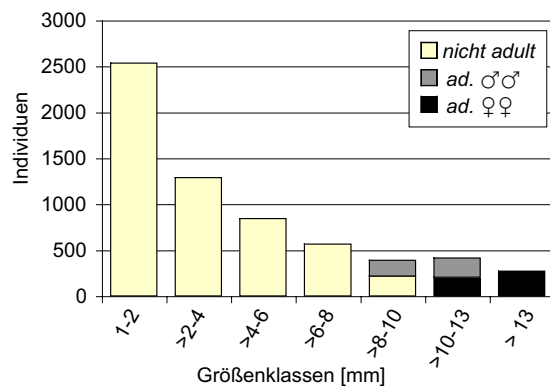


Abb. 2: Verteilung aller gezählten Individuen (n = 6299) auf die Größenklassen; gesamter Zeitraum (März-Oktober).

Fig. 2: Distribution of all counted individuals (n = 6299) over the size classes; entire study period (March-October).

die größten Weibchen kamen auf 270 Exemplare (4,3 %). Demnach prädominierten die Spinnen der Klassen 1-2 mm und >2-4 mm mit zusammen über 3800 Individuen (60,6 %) deutlich.

Die mittlere Populationsdichte betrug über den gesamten Erfassungszeitraum 86,2 Spinnen je Abschnitt, das bedeutete 26,2 Ind./m². Wie Tab. 1 zeigt, schwankte die Abundanz zwischen 4,6 Ind./m² von März bis Mai und 71,3 Ind./m² im Juli. In diesem Monat waren demnach hochgerechnet über 14500 Spinnen auf den Geländern der knapp 100 m langen Brücke zu finden (Populationsdichte je m² x Abschnittsgröße in m² x Anzahl Abschnitte: 71,3 x 3,29 x 62). Außerdem war die Zusammensetzung der Größenklassen in den ersten Monaten ziemlich gleich. Ab Juni indes nahm nicht nur die Abundanz zu, sondern auch die Ungleichverteilung der Klassen, vor allem in Hinblick auf die Jungtiere.

Sowohl von den erwachsenen als auch von den kleinen Spinnen bis 2 mm gab es Individuen während des ganzen Beobachtungszeitraums (Abb.

4). Die Siedlungsdichte der kleinsten (jüngsten) Spinnen (1-2 mm) war zum Anfang der Studie gering, mit Werten deutlich unter 1 Ind./m². Ab Juni änderte sich das Bild: am 8.6. wurden an jeweils drei Brückenabschnitten 15 kleinste Individuen (1,5 Ind./m²) gezählt, am 26.6. waren es bereits 248 (25,1 Ind./m²), im Monatsmittel 13,3 Ind./m². Die meisten Jungspinnen von 1-2 mm zeigten sich im Juli, mit einer mittleren Siedlungsdichte von 30,9 Ind./m² (Abb. 3). Der Mittelwert über die gesamte Aufnahmezeit von 33 Wochen betrug 10,6 Ind./m². Für die anderen Größenklassen galten entsprechend folgende Mittelwerte: >2-4 mm: 5,4 Ind./m²; >4-6 mm: 3,5 Ind./m²; >6-8 mm: 2,4 Ind./m²; >8-10 mm: 1,6 Ind./m² (♂♂: 0,7, ♀♀: 0,9); >10-13 mm: 1,8 Ind./m² (♂♂: 0,9, ♀♀: 0,9); > 13 mm (nur ♀♀): 1,1 Ind./m². Die prozentuale Aufteilung der Größenklassen in jedem Monat und über den Gesamtzeitraum ist aus Tabelle 2 ersichtlich. Man erkennt wiederum, dass die Juvenilen, insbesondere die jüngsten unter ihnen, anteilmäßig

Tab. 1: Verteilung aller Spinnen (n = 6299) auf die Größenklassen je Monat (Werte in eckigen Klammern: Anzahl der für den jeweiligen Monat abgesuchten Geländerabschnitte). Mittlere Individuenzahl je m² (als Ergebnis der Division der absoluten Anzahl an Spinnen durch die Menge der Geländerabschnitte und die Fläche von 3,29 m² je Abschnitt), Angaben in runden Klammern: Originalwerte der je Größenklasse gezählten Individuen.

Tab. 1: Distribution of all spiders (n = 6299) across size classes per month (values in squared brackets: number of scanned balustrade sections of the respective month). Average number of individuals/m² (calculated by dividing the total number of spiders by the number of balustrade sections and the area of each section: 3.29 m²), values in round brackets: original data of individuals counted per size class.

	März [9]	April [9]	Mai [9]	Juni [6]	Juli [10]	August [11]	Sept. [8]	Okt. [11]	gesamt [73]
1-2 mm	0,5 (14)	0,2 (5)	0,1 (3)	13,3 (263)	30,9 (1016)	15,6 (564)	12,7 (333)	9,3 (335)	10,5 (2533)
>2-4 mm	1,3 (38)	0,5 (14)	0,6 (19)	4,7 (92)	13,6 (448)	11,1 (400)	6,0 (157)	3,3 (119)	5,4 (1287)
>4-6 mm	1,2 (35)	1,5 (44)	1,1 (32)	1,0 (20)	10,9 (359)	4,9 (177)	3,5 (92)	2,3 (83)	3,5 (842)
>6-8 mm	0,6 (18)	1,6 (47)	0,7 (21)	0,8 (15)	7,1 (235)	2,7 (97)	2,6 (69)	1,7 (63)	2,4 (565)
>8-10 mm	0,6 (18)	0,8 (23)	1,0 (29)	0,4 (8)	3,3 (107)	1,5 (54)	2,5 (67)	2,3 (82)	1,6 (388)
>10-13 mm	0,4 (13)	0,1 (4)	0,4 (13)	1,8 (35)	3,5 (114)	2,0 (74)	2,7 (70)	2,5 (91)	1,7 (414)
> 13 mm	0 (0)	0,1 (2)	0,6 (19)	1,3 (26)	2,0 (67)	1,4 (52)	1,3 (33)	2,0 (71)	1,1 (270)
gesamt	4,6 (136)	4,7 (139)	4,6 (136)	23,3 (459)	71,3 (2346)	39,2 (1418)	31,2 (821)	23,3 (844)	26,2 (6299)

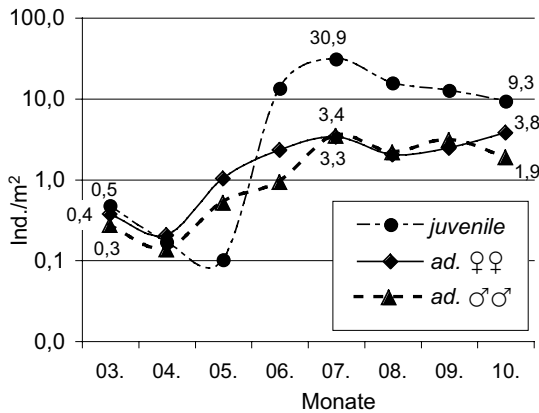


Abb. 3: Phänologie der juvenilen (1-2 mm) und adulten Spinnen, März (3.) bis Oktober (10.).

Fig. 3: Phenology of the juvenile (1-2 mm) and adult spiders, March (3rd) to October (10th).

klar dominierten und ab Juni die Verteilung völlig neu gewichteten.

Geschlechterverhältnis

Die von uns als adult gewerteten Weibchen (in den zwei Klassen >10-13 mm und > 13 mm) waren verglichen mit den unreifen Tieren erwartungsgemäß gering vertreten: von März bis Mai gab es zwischen 0,2 und 1,0 Ind./m², in der übrigen Zeit schwankte ihre Abundanz zwischen 2,0 (August) und maximal 3,8 Ind./m² (Oktober, Abb. 3). Große, geschlechtsreif gewertete Männchen mit deutlich ausgeprägten Tasterbulbi (in den zwei Klassen zwischen 8 und 13 mm) konnten bereits im März bestätigt werden, ihre Abundanz lag zunächst zwischen 0,1 (April) und 0,9 Ind./m² (Juni), danach zwischen 3,4 (Juli) und 1,9 Ind./m² (Oktober, Abb. 4). Die Mittelwerte der erwachsenen Tiere über

den gesamten Zeitraum betrug: ♂♂: 1,6 Ind./m², ♀♀: 2,0 Ind./m², insgesamt wurden 382 adulte Männchen und 475 adulte Weibchen gezählt. Das Geschlechterverhältnis (♂♂:♀♀) der erwachsenen Spinnen lag im Studienzeitraum somit bei 1:1,2, dieses zahlenmäßige Übergewicht der Weibchen war statistisch hochsignifikant (χ^2 -Wert = 117,49, $p = 0,001$, $df = 1$).

Diskussion

Unsere Untersuchung ergab, dass *L. scolopetarius* eine große Kolonie aus, im Sommer, maximal fast 15000 Individuen auf der ca. 100 Meter langen Brücke mitten in der Großstadt bildete. Wir fanden keine weitere Spinnenart dort. Im Schnitt lebten immerhin gut 26 Brückenspinnen auf jedem Quadratmeter der Balustraden. Die „Bevölkerungsexplosion“ im Juni/Juli (Abb. 3) ist eindeutig auf frischgeschlüpfte Jungtiere zurückzuführen. Die erste „Welle“ schlüpfender Jungspinnen startete in der Junimitte, aber noch bis zum Oktober gab es immer ein erhebliches Quantum an Jungspinnen der Klasse >1-2 mm. Dies deutet darauf hin, dass die Weibchen mehrfach begattet oder die Eier mittels eines ausreichend großen Spermienvorrats sukzessive befruchtet werden, so dass mehrere Eikokons produziert werden können. Wir halten aber auch eine sehr kurze Generationenfolge bei „Sommerspinnen“ aufgrund der hervorragenden energetischen Situation ausdrücklich für möglich, d.h. Jungspinnen aus dem Juni könnten sich vielleicht schon bis zum Herbst selbst wieder reproduziert haben. Einzelne Eikokons im Bereich der Lampenregion/des Handlaufs konnten wir finden, viele dürften aber unter den Lampen versteckt

Tab. 2: Prozentuale Verteilung der Spinnen (n = 6299) auf die Größenklassen je Monat.

Tab. 2: Percentage distribution of all spiders (%) across size classes per month (n = 6299).

	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Okt.	gesamt
1-2 mm	10,3	3,6	2,2	57,3	43,3	39,8	40,6	39,7	40,2
>2-4 mm	27,9	10,1	14,0	20,0	19,1	28,2	19,1	14,1	20,4
>4-6 mm	25,7	31,7	23,5	4,4	15,3	12,5	11,2	9,8	13,4
>6-8 mm	13,2	33,8	15,4	3,3	10,0	6,8	8,4	7,5	9,0
>8-10 mm	13,2	16,5	21,3	1,7	4,6	3,8	8,2	9,7	6,2
>10-13 mm	9,6	2,9	9,6	7,6	4,9	5,2	8,5	10,8	6,6
> 13 mm	-	1,4	14,0	5,7	2,9	3,7	4,0	8,4	4,3

gewesen sein. Aber auch eine Zuwanderung von Jungtieren aus der Umgebung, z.B. durch Fadenflug („Ballooning“), muss in Betracht gezogen werden. Da die Menge älterer Spinnen von Juni auf Juli ebenfalls sprunghaft zunahm, z.B. in der Klasse >6-8 mm von 0,8 Ind./m² auf 7,1 Ind./m² (Tab. 1), ist auch bei ihnen auf Immigration zu schließen. Zudem erfolgte die Auswahl der pro Termin abzusuchenden Abschnitte der Brückengeländer per Los. Es kann darum nicht ausgeschlossen werden, dass aus noch ungeklärter Ursache eine Ungleichverteilung der Spinnen auf den Geländern der Brücke vorlag und wir daher insbesondere im Juli durch Zufall besonders „spinnenreiche“ Abschnitte in den Zensus einbezogen.

Die prozentuale Verteilung der Größenklassen war sehr ungleichmäßig (Tab. 2), die kleinen Spinnen von 1-4 mm dominierten anteilmäßig in den Sommermonaten deutlich, im Frühjahr waren es, bei erheblich geringerer Gesamtzahl, eher die mittelgroßen Individuen (>4 mm bis 8 mm).

Der Ort hat sich als Brückenspinnenhabitat dauerhaft etabliert, denn auch in den Jahren vor und nach unserer Studie zeigte sich „dasselbe Bild“: stark überspannene Brückengeländer ab dem Frühsommer. In der Bevölkerung hat es der Portsmouth-Damm, gelegen in einer modernen Dienstleistungszone, daher zu einer gewissen Bekanntheit gebracht. Die Brückenspinne war den gesamten Zeitraum der Studie von der zweiten Märzhälfte bis Ende Oktober mit erwachsenen Tieren vertreten, die größten Tiere beiderlei Geschlechts gab es aber, für Araneidae typisch, ab dem Sommer (Abb. 4). Bereits bei Voruntersuchungen im Februar fanden sich mittelgroße Tiere (bis 10 mm) auf der Brücke. Diese Befunde entsprechen zumindest bezüglich der männlichen Tiere jenen von WIEHLE (1931), der betont, er habe außer im Sommer auch im April, Mai und Oktober reife Männchen vorgefunden. Dass adulte oder jedenfalls heranwachsende Individuen von *L. sclopetarius* überwintern, gilt als wahrscheinlich (HEIMER & NENTWIG 1991), WIEHLE (1931: S. 91) verweist in diesem Zusammenhang auf den Umstand, dass „die Art in sehr verschiedenen Größen überwintert, dass aber alle diese zur Überwinterung schreitenden Tiere aus demselben Jahre stammen [...], man also die Lebensdauer auf 1 Jahr festsetzen muss.“ Die Frage, ob und ggf. wie die Eier von *L. sclopetarius* an steinernen oder metallenen Bauwerken überwintern können, ist noch ungeklärt. Die Wirkung eines an-

deren anthropogenen Habitatfaktors ist hingegen gut bekannt. Wie HEILING (1999) und HEILING & HERBERSTEIN (1999) in ihren Arbeiten über *L. sclopetarius* nachweisen konnten, gibt es einen klaren positiven Zusammenhang zwischen der Zahl potenzieller Beutetiere und der Menge künstlichen Lichts, den sich die angebotenermaßen positiv phototaktischen Spinnen durch die Wahl ihrer Netzstandorte zunutze machen. In unserer Studie lagen die Beutemaxima im Juni, so profitieren auf diese Weise gerade die Jungspinnen, die ja im Juni und Juli erscheinen, vom sehr hohen Beuteangebot, denn die meisten Insekten in den Netzen der Spinnen waren mit 1-5 mm Länge nur sehr klein (SCHMITT et al. in Vorb.). Eine Größenordnung, die übrigens auch von NENTWIG (1985) für die meisten Beutetiere großer tropischer Radnetzspinnen (Körperlänge bis 20 mm) angegeben wird. Der Grund für das von uns beobachtete Massenvorkommen von bis zu 71 Spinnen/m² ist folglich sicher auf das Vorhandensein mehrerer, gleichzeitig wirkender Faktoren zurückzuführen, nämlich auf die den Netzbau begünstigenden Habitatstrukturen, die künstliche Beleuchtung und das wegen der direkt anliegenden Stillwasserbereiche ergiebige Nahrungsangebot.

Literaturangaben zur Spinnendichte sind häufig problematisch und schwer miteinander zu vergleichen, da es sich fast immer (wie auch bei uns) um dreidimensionale Lebensräume mit zum Teil großer innerer Oberfläche (z.B. Böden) handelt, die auf eine Fläche projiziert wurden. Überdies geht es oft um interspezifische Abundanzen (z.B. TURNBULL 1960, DUMPERT & PLATEN 1985, TOPPING & LÖVEI 1997, NYFFELER 2000). Dennoch gibt es einige vergleichbare Angaben von anderen Araneidae. *Metepeira datona* Chamberlin & Ivie, 1942 kam auf bestimmten Inseln der Bahamas über alle Altersklassen verteilt mit durchschnittlich 0,91 Ind./m² vor (SCHOENER & TOFT 1983), also mit einem Wert knapp 30fach unter jenem für *L. sclopetarius* aus der vorliegenden Arbeit. Fasst man nur subadulte und adulte Weibchen zusammen, dann fanden sich bei *Argiope bruennichi* (Scopoli, 1772) 0,3-1 Ind./m² (KÖHLER & SCHÄLLER 1987, TARASCHEWSKI et al. 2005) – und das in struktureicher Krautschicht! Diese Spanne ist deutlich vom Mittelwert unserer Studie verschieden: zwei adulte ♀ je m².

Hohe Individuendichten sind typisch für parasoziale bzw. koloniale Arten. So wurden z.B. bei

Parawixia bistrata (Rengger, 1836) mehr als 20 Spinnen je m² bestätigt (BUSKIRK 1981: sub *Eriophora b.*). Zwar sprechen BURGESS & UETZ (1982) bei *L. scolopetarius* von „fortuitous aggregations“ [zufällige Ansammlungen], aber der Unterschied zu anderen in Gruppen lebenden Radnetzspinnen, die die Autoren „colonial“ nennen, wird aus ihren Ausführungen nicht deutlich. Immerhin könnten „fortuitous aggregations“ die Keimzelle für höhere Sozialität bilden (UETZ & HIEBER 1997). Jedenfalls sind alle bekannten parasozialen Arten fakultative Koloniebilder (bis auf *Metepeira incrassata* F. O. P.-Cambridge, 1903), die ihre individuellen Fangnetze verteidigen, bisweilen kannibalisch sind und, von Ausnahmen abgesehen (FOWLER & GOBBI 1988, MASUMOTO 1998), weder bei Beutefang noch Brutpflege kooperieren (BUSKIRK 1981, UETZ & HODGE 1990, UETZ & HIEBER 1997). Gemeinsam ist ihnen in der Regel, dass sie in Gebieten mit überdurchschnittlich guten Nahrungsvorkommen leben, zumeist in den Tropen, und aus diesem Grunde ein relativ hohes Maß an intraspezifischer Toleranz ausbilden. Andere, seltener gefundene Vorteile, die das Gruppenleben bei Spinnen befördern können, sind Spinnseidensparnis, Schutz vor Prädation oder erhöhte Zugänglichkeit für Paarungspartner (LLOYD & ELGAR 1997). Gerade letzterer Punkt ist interessant, denn typisch für soziale Spinnen ist die deutliche Abweichung vom panmiktischen Geschlechtsverhältnis (1:1) zugunsten der Weibchen bei den erwachsenen Individuen (AVILÉS 1997). Diese Abweichung war bei *L. scolopetarius* in unserer Studie zwar statistisch signifikant, allerdings mit 1:1,2 (♂ ♂ : ♀ ♀) nur gering, verglichen z.B. mit Werten von 1:5 bei *Anelosimus eximius* (Keyserling, 1884) (VOLLRATH 1986) oder *Diaea socialis* Main, 1988 (ROWELL & MAIN 1992), also Spinnen höherer Sozialität. Freilich muss beachtet werden, dass ein solcher Durchschnittswert nicht einer auffälligen Asynchronität Rechnung trägt, wie sie in unserer Studie auftauchte: im Herbst, wenn reife Weibchen noch häufig waren (und vielleicht auch über gespeichertes Sperma verfügten), waren viele erwachsene Männchen bereits verschwunden (Abb. 4). Zieht man das Geschlechtsverhältnis der Monate Juli und August heran, dann lag es bei ziemlich genau 1:1, der Kurvenverlauf in Abb. 4 ist parallel. An diesem Verhältnis würde sich im Übrigen auch dann nichts ändern, falls einige der Tiere beider Geschlechter zum Zeitpunkt der Diagnose doch erst subadult waren. Die Hauptbegattungszeit von *L.*

scolopetarius dürfte mithin im Hochsommer liegen. Vergleichbare Angaben zum Geschlechtsverhältnis erwachsener Araneidae, zumal in Kolonien lebender Arten, fehlen leider noch weitgehend.

Natürlich wäre eine längerfristige Beobachtung, am besten über mehrere Jahre und in verschiedenen klimatischen Regionen, wünschenswert, um die Phänologie von *L. scolopetarius* besser bewerten zu können. In dieser Hinsicht ist der vorliegende Beitrag nur ein Anfang.

Zusammenfassung

Wir untersuchten eine Kolonie der Brückenspinne *Larinioides scolopetarius* (Clerck, 1757) an einem Strassendamm im Innenhafen von Duisburg. Die Studie fand zwischen März und Oktober 2004 statt. Die mittlere Populationsdichte über alle Größenklassen betrug 26,2 Ind./m², das absolute Maximum wurde im Juli festgestellt (71,3 Ind./m²). Die kleinsten Juvenilstadien fanden wir hauptsächlich von Juni bis Oktober, mit einer maximalen mittleren Dichte von 30,9 Ind./m² im Juli, so dass man auf den Sommer als Schlupftermin schließen kann. Große Männchen und Weibchen gab es bereits vereinzelt im Frühjahr, allerdings wurden die höchsten Abundanzen (mit mehr als 3 Ind./m² je Geschlecht) im Sommer und Herbst erreicht. Das durchschnittliche Geschlechtsverhältnis der adulten Spinnen lag über die gesamte Untersuchungszeit gesehen bei 1:1,2 (♂ ♂ : ♀ ♀). Es werden einige Vergleiche mit anderen Araneiden, darunter solitäre und soziale Arten, gezogen.

Literatur

- AVILÉS L. (1997): Causes and consequences of cooperation and permanent-sociality in spiders. In: CHOE J. & B. CRESPI (Hrsg.): Evolution of social behaviour in insects and arachnids. Cambridge University Press. S. 476-498
- BURGESS J.W. & G.W. UETZ (1982): Social spacing strategies in spiders. In: WITT P.N. & J.S. ROVNER (Hrsg.): Spider communication: mechanisms and ecological significance. Princeton University Press. S. 317-351
- BUSKIRK R.E. (1975): Aggressive display and orb defence in a colonial spider, *Metabus gravidus*. – Anim. Behav. 23: 560-567
- BUSKIRK R.E. (1981): Sociality in the Arachnida. In: HERMANN H.R. (Hrsg.): Social insects, Volume II. Academic Press, New York. S. 281-367
- CANGIALOSI K.R. & G.W. UETZ (1987): Spacing in colonial spiders: effects of environment and experience. – Ethology 76: 236-246
- DUMPERT K. & R. PLATEN (1985): Zur Biologie eines Buchenwaldbodens, 4. Die Spinnenfauna. – Carolea 42: 75-106

- FOELIX R.F. (1992): Biologie der Spinnen. 2. Aufl., Thieme, Stuttgart. 331 S.
- FOWLER H.G. & N. GOBBI (1988): Cooperative prey capture by an orb-web spider. – *Naturwissenschaften* 75: 205-209
- HEILING A.M. (1999): Why do nocturnal orb web spiders (Araneidae) search for light? – *Behav. Ecol. Sociobiol.* 46: 43-49
- HEILING A.M. & M.E. HERBERSTEIN (1999): The importance of being larger: intraspecific competition for prime web sites in orb-web spiders (Araneae, Araneidae). – *Behaviour* 136: 669-677
- HEIMER S. & W. NENTWIG (1991): Spinnen Mitteleuropas. Parey, Berlin u. Hamburg. 543 S.
- HODGE M.A. & G.W. UETZ (1995): A comparison of agonistic behaviour of colonial web-building spiders from desert and tropical habitats. – *Anim. Behav.* 50: 963-972
- KÖHLER G. & G. SCHÄLLER (1987): Untersuchungen zur Phänologie und Dormanz der Wespenspinne *Argiope bruennichi* (Scopoli) (Araneae: Araneidae). – *Zool. Jb. Syst.* 114: 65-82
- LLOYD N.J. & M.A. ELGAR (1997): Costs and benefits of facultative aggregating behaviour in the orb-spinning *Gasteracantha minax* Thorell (Araneae: Araneidae). – *Austr. J. Ecol.* 22: 256-261
- MASUMOTO T. (1998): Cooperative prey capture in the communal web spider *Philoponella raffrayi* (Araneae, Uloboridae). – *J. Arachnol.* 26: 392-396
- NENTWIG W. (1985): Prey analysis of four species of tropical orb weaving spiders (Araneae: Araneidae) and a comparison with araneids of the temperate zone. – *Oecologia* 66: 580-594
- NYFFELER M. (2000): Ecological impact of spider predation: a critical assessment of Bristowe's and Turnbull's estimates. – *Bull. Br. Arachnol. Soc.* 11: 367-373
- RAYOR L.S. & G.W. UETZ (2000): Age-related sequential web-building as an adaptive spacing strategy in the colonial spider *Metepeira incrassata* (Araneidae). – *Anim. Behav.* 59: 1251-1259
- ROWELL D.M. & B.Y. MAIN (1992): Sex ratio in the social spider *Diaea socialis* (Araneae, Thomisidae). – *J. Arachnol.* 20: 200-206
- SCHMIDT G. (1984): Spinnen. Lebensweise, Haltung und Zucht. Albrecht Philler Verlag, Minden. 189 S.
- SCHMITT M. (2004): *Larinioides sclopetarius*, eine parasoziale Spinne Mitteleuropas? – *Arachnol. Mitt.* 27/28: 55-67
- SCHOENER T.W. & C.A. TOFT (1983): Dispersion of a small-island population of the spider *Metepeira datona* (Araneae: Araneidae) in relation to web-site availability. – *Behav. Ecol. Sociobiol.* 12: 121-128
- SPILLER D. (1984): Seasonal reversal of competitive advantage between two spider species. – *Oecologia* 64: 322-331
- TARASCHEWSKI C., D. SANDERS, H. NICKEL & C. PLATNER (2005): Effects of the wasp-spider, *Argiope bruennichi*, on planthoppers and leafhoppers. – *Beitr. Zikadenkunde* 8: 49-58
- TOPPING C.J. & G.L. LÖVEI (1997): Spider density and diversity in relation to disturbance in agroecosystems in New Zealand, with a comparison to England. – *N. Zeal. J. Ecol.* 21: 121-128
- TURNBULL A.L. (1960): The spider population of a stand of oak (*Quercus robur* L.) in Wytham Wood, Berks., England. – *Can. Entomol.* 92: 110-124
- UETZ G.W. (1983): Sociable spiders. – *Nat. Hist.* 92: 62-69
- UETZ G.W. & M.A. HODGE (1990): Influence of habitat and prey availability on spatial organization and behavior of colonial web-building spiders. – *Nat. Geogr. Res.* 6: 22-40
- UETZ G.W. & C.S. HIEBER (1997): Colonial web-building spiders: Balancing the costs and benefits of group-living. In: CHOE J. & B. CRESPI (Hrsg.): *Evolution of social behaviour in insects and arachnids*. Cambridge University Press. S. 458-475
- VOLLRATH F. (1986): Eusociality and extraordinary sex ratios in the spider *Anelosimus eximius* (Araneae: Theridiidae). – *Behav. Ecol. Sociobiol.* 18: 283-287
- WIEHLE H. (1931): Spinnentiere oder Arachnoidea. 27. Familie. Araneidae. In: DAHL M. & H. BISCHOFF (Hrsg.): *Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile*. 23. Teil. Gustav Fischer, Jena. S. 1-136