

Zur Spinnenfauna der Weserinsel Harriersand – (Araneae)

Thomas Holle

Abstract: A contribution to the arachnofauna (Araneae) of the Harriersand, an island of the river Weser. During the vegetation period of 1997 and from June 2000 to October 2001 ecofaunistic investigations were carried out on the spider fauna on the river island Harriersand in the estuary of the Weser river (Lower Saxony, Germany). Samplings were taken by pitfall traps and manual methods. Priority was given to semi-natural habitats at the riverbank and a reed locality at the east bank of the island, resulting in nine investigated plots.

22,752 individuals of 153 species were recorded. Pitfall trapping revealed 81 species in 1997 and 114 species in 2000/01, respectively. 85 species were collected using manual methods. This is 23.4 % of the species spectrum known from Northwest Germany. The species were classified with regard to their ecological preferences, their season of reproduction and absolute frequency. 52.3 % of the species were characteristic of open habitats, 29.4 % prefer wooded areas and 17.0 % were indifferent species of both open and wooded habitats. 40.0 % of the species were hygrobiotic/hygrophilous and 39.9 % were xerobiotic/xerophilous. With regard to their phenology 73.2 % were stenochronous species, 12.4 % were diplochronous and 14.4 % eurychronous species. These results are discussed with respect to local peculiarities. In the Red List of the Lower Saxony (Lowland) nine species are listed as vulnerable and two species (*Donacochara speciosa*, *Tmeticus affinis*) as endangered. A literature survey showed tendencies of regional specificity of the spider communities on riverbanks. Furthermore, the known ecological bindings to humidity, habitat structure, shade and salinity are discussed for some species.

1. Einleitung

Schiffbare Flüsse gehören heute zu den am stärksten durch den Menschen veränderten Lebensräumen. Das betrifft gleichermaßen die dazugehörigen Auenlandschaften, deren hochwasserbedingte Dynamik durch anthropogene Eingriffe weitgehend reduziert wurde. Charakteristisch für den primären Zustand dieses Landschaftstyps ist eine Abfolge von Sukzessionsstadien, die durch Überflutungen immer wieder aufgehoben werden, so dass eine Vielzahl verschiedener, kleinräumig abgrenzbarer Biotoptypen unterschiedlicher Reifestadien vorliegt (SCHIRMER 1995). Die gestaltenden Faktoren dieser Dynamik sind Erosion, Sedimentation, Materialtransport und Verfrachtung. Der hierdurch bedingte Selektionsdruck bringt spezielle Lebensgemeinschaften hervor, die an diese besonderen Verhältnisse angepasst sind.

In der Bundesrepublik sind besonders im Bereich der Unterläufe nur noch sehr wenige Relikte naturnaher Flussauen erhalten geblieben, weshalb sie als stark gefährdete Biotoptypen einzustufen sind (RIECKEN et al. 1994, VON DRACHENFELS 1995). Die Weser ist an ihrem Unterlauf ab Bremen mit der Verzwanzigfachung des Tidenhubs ein extremes Beispiel nutzungsbedingter Überformung (BUND 1996). Rudimente naturnaher Auenbiotope beschränken sich auf einige Bereiche der letzten Inseln und Sandplaten. Da auf dem Harriersand nur vergleichsweise niedrige Sommerdeiche errichtet wurden, kommt es hier noch zu regelmäßigen Überflutungen. Mit ihrem Mosaik verschiedener Kleinlebensräume bietet diese Insel heute besonders in ihren unbefestigten ufernahen Bereichen wertvolle Refugien für flussbegleitende Lebensgemeinschaften, deren Araneozönosen hier Gegenstand der Betrachtung sind. Es sollen mit der vorliegenden Arbeit folgende Fragen bearbeitet werden:

- Wie setzen sich die Artengemeinschaften der Spinnen im Untersuchungsgebiet zusammen?
- Inwieweit lassen sich Übereinstimmungen zwischen den Präferenzen vorgefundener Arten und den im Untersuchungsgebiet herrschenden ökologischen Bedingungen feststellen?

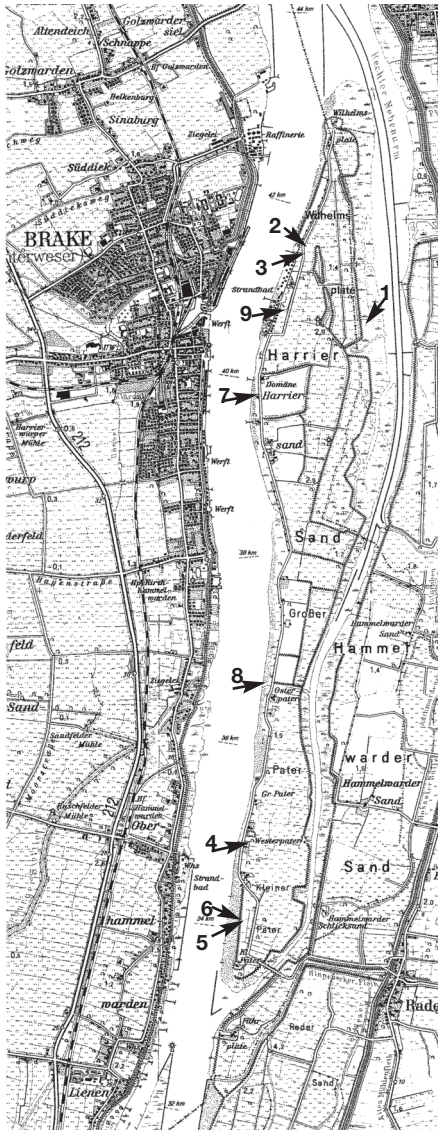


Abb. 1: Übersichtskarte Harriersand mit der Lage der untersuchten Standorte 1-9 (vgl. 2.4.).

Insellängsachse durch einen Sommerdeich vom westlich gelegenen Grünland getrennt. Überflutungen der Insel finden regelmäßig bei Extremhochwasser im Winterhalbjahr statt. Die landwirtschaftliche Nutzfläche ist von Gräben durchzogen, über die durch Fluttore im Sommerdeich entwässert wird.

Bei Betrachtung der ökologischen Präferenz der Spinnen ist die Frage nach der Salinität der Habitate von Interesse. Auch hier ist der anthropogene Einfluss entscheidend, da seit mehr als hundert Jahren dem Fluss über die Werra salzhaltige Abwässer aus den thüringischen und hessischen Kalibergwerken zugeführt werden (HAESLOOP 1990): „Die Weser ist auf ihrer gesamten Länge in ein mehr oder minder stark versalzenes Brackwasser verwandelt worden“. Diese Situation hat sich inzwischen verschärft, da die Kaliproduktion im Gebiet der ehemaligen DDR aus wirtschaftlichen Gründen verringert wurde (TÜMPLING 1995). Vor Beginn der Gewässerverschmutzung erstreckte sich die gezeitenbedingte Brackwasserzone des Weserästuars von Brake an abwärts. Der ehemals limnische Abschnitt zwischen Bremen und Brake wies bereits 1990 die geringsten Salzkonzentrationen des gesamten Flusslaufes auf. Sie erreichten im Jahresmittel knapp 2 ‰, womit dieser Teil der Weser als b-oligohalines Brackwasser einzustufen war (HAESLOOP 1990). Somit können die terrestrischen und semiterrestrischen Lebensräume des Harriersandes nicht als halotroph angesehen werden.

2. Untersuchungsgebiet

2.1. Geographische Daten

Der Harriersand erstreckt sich in der Nord-südachse auf ca. 10 km Länge (Unterwerterkilometer 33,2 bis 43,3, siehe Abb. 1). Bei einer Fläche von ca. 750 ha schwankt die Breite zwischen 1,5 und 0,5 km. Nach Osten wird die Insel durch den sogenannten „Rechten Nebenarm“ begrenzt. Entlang des Westufers verläuft der Hauptstrom des Flusses. Der Uferwall im Nordwesten (NN + 1,8 bis 3 m) bildet, abgesehen von einigen Warften und Ringdeichen um Hofstellen, die höchsten Erhebungen, während die Röhrichte am Ostufer auf Höhe des MTHw liegen.

2.2. Anthropogene Einflüsse

Der Harriersand wurde durch Aufspülungen aus mehreren kleinen Inseln zusammengelegt. Die Nord- und Südspitze wurden durch Bühnenköpfe befestigt, und das Sandufer der Westseite wird wegen der hohen Strömungsdynamik und des Wellenschlages durch Schiffe regelmäßig neu aufgespült (KÖHLER 1988). Zusätzlich wird es knapp oberhalb der Höhe des Niedrigwasserpegels durch Spundwände und Stein-schüttungen gehalten.

Heute befinden sich auf der Insel 15 Hofstellen, die durch Ringdeiche oder Warften gegen Überschwemmungen gesichert sind. Auf dem größten Teil der Fläche erfolgt eine intensive landwirtschaftliche Grünlandnutzung. Außerdem liegt auf der nördlichen Hälfte eine Ferien- und Wochenendsiedlung mit Campingplatz. Besonders in den Sommermonaten ist die Freizeitnutzung intensiv. Auf dem Uferwall im Westen verläuft in der Nordsüdachse eine Straße, die über eine Brücke im Südosten (überquert den „Rechten Nebenarm“) erreicht werden kann. Das NSG „Rechter Nebenarm“ (BEZIRKSREGIERUNG LÜNEBURG 1985) ist auf der

2.3.1. Klima und Witterung

In der norddeutschen Tiefebene herrscht ein typisch mitteleuropäisches Klima, das besonders westlich der Elbe atlantischem Einfluss unterliegt. Die vorherrschenden Westwinde führen mäßig temperierte, überwiegend feuchte Luftmassen herbei. Mit weitaus geringerer Beteiligung beeinflussen die Ostwinde mit kontinentalen, trockenen Luftmassen das Wetter, sind aber die entscheidenden Faktoren für extreme Temperaturereignisse (Kaltluft aus Sibirien, Heißluft aus Südeuropa). Insgesamt sind jedoch milde Winter und niederschlagsreiche Sommer für die nordwestdeutsche Region charakteristisch. Die durch den DWD (Bremen, Flughafen) für 1997 und 2001 ermittelten Temperaturen betragen im Jahresmittel 1997 9,5°C und 2001 9,4°C. Die Durchschnittswerte von 1961 bis 1990 lagen bei 8,8°C (Abb. 2). Es lässt sich also in den Untersuchungsjahren eine leichte Temperaturerhöhung gegenüber den langfristigen Mittelwerten feststellen. Besonders der Februar und August 1997 und der Oktober 2001 waren überdurchschnittlich warm. Kälter als durchschnittlich war der Januar 1997. Die Niederschlagsmengen lagen 1997 bei 621 mm, 2001 bei 841 mm und von 1961 bis 1990 bei durchschnittlich 694 mm (Abb. 3). Es gab in den einzelnen Monaten starke Abweichungen sowohl vom langfristigen Mittel als auch im Vergleich der Untersuchungsjahre. Die niederschlagsarmen Monate waren 1997 Januar, August, September und November; sehr feucht waren hingegen März, Mai und Juni. Der September 2001 brachte extreme Niederschläge. Im Winter 2000/01 fand kein den Harriersand überflutendes Hochwasserereignis statt.

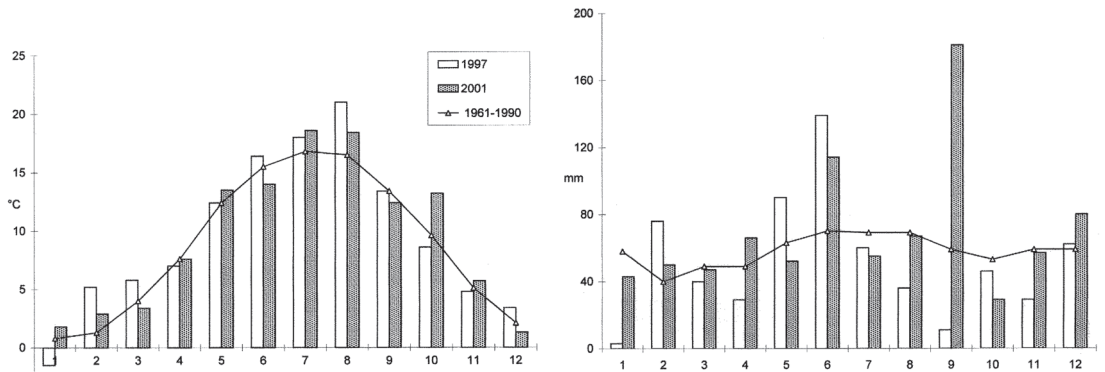


Abb. 2 (links): Monatliche Durchschnittstemperatur (°C) in den Untersuchungsjahren sowie langjähriges Mittel 1961-1990; DWD (Bremen, Flughafen).

Abb. 3 (rechts): Monatliche Niederschläge in mm in den Untersuchungsjahren sowie langjähriges Mittel 1961-1990; DWD (Bremen, Flughafen).

2.3.2. Böden

Die Marschböden im Nordteil des Harriersandes bis einschließlich Großer Pater setzen sich aus Ablagerungen brackiger (Schluff, Ton, Feinsand), auf den südlicheren Flächen perimarer Bestandteile zusammen. Der Ostuferbereich (NSG „Rechter Nebenarm“) wird von Schlickwatt bedeckt. Die dort herrschende geringe Strömungsgeschwindigkeit bedingt einen hohen Sedimentationsgrad. Das Westufer (hohe Strömungsgeschwindigkeit) besteht im Norden aus Sandwatt, auf den übrigen Flächen hauptsächlich aus Sand.

2.4. Vegetation

Der aktuelle Zustand der Vegetation an der Unterweser weist passend zur geschichtlichen Entwicklung große Unterschiede im Vergleich zu früheren Zeiten auf (vgl. CORDES 1993, KÖHLER 1988). Heute sind natürliche Florenelemente an der Unterweser vollständig und naturnahe weitgehend verschwunden. So findet man außer in einigen Gräben und Tümpeln keine submersen Hydrophyten und Schwimmblattpflanzen mehr. Durch Wellenschlag, Uferbefestigungen und Vorspülmaßnahmen werden die Röhrichte in ihren Beständen stark eingeschränkt, und Weichholzaunen sind nur noch rudimentär und an wenigen Stellen vertreten.



Abb. 4: (a) Ostuferröhricht am „Rechten Nebenarm“ (UWkm 41, Pos. 1 in Abb. 1). – (b) Westuferröhricht (UWkm 42, Pos. 2 in Abb. 1). – (c) Ruderalbereich auf westlichem Uferwall (UWkm 42, Pos. 3 in Abb. 1). – (d) Strandroggenzone (UWkm 34,3, Pos. 4 in Abb. 1). – (e) Anthropogen offengehaltene Strandwallbereiche (UWkm 33,3 – 34, Pos. 5 in Abb. 1). – (f) Trockenrasenstreifen mit Bodenfalle (UWkm 34,2, Pos. 6 in Abb. 1). – (g) Weiden-Auengebüsch (UWkm 39,8, Pos. 7 in Abb. 1). – (h) Weiden-Pappel-Gehölzsaum (UWkm 35,9 – 36,7, Pos. 8 in Abb. 1). – (i) Gehölzanpflanzung östlich der Wochenendhaussiedlung (UWkm 40,5 – 41,5, Pos. 9 in Abb. 1). – (j) stark verkrauteter Graben mit *Argyroneta aquatica*-Nachweis (östlich der Inselstraße, UWkm 37,5).

Die für eine arachnologische Untersuchung relevanten Landschaftselemente des Harriersandes werden im Folgenden beschrieben:

1. Auf der Ostseite säumt den „Rechten Nebenarm“ im Tidebereich ein ausgedehnter Schilfgürtel aus *Phragmites australis* und *Typha angustifolia* (Abb. 4a). In deichseitig beweideten Bereichen dominiert z. T. *Glyceria maxima*. Auf der Nordspitze der Insel, wo sich mächtige Schlickablagerungen befinden, sind die Röhrichtbestände am größten. Dem Schilf folgen hier wasserwärts *Schoenoplectus tabernaemontani* und *Bolboschoenus maritimus*.
2. Röhricht ist am Westufer nur fragmentarisch in der Tidezone an wenigen Stellen mit geringer Uferneigung und fleckenhafter Schlickbildung vorhanden, wobei sich dem Phragmitetum ein *Scirpetum maritimi* vorlagert (Abb. 4b).
3. Ostwärts schließt sich ein sandiger Uferwall mit schwacher Dünenbildung an (Abb. 4c). Hier befinden sich Ruderalbereiche mit *Arrhenatherum elatius*, *Poa pratensis*, *Elytrigia repens* und *Artemisia vulgaris*. Fleckenhaft sind Gebüsche aus *Rosa rugosa* und *Rubus caesius* eingestreut. Außerdem lagern hier an vielen Stellen ältere Hochwasserspülsäume aus Treibselmaterial.
4. Auf dem sandigen Boden mit seiner geringen Wasserhaltekapazität befindet sich oberhalb der MThw-Linie zwischen Schilf- und Ruderalstreifen, soweit vorhanden, ein fast durchgängig anzutreffender Dünenvegetationsstreifen, der vom Strandroggen (*Leymus arenarius*) dominiert wird und dem der Rohrschwengel (*Festuca arundinacea*) in keinem Bestand fehlt (Abb. 4d). Es handelt sich hierbei um eine Pflanzengesellschaft, die als neue Assoziation (*Festuco arundinaceae*-*Leymetum arenarii*) beschrieben wurde und deren Entstehung auf die frühen dreißiger Jahre des vergangenen Jahrhunderts zurückgeht (VON GLAHN 2000).
5. Häufig wird die Strandwallvegetation gestört (Tritt oder Spülmaßnahmen) und somit offengehalten. Diese Bereiche sind kleinflächig und existieren temporär (Abb. 4e).
6. An die Strandwallzone schließt sich ostwärts fast durchgängig ein schmaler Trockenrasenstreifen mit *Carex arenaria*, *Cerastium semidecandrum*, *Arenaria serpyllifolia*, *Sedum acre* und *S. album* an (Abb. 4f).
7. Oberhalb der MThw-Linie siedeln in einigen Abschnitten *Salix*-Auengebüsche, die dann westlich der Strandroggen- und / oder Ruderalzone liegen (Abb. 4g).
8. Östlich der letztgenannten Bereiche ist auf langen Strecken überwiegend in feuchteren Lagen ein mehr oder weniger schmaler Weiden- und Pappel-Gehölzsaum ausgeprägt, der hauptsächlich von Arten der Weichholzaue gebildet wird. Auf dem Abschnitt zwischen Unterweserkilometer 35,9 und 36,7 erreicht er seine größte Breite und Dichte (Abb. 4h). Außer *Salix alba*, *S. fragilis* und *S. purpurea* finden sich hier *Populus nigra* und vereinzelt *Fraxinus excelsior* und *Sambucus nigra*. Die dichte Krautschicht wird stark von der Knoblauchrauke *Alliaria petiolata* dominiert.
9. Im Norden, auf der Höhe zwischen Unterweserkilometer 40,5 und 41,5 (östlich der Wochenendhaus-Siedlung), befindet sich eine Gehölzanpflanzung mit *Fagus sylvatica*, *Acer campestre*, *A. pseudoplatanus*, *Tilia cordata*, *Alnus glutinosa*, *Betula pendula*, *Aesculus hippocastanum*, *Robinia pseudoacacia* und anderen Baumarten (Abb. 4i). Der Boden ist hier schwer und tonig (hohe Wasserhaltekapazität).

Alle auf sandigem Grund am Westufer der Insel gelegenen, oft scharf gegeneinander abgegrenzten Lebensraumtypen bilden insgesamt ein zum Teil sehr schmalstreifiges Mosaik.

3. Material und Methoden

3.1. Bestimmung und Nomenklatur

Die auf dem Harriersand erfassten Spinnen wurden anhand von HEIMER & NENTWIG (1991), ROBERTS (1985, 1987, 1993, 1995), GRIMM (1985, 1986), WIEHLE (1926, 1927, 1931, 1937a, 1937b, 1937c, 1956, 1960, 1963, 1965) determiniert. Bei problematischen Taxa (z. B. einige Lycosidae, Linyphiidae und *Clubiona*-Arten) erfolgte zwecks Absicherung eine Überprüfung durch Herrn Dr. O.-D. Finch und Herrn Dr. W. Schultz. Die Nomenklatur folgt PLATNICK (2004).

3.2. Erfassungsmethoden

Die hier bearbeiteten Spinnen stammen aus den Jahren 1997 und 2000/01. Zur Anwendung kamen Bodenfallen sowie mehrere manuelle Fangtechniken. – Zur Erfassung epigäisch lebender Arthropoden werden im Rahmen freilandökologischer Untersuchungen häufig Bodenfallen benutzt (MÜHLENBERG 1993). Neben Collembolen, Formiciden, Staphyliniden und Carabiden geraten die Araneen mit hohem Individuenanteil in die Fallen. Die erhaltenen Daten ergeben die Fangzahlen pro Falle und Standzeit. Dabei ist zu berücksichtigen, dass sich bei Spinnen Laufaktivität (Beuteerwerb bei freijagenden Arten wie Lycosiden, Partnersuche der ♂♂, Suche der ♀♀ nach geeigneten Kokonablageplätzen oder Expansionsaktivität) und Wachaktivität (Beuteerwerb und Webetätigkeit bei Netzbewohnern) unterscheiden lassen (SCHAEFER 1971). Die Abundanz bzw. Populationsdichte pro Flächeneinheit lässt sich aus Bodenfallendaten nicht ermitteln.

3.2.1. Bodenfallen

Die erste Beprobung fand vom 16.04. bis 13.11.1997 (210 Tage) statt. Neun Fallen standen in verschiedenen Landschaftselementen des Westufers der Insel für zwei Leerungsintervalle (16.04. – 24.05.), wobei der Verlust einer Falle nach der ersten Leerung (30.04.) zu verbuchen war. Ein zum Typ 8 (siehe 2.4.) gehörender Standort wurde während dieser 38 Tage mit zwei und für die weiteren 172 Tage mit acht Fallen beprobt.

Die zweite Beprobung fand vom 07.06.2000 bis 10.10.2001 statt. Es kamen 42 Fallen zum Einsatz, wobei je ein Standort der zuvor beschriebenen Biotoptypen gewählt wurde (vgl. Abb. 4). Die Standorte des Typs 2 und 5 wurden erst ab dem 30.08.2000, der des Typs 7 wurde erst ab dem 14.03.2001 beprobt. Fünf Fallen bildeten jeweils einen Beprobungsstandort pro Biotoptyp mit Ausnahme des bereits 1997 mit 8 Fallen beprobten Standorts, an dem zwei Fallen ausgebracht wurden.

Die verwendeten, ebenerdig eingegrabenen Gläser mit einer Höhe von 17,5 cm und einem Öffnungsdurchmesser von 5,4 cm waren in ca. 1,5 cm Höhe mit Gitterdraht (1 cm² Maschenweite) abgedeckt. Dadurch sollte der Fang von Amphibien und Kleinsäugern vermieden werden. Als Fangflüssigkeit kam 3%ige Formaldehydlösung auf Wasserbasis mit Agepon (geruchloses Entspannungsmittel) zum Einsatz. Gewechselt wurden die Fallen im zweiwöchigen Rhythmus. Während der Winterperiode (25.10.2000 bis 11.04.2001) wurden die Intervalle auf vier Wochen ausgedehnt.

3.2.2. Manuelle Erfassungen

Um ein möglichst großes Artenspektrum zu erfassen, wurde 1997 in der Zeit vom 16.04. bis zum 13.11. an 25 Tagen sowie am 30.08.2000 und am 04.07.2001 zusätzlich eine Kombination verschiedener Fangtechniken eingesetzt:

1. Qualitative Streiffänge mit einem Kescher (30 cm Durchmesser) mit Streifkante, wobei die vertikale Verteilung in drei Straten unterschieden wurde (Stratum 1: 5 cm – 1 m / Stratum 2: 1 m – 2 m / Stratum 3: 2 m – 4 m).
2. Mit einem Klopfschirm (umgedrehter weißer Regenschirm, 130 cm Durchmesser) wurden Spinnen gesammelt, die sich beim Abklopfen der Sträucher und der höheren Krautschicht (Stratum 1 – 2) fallen ließen. Aus dem Schirm ließen sie sich dann leicht mit einem Exhaustor einfangen. Die Methode bietet dort Vorteile, wo durch sperrige oder dornige Vegetationsstrukturen der Streiffang erschwert oder verhindert wird (MÜHLENBERG 1993).
3. Als Kleinlebensräume mit einer voluminösen Treibselauflage boten sich die Spülsäume für die Erfassung mittels Streusieb (z. B. KNÜLLE 1953) an, einer Sammelmethode, bei der Kleintiere aus dem Material in einen Stoffschlauch gesiebt werden, dessen Inhalt dann auf einem weißen Laken ausgebreitet wird. Mit Exhaustor und Federstahlpinzette lassen sich so leicht Spinnen und andere Arthropoden aufsammeln.
4. Durch Handaufsammlungen wurden zusätzlich Arten erfasst, deren Nachweis mit den zuvor genannten Methoden wegen ihrer speziellen Lebensweise (arboricol oder stationär in schützendem Wohnspinnst) unwahrscheinlich wäre.

3.3. Einschätzung des Erfassungsgrades

Im Falle quantitativ erfasster Daten und hinsichtlich der Vergleichbarkeit standardisierter Methoden auf der Basis einer Zufallswahrscheinlichkeit (Random-Erfassung bzw. keiner gezielten Nachsuche) – Voraussetzungen, die z. B. durch Bodenfalleneinsatz gegeben sein können – lässt sich der Erfassungsgrad anhand des Jackknife-Verfahrens (HELTSHE & FORRESTER 1983) abschätzen. Voraussetzung ist eine Aufteilung der Untersuchungsfläche in möglichst gleichmäßige Einheiten. Es ist in diesem Zusammenhang nur eine Präsenz-/ Abwesenheitsmatrix ohne Abundanzwerte der nachgewiesenen Arten von Interesse, wobei im Falle arachnologischer Arbeiten die Gesamtindividuenzahl nicht unter 1000 liegen sollte (EDWARDS 1993). Das entscheidende Kriterium dieser Anwendung ist jedoch eine Funktion der hierbei betrachteten sogenannten 'unique species', die während der Untersuchung nur in einer Beprobungseinheit der Untersuchungsfläche aufgetreten sind.

Die Fangergebnisse der 1997 vom 24.05. bis 13.11. in Probestandort 8 aufgestellten Bodenfallen 1 – 8 sowie die der Bodenfallenerfassung 2001 vom 14.03. – 10.10. (gleichmäßige Verteilung) lieferten geeignete Daten zur Jackknife-Analyse. Es wurde für 2001 die Berechnung bezüglich der 'unique species' auf die jeweiligen Standorte und nicht auf die einzelnen Bodenfallen bezogen, wobei Standort 8 (nur 2 Fallen) nicht berücksichtigt wurde. In diesem Zusammenhang kann sich eine Aussage bzgl. der zu erwartenden Artenzahl natürlich nur auf die beprobten Flächen und die genannten Zeiträume beschränken. Die Anwendung des Jackknife-Verfahrens gliedert sich in folgende Schritte:

$$1. \quad S_{je} = S + ((n - 1) / n) \cdot k$$

S_{je} = Jackknife-Artenzahl, wobei S = nachgewiesene Gesamtartenzahl, n = Anzahl der Beprobungsstandorte (2001) bzw. Bodenfallen (Standort 8, 1997), k = Anzahl der 'unique species'.

$$2. \quad \text{var}(S_{je}) = (1/n(n-1)) \left(\sum_1^n f_j^2 - k^2/n \right)$$

$\text{var}(S_{je})$ = Jackknife-Varianz, wobei j = 'unique species' pro jeweils betrachteter Beprobungseinheit, f_j = Anzahl der Beprobungseinheiten mit jeweils betrachtetem Wert j .

$$3. \quad \text{KB} = S_{je} \pm t_{n-1} (1/2 \alpha) \sqrt{\text{var } S_{je}}$$

KB = Jackknife-Konfidenzbereich, wobei t = STUDENT'S t-Wert, α = Irrtumswahrscheinlichkeit.

Zusätzlich wird eine weitere zur Ermittlung des Erfassungsgrades geeignete Methode, bei der mittels kumulativer Auftragung des Artenzuwachses das Verhältnis zwischen Erfassungsaufwand und resultierender Artenzahl betrachtet wird, für die neun Beprobungsstandorte (14.03. – 10.10.2001) angewendet (Abb. 5). Die Artnachweise ($n = 109$) wurden hierfür in zwei Auswertungsschritten einmal nach maximalem und einmal nach minimalem Resultat nicht chronologisch sortiert, wobei nur die jeweils neu aufgetretenen Arten berücksichtigt wurden: Zum höchsten Fangergebnis pro Leerungsdatum wurde das zweithöchste, dann das dritthöchste usw. addiert. Im zweiten Schritt wurde das niedrigste Fangergebnis pro Leerungsdatum mit dem zweitniedrigsten usw. addiert.

3.4. Einteilung nach ökologischen Typen

Die häufig engen Habitatsansprüche der Spinnen lassen sich primär auf mikroklimatische Bindungen an Feuchtigkeit, Temperatur und Licht zurückführen. Aufgrund zahlreicher Publikationen (u. a. BAEHR 1985, HEYDEMANN 1960, KNÜLLE 1952, 1953, PLATEN et al. 1991, RIECKEN 1991, TRETZEL 1952) lassen sich viele mitteleuropäische Spinnenarten einem bestimmten ökologischen Typ zuordnen, so dass dadurch Lebensräume zu charakterisieren sind. Die auf TRETZEL (1952) und PLATEN et al. (1991) basierende Zuordnung findet deshalb auch hier Anwendung (siehe Kapitel 4.1 und Tab. 1).

4. Ergebnisse

4.1. Artenliste und Individuenzahlen

Während der Untersuchung der Spinnenzönose des Harriersandes wurden in den Jahren 1997 und 2000/01 aus 22752 adulten bzw. determinierbaren Individuen 17 Familien, 95 Gattungen und 153 Arten ermittelt. – Auf die Bodenfallenerfassung von 1997 entfielen 9 Familien mit 53 Gattungen und 81 Arten, auf die Bodenfallenerfassung von 2000/01 11 Familien mit 73 Gattungen und 114 Arten und auf die manuellen Erfassungen 15 Familien mit 65 Gattungen und 85 Arten. – Der Geschlechterindex ergab folgende Zahlen: 1997 entfielen aus den Bodenfallenfängen von 4462 Individuen 1329 auf ♀♀ und 3133 auf ♂♂ (1 : 2,36); 2000/01 ergaben die Bodenfallenfänge 17562 Individuen mit 6678 ♀♀ und 10884 ♂♂ (1 : 1,63), und die manuellen Fänge erbrachten 728 Spinnen mit 511 ♀♀ und 217 ♂♂ (2,35 : 1).

Die nachgewiesene Artenzahl entspricht 23,4 % der in Nordwestdeutschland bekannten Arten ($n = 653$) (FINCH 2005). Spinnen verfügen in der Regel wegen ihres Fadenflugs und/oder – wie im Falle der Lycosidae – starker Laufaktivität über eine ausgeprägte Dispersionsfähigkeit, so dass geeignete Lebensräume schnell besiedelt werden und die meisten mitteleuropäischen Arten weit verbreitet sind. Dies trifft auch auf alle bei dieser Untersuchung nachgewiesenen Spinnenarten zu, so dass für keine von ihnen eine Indigenität auf dem Harriersand auszuschließen ist.

Verwendete Abkürzungen in Tabelle 1 (nach PLATEN et al. 1991, 1996)

Gefährdungskategorien der Roten Liste (Neben einer Gesamtgefährdungseinstufung für Niedersachsen und Bremen [Nds.] erfolgt eine Differenzierung für Funde im Tiefland [T]) (FINCH 2004)

0	Ausgestorben oder verschollen	R	Arten mit geographischer Restriktion und extrem seltene bzw. sehr lokal vorkommende Arten
1	Vom Aussterben bedroht		
2	Stark gefährdet		
3	Gefährdet	D	Daten mangelhaft
G	Gefährdung anzunehmen bzw. sehr wahrscheinlich	–	Keine Nachweise aus einer der beiden Großregionen Niedersachsens

Familien und Arten	RL Nds. T	MF 1997		BF 1997		MF/BF 2000/01		Fangzahlen für 1987 - 2001 der Standorte 1 - 9 + Sonderstandorte									[BF 01]	Stratum NW L	Akt.- Typ	Ökol. Typ	Gr.- Ki.	geographische Verbreitung		
		♀	♂	♀	♂	♀	♂	1	2	3	4	5	6	7	8	9							S	
<i>Gongyldielium vivum</i> (O. P.-CAMBRIDGE, 1875)							1										1	IV	ih	1	P			
<i>Gongyldium rufipes</i> (LINNAEUS, 1758)							2		11	6	6	2					2	1-3	1-4	(h)	(w)	2	P	
<i>Hypomma bituberculatum</i> (WIDER, 1834)							11	2	1	7	31	46					73	1-2	1-2	VII	h	2	P	
<i>Hypomma cornutum</i> (BLACKWALL, 1833)							1											3	3-4	VII	arb	2	P	
<i>Hypomma fulvum</i> (BOSENBERG, 1902)	3	3					6	2	2	10	6	8					14	1-3	2	VII a	h	2	P	
<i>Maso sundevalli</i> (WESTRING, 1851)							2	2	4	1	1	1					2	1-2	1	III V	(x) w	1	P	
<i>Micragrus herbigradus</i> (BLACKWALL, 1854)							2	2	4	2	4	4					2	1-2	1	V	(X) w	2	P	
<i>Micragrus subaequalis</i> (WESTRING, 1851)							2	1	2	36	2	39					5	1	1	VII	(X)(w)	12	P	
<i>Mioxena blanda</i> (SIMON, 1884)											2	1					1	0-1	VII b	x	1	E, R		
<i>Oedothorax apicatus</i> (BLACKWALL, 1850)											58	19					37	1	1	VII	x	2	P	
<i>Oedothorax fuscus</i> (BLACKWALL, 1834)							2	5	4	526	234						173	1-2	1	VII	eu	2	E, Na, Az, R	
<i>Oedothorax gibbosus</i> (BLACKWALL, 1841)										1	2	10					6	1	1	VII	h	2	P	
<i>Oedothorax retusus</i> (WESTRING, 1851)							13	6	52	28	1061	1109					1413	1-2	1	II	eu	2	P	
<i>Pelecopis parallela</i> (WIDER, 1834)							5		4	6	46	37					52	1	1-2	IV	(x)	1	P	
<i>Pelecopis radiccicola</i> (L-KOCH, 1872)										1	1	1					1	1	1	VII	(x)	(w)	1	P
<i>Pocadicnemis juncea</i> LOCKET & MILLIDGE, 1953							11	1	1	2	48	37					59	1	1	VII	h	2	P	
<i>Silometopus reussi</i> (THORELL, 1871)							13	3			1	2					1	1-2	1	VII	x	1	P	
<i>Tapinocyba praecox</i> (O. P.-CAMBRIDGE, 1873)											1	2					1	1	1	III	x	1	E	
<i>Tiso vegans</i> (BLACKWALL, 1834)	2	2					1			1	36	97					97	1	1-2	IV	(h)	2	E, R	
<i>Trmelitus affinis</i> (BLACKWALL, 1855)											1	1					1	1	1	VII	h	2	P	
<i>Troxochrus scabricollis</i> (WESTRING, 1851)							50	15	271	273	221	376					451	1-2	1	VII	x	1	P	
<i>Waickenaeria acuminata</i> BLACKWALL, 1833							1		5	3	39	37					23	1	1	VIII	(x) w	2	P	
<i>Waickenaeria atroibialis</i> O. P.-CAMBRIDGE, 1878											5	10					7	1	1-5	VII	(w)	2	H	
<i>Waickenaeria dysderoides</i> (WIDER, 1834)											2	2					1	1	1-2	VII a	(x) w	1	P	
<i>Waickenaeria kochi</i> (O. P.-CAMBRIDGE, 1872)											2	1					1	1	1	IVII a	h	2	P	
<i>Waickenaeria nudipalpis</i> (WESTRING, 1851)							1		3		24	33					16	1	1	III	h	2	P	
<i>Waickenaeria unicornis</i> O. P.-CAMBRIDGE, 1861							1		1	1	3	2					4	1	1	IVII a	(h)	2	P	
<i>Waickenaeria vigilax</i> (BLACKWALL, 1853)											1	1						1	1	VII	h	2	H	
Linyphiidae / Linyphiinae																								
<i>Agyrieta conigera</i> (O. P.-CAMBRIDGE, 1863)											1	1						1	1	IVII a	(h) w	2	P, K	
<i>Agyrieta decora</i> (O. P.-CAMBRIDGE, 1871)							2		1	21	58						67	1	1-2	IVII	l	(h)	12	P
<i>Agyrieta subtilis</i> (O. P.-CAMBRIDGE, 1863)											3	1					2	1	1	IVII a	h	(w)	2	P
<i>Allomangea scopigera</i> (GRUBE, 1859)							1				4	1					2	1	1-2	VII b	h	(w)	2	H
<i>Allomangea vidua</i> (L. KOCH, 1879)							1		14	4	1	1					47	1	1-2	VII b	h	2	H	
<i>Bathypantes approximatus</i> (O. P.-CAMBRIDGE, 1871)							18	17	2	3	25	33					86	1-2	1-2	V	eu	2	H	
<i>Bathypantes gracilis</i> (BLACKWALL, 1841)											77	113					21	1	1-2	IV	h w	2	P	
<i>Bathypantes nigrinus</i> (WESTRING, 1851)											5	21					80	1	1-2	VII	eu	2	P	
<i>Bathypantes parvulus</i> (WESTRING, 1851)											19	608	464				80	1	1-2	VIII	(x) w	2	P, C	
<i>Centromerita bicolor</i> (BLACKWALL, 1833)											28	73	191				15	1	1-3	VIII	(h) w, arb	2	H	
<i>Centromeris sylvaticus</i> (BLACKWALL, 1841)											3	124	267	331			241	1-3	1-2	II	(h) w	2	H	
<i>Diplostyla concolor</i> (WIDER, 1834)							11	3	84	124	267	331						1	1	IV	h	2	E, Za	
<i>Donacochara speciosa</i> (THORELL, 1875)	2	2								1	1							1	1	IV	h	2	E, Za	
<i>Draptiscia socialis</i> (SUNDEVALL, 1833)																			1-3	3-4	VII b	arb, R	2	P
<i>Floronia bucculenta</i> (CLERCK, 1757)							1				1							1-2	1-2	VII b	h	(w)	2	E
<i>Helophora insignis</i> (BLACKWALL, 1841)												1						1	1-2	VII b	(h) w	2	H	

Familien und Arten	RL		MF 1997		BF 1997		MF/BF 2000/01		Fangzahlen für 1997 - 2007 der Standorte 1 - 9 +									[BF 01]		Stratum		Akt.- ökol. Typ Gr.-		geographische Verbreitung				
	Nds.	T	♂	♀	♂	♀	♂	♀	1	2	3	4	5	6	7	8	9	S	NW	L	Typ	ökol.	Gr.-	Verbreitung	KL			
<i>Lephyphantes minutus</i> (BLACKWALL, 1833)			1		1	1	1	1											1-3	1-4	VII b	arb, R	2	H				
<i>Leptorhynchium robustum</i> (WESTRING, 1851)			1		8	40	113												1	1	I	lh (w)	12	H				
<i>Linyphia triangularis</i> (CLERCK, 1757)			32	2		9	29												1-2	1-2	VII b	(x) (w)	3	P, e in U				
<i>Macrargus rufus</i> (WIDER, 1834)																			4	1	1-3	VIII x) w, (arb	2	P				
<i>Meioneta rurestris</i> (C. L. KOCH, 1836)			2			1	1												1	1-2	I	ll (x)	2	P				
<i>Microneta viaria</i> (BLACKWALL, 1841)					11	3	6												7	1	I	IVIIa	(h) w	2	H			
<i>Nerleone montana</i> (CLERCK, 1757)						1													1	0-4	VII a	(h) w	3	H				
<i>Nerleone peltata</i> (WIDER, 1834)																			2	2	VII	(x) w	2	Gr, P				
<i>Ostearius melanopygius</i> (O. P.-CAMBRIDGE, 1879)					1	1													1	1	I	v	x	2	k			
<i>Pallidiphantes pallidus</i> (O. P.-CAMBRIDGE, 1871)					1	5	28	38											20	1	I	V	(h) (w)	2	P			
<i>Porrohmma lativellum</i> TRETZEL, 1986	3	3				4	1												3	1	1	?VII	lh	12	E - As			
<i>Porrohmma microphthalum</i> (O. P.-CAMBRIDGE, 1871)							10	1											5	1	1	VII	(x)	2	P			
<i>Porrohmma montanum</i> JACKSON, 1913					2														3	1	1	(h) w	1	P				
<i>Saariota abnormis</i> (BLACKWALL, 1841)							3												3	1	1	VII	(h) w	2	P			
<i>Stenomonyphantes lineatus</i> (LINNAEUS, 1758)			2		4	6	250	235											176	1	1-2	III	(x)	2	P			
<i>Talulia experta</i> (O. P.-CAMBRIDGE, 1871)						1		1												1	1	I	VIII	(h)	2	P		
<i>Tapinopa longidens</i> (WIDER, 1834)						1														1	1-2	I	VII	(x) w	2	P		
<i>Tenuiphantes flavipes</i> (BLACKWALL, 1854)					6	2	57	38											43	1	1-3	I	(x) w, arb	2	P			
<i>Tenuiphantes tenuis</i> (BLACKWALL, 1852)			2	1	11	4	107	78											108	1-2	1	II	(x)	2	E, Na (sonst e)			
<i>Tenuiphantes zimmermanni</i> (BERTKAU, 1890)						12	14	18											17	1	1	(h) w	2	E, R				
Tetragnathidae																												
<i>Metellina mengeli</i> (BLACKWALL, 1870)			2				1													1-2	2-3	IVIIa	(h) w	2	E - Ge			
<i>Metellina segmentata</i> (CLERCK, 1757)			76	32			1												1	1-2	2-4	IVIIb	(h) (w)	3	P (in C e)			
<i>Pachygnatha clercki</i> SUNDEVALL, 1823			1	1	31	26	284	224											355	1	1	II	h	3	H			
<i>Pachygnatha degeeri</i> SUNDEVALL, 1830					1	2	7	9											9	1	1	II	eu	2	P			
<i>Tetragnatha extensa</i> (LINNAEUS, 1758)			16	5																2-3	2-3	VII	h	4	H, M			
<i>Tetragnatha nigrita</i> LENDL, 1886	3	3	4	4																2-3	2-3	VII	h w	3	P			
Araneidae																												
<i>Araneus diadematus</i> CLERCK, 1757			11	4																2-3	2-3	IVIIb	(x) (w)	4	H			
<i>Aranella cucurbitina</i> (CLERCK, 1775)			2																	3	2-4	VII x) (w), art	3	P				
<i>Larinioides cornutus</i> (CLERCK, 1757)			20	9																2	2	IV	h	3	H			
<i>Larinioides sclopetaurius</i> (CLERCK, 1757)			3	1																M3	3-4	VII	h, syn	4	H			
<i>Mangora acalypha</i> (WALCKENAER, 1802)			2	1																2	2-3	IVII	(x)	2	P			
<i>Nuctenea umbratica</i> (CLERCK, 1757)			1																	3	3-4	VII	arb, R	4	E - As			
<i>Zygiella x-notata</i> (CLERCK, 1757)			2	1																3	3-4	VII b	syn, arb	3	H, N			
Lycosidae																												
<i>Alopecosa cuneata</i> (CLERCK, 1757)			2		3	19	27	64												86	1	VIIa	x	3	P			
<i>Alopecosa pulverulenta</i> (CLERCK, 1757)			3		30	178	346	923												1184	1	IVIIa	eu	3	P			
<i>Arcosisa perita</i> (LATREILLE, 1799)						1	5	24												19	1	IV	x)	3	P			
<i>Pardosa agrestis</i> (WESTRING, 1861)			15	6	7	37	248	429												577	1-2	VII	(x)	3	H			
<i>Pardosa amentata</i> (CLERCK, 1757)			13	7	56	224	1283	2417												3464	1-2	VII	eu	3	E, R			
<i>Pardosa lugubris</i> (WALCKENAER, 1802)						1		5												4	1	IVIIa	(h) w	3	P			
<i>Pardosa pallidicola</i> (CLERCK, 1757)							1	5												6	1	VIIa	(h) w	3	P			
<i>Pardosa prativaga</i> (L. KOCH, 1870)						1	**	2	1											186	1	VII	eu	3	E, R			
<i>Pirata hygrophilus</i> THORELL, 1872					12	51	7	35												37	1	VII	h (w)	3	P			

Stratum		3	auf Stäuchern oder den unteren Zweigen der Bäume; am Stamm
0	unterirdisch lebend (z. B. unter Steinen)		
1	auf der Erdoberfläche bzw. in der Streu	4	in höheren Baumregionen
2	auf oder zwischen den Pflanzen der Krautschicht (Netzbauer)	5	im Kronenbereich
		M	an Mauern oder Hauswänden

Aktivitätstypen

Eurychrone Arten (Aktivitätszeit länger als 3 Monate):

- I Reife Tiere und Juvenile zu allen Jahreszeiten, keine Bevorzugung einer bestimmten Jahreszeit.
- II Reife Tiere vom Frühling bis zum Spätherbst, Aktivitätsmaximum in der warmen Jahreszeit (Mai – September).
- III Reife Tiere vom Spätherbst bis zum Frühjahr, Aktivitätsmaximum in der kalten Jahreszeit (Oktober – April).

Diplochrone Arten (zwei Aktivitätsmaxima im Jahr):

- IV Ein Aktivitätsmaximum im Frühjahr, das andere im Herbst, wobei entweder das Frühjahrs- oder Herbstmaximum stärker ausgeprägt ist.
- V Ein Aktivitätsmaximum im Sommer, das andere im Winter.

Stenochrome Arten (Aktivitätszeit der Männchen höchstens drei Monate):

- VI ♂♂ stenochron, ♀♀ eurychron (schwer gegenüber anderen stenochronen Arten abgrenzbarer Aktivitätstyp, da ♀♀ i. A. eine längere Aktivität zeigen als ♂♂).
- VIIa Hauptaktivität in den Frühlingsmonaten (Mitte März bis Mitte Juni).
- VIIb Hauptaktivität in den Sommermonaten (Mitte Juni bis Mitte September).
- VIII Hauptaktivität in den Wintermonaten (Mitte September bis Mitte November).
- VIII Rein winteraktiv (Mitte November bis Mitte März).

Ökologischer Typ

Arten unbewaldeter Standorte:

- | | | | |
|-----|------------------------------|-----|----------------------|
| h | hygrobiont/hygrophil | x | xerobiont/xerophil |
| (h) | überwiegend hygrophil | (x) | überwiegend xerophil |
| eu | euryöker Freiflächenbewohner | hal | halobiont/halophil |

Arten bewaldeter und unbewaldeter Standorte:

- | | | | |
|-------|---|--------|--|
| h (w) | Schwerpunktvorkommen in Feucht- und Nasswäldern oder nassen unbewaldeten Standorten | (h)(w) | Schwerpunktvorkommen in mittelfeuchten Laubwäldern oder feuchten Freiflächen |
| | | (x)(w) | Schwerpunktvorkommen in bodensauren Mischwäldern oder trockenen Freiflächen |

Arten bewaldeter Standorte:

- | | | | |
|-----|---|-------|-------------------------------|
| w | euryöke Waldart | (h) w | in mittelfeuchten Laubwäldern |
| (w) | überwiegend in Wäldern, kann jedoch kombiniert (s. oben) auch „überwiegend in Freiflächen“ bedeuten | (x) w | in bodensauren Mischwäldern |
| | | arb | arboricol |
| h w | in Feucht- und Nasswäldern | R | an/unter Rinde |

Spezielle Anpassungen:

- | | | | |
|-----|---------------------|--------|--------------------------|
| th | thermophil | myrm | myrmecophil/myrmecophag |
| syn | synanthrop i. e. S. | Wasser | submerser Wasserbewohner |

Größenklassen (Körperlänge, gemessen vom Clypeus bis zum Opistosoma-Hinterrand)

- | | | | |
|---|------------|---|-----------------------------------|
| 1 | unter 2 mm | 4 | 10 – 14,9 mm |
| 2 | 2 – 4,9 mm | 5 | über 15 mm (hier nicht vertreten) |
| 3 | 5 – 9,9 mm | | |

Angaben zur geographischen Verbreitung nach PLATNIK (2004)

e = eingeführt, k = kosmopolitisch, m = mediterran, As = Aserbaidjan, Az = Azoren, B = Bermuda, C = Canada, E = Europa, F = Falklandinseln, Ge = Georgien, Gr = Grönland, H = holarktisch, K = Kongo, M = Madeira, N = neotropisch, Na = Nord-Afrika, Ne = Neuseeland, P = paläarktisch, R = Russland, U = USA, W = Weißrussland, Za = Zentral-Asien

4.2. Anmerkungen bezüglich einzelner Arten

Im Folgenden wird auf einige Spinnenarten hinsichtlich ihrer Stenökologie, Seltenheit und/oder Gefährdung näher eingegangen. Die Häufigkeitsangaben für Deutschland stützen sich auf die Verbreitungskarten der Spinnen im Internet (Stand: 24.02.2004, STAUDT 2004). Dabei wurden Arten mit we-

niger als 5 Einträgen als „sehr selten“, mit 5 bis 20 Einträgen als „selten“ und mit weniger als 50 Einträgen als „wenig nachgewiesen“ eingestuft. Alle Angaben für Nordwestdeutschland stammen aus FRÜND et al. (1994; ergänzt durch Finch, unpubliziert; Stand 1.8.2004) bzw. FINCH (2005). Da der Harriersand an das Weser-Ems-Gebiet grenzt, wurden diesbezügliche Quellen erwähnt. Die Angaben zu den Einstufungen in den Rote Listen wurden für Deutschland PLATEN et al. (1996), für den deutschen Wattenmeerbereich REINKE & SCHULTZ (1995) und für Niedersachsen FINCH (2004) entnommen.

Theridion hemerobium

Die Art wird bei ANTHES (2000) und BUCAR & RUZICKA (2002) als selten nachgewiesene hygrobionte Bewohnerin naturnaher, halboffener und nasser Ufervegetationen beschrieben. Aus Deutschland liegen 14 Fundmeldungen vor. Nachweise aus Nordwestdeutschland gibt es im Bereich der Elbeauen bei Peevedorf, im Wendland und in der Wümmeniederung bei Bremen. Auf dem Harriersand wurde zwischen dem 20.06. und dem 04.07.2001 ein ♂ mittels Bodenfalle in der Strandroggenzone (Standort 4, Nähe MThw) erfasst.

Baryphyma pratense

Der Rote-Liste-Status liegt in Deutschland bei 3. Diese gleichfalls stenochron frühlingsaktive Spezies ist eindeutig hygrobiont: Sie tritt vorwiegend in nassen Uferbereichen auf. CASEMIR (1953) siebte aus „faulendem Detritus (Schlamm)“ von Ende April bis Ende Mai 32 adulte Tiere am Altrheinufer bei Xanten, und WIEHLE (1960) gibt als Habitate: „ziemlich häufig unter Schilf, Rohrkolben und anderen Wasserpflanzen auf schlammigen Böden“ an. Auch SCHULTZ (1997) wies die Art an Ufersäumen im Raum Lingen/Ems nach. Insgesamt werden 24 Nachweisquellen aus Deutschland genannt, und 14 Quellenangaben finden sich für Nordwestdeutschland, 6 davon im Weser-Ems-Gebiet. Bei dieser Untersuchung wurden 1997 ein ♂ an einem Grabenufer (westlich der Inselstraße, toniger Boden) im Frühjahr 2001 11 ♀♀ und 18 ♂♂ in Bodenfallen (Standorte 1 und 2) erfasst.

Ceratinella scabrosa

Auch diese Art tritt stenochron im Frühjahr auf. Sie scheint mäßig feuchte Waldbiotope zu bevorzugen (PLATEN et al. 1991). In Niedersachsen wird sie als gefährdet geführt. Für Deutschland liegen 123 Nachweise vor; drei der Nordwestdeutschland betreffenden 16 Angaben beziehen sich auf das Weser-Ems-Gebiet. Auf dem Harriersand gerieten hauptsächlich im Frühjahr 1997 am Standort acht 18 ♀♀ und 43 ♂♂ und 2000/01 an den Standorten drei und acht 13 ♀♀ und 21 ♂♂ in die Bodenfallen.

Collinsia distincta

In Deutschland und Niedersachsen hat sie den Status „gefährdet“. Diese wenig nachgewiesene Linyphiide (39 Fundorte für Deutschland, 10 Quellen aus NWD) ist bei BUCAR & RUZICKA (2002) als Bewohnerin naturnaher bis natürlicher Überflutungsflächen beschrieben. CASEMIR (1953) vermutete hier eine westeuropäisch-atlantische Art. Er fand sie als „eine der häufigsten Arten im *Glyceria*-Röhricht des Untersuchungsgebiets (Altrheinufer bei Xanten)“. MEYER et al. (1978) nennen einen Fundort am Allerufer bei Gifhorn, wobei 20 ♂♂ von Juni bis August gefangen wurden (Uferrohrlichtgesellschaft und Weiden- bzw. Schwarzerleengehölze mit starkem Gramineen-Unterwuchs). WIEHLE (1960) gibt die Nachweise von 5 ♀♀ durch Knüttele in den Salzwiesen der Nord- und Ostsee an. Die beiden auf dem Harriersand gefangenen ♀♀ wurden Mitte Juli 1997 aus den Spülsäumen (*Phragmites*-Bruch) des Weseruferes gesiebt. Die bisherige Datendichte ist nicht ausreichend, um diese Art einem ökologischen Präferenz- und einem Aktivitätszeittyp sicher zuzuordnen. Sie könnte aber als hygrophil bis hygrobiont eingeschätzt werden, wobei eine gewisse Halotoleranz gegeben zu sein scheint. CASEMIR (1953) vermutet aufgrund seiner Befunde eine Diplochorie (Frühjahr und Herbst), während MEYER et al. (1978) die Möglichkeit einer Sommerstenochorie nennen.

Hypomma fulvum

Diese in Deutschland und in Niedersachsen als gefährdet eingestufte Art entspricht dem stenochronen Frühjahrestyp. Sie tritt in der Krautschicht auf und zeigt eine hygrobionte Präferenz. Den wenigen (23) für Deutschland vorhandenen, fast ausschließlich aus Seggenrieden und Schilfröhrichten stammenden Nachweisen, stehen 8 aus Nordwestdeutschland gegenüber; einer davon betrifft das Weser-Ems-Gebiet. Auch auf dem Harriersand wurde *H. fulvum* hauptsächlich im *Phragmites*-Bereich erfasst. In den Bodenfallen befanden sich 1997 2 ♀♀ und 10 ♂♂ und 2001 6 ♀♀ und 8 ♂♂. 8 Tiere (5 durch Streiffang) wurden manuell erfasst, darunter waren 6 ♀♀. HENDRICKX et al. (1997) wiesen *H. fulvum* an der Scheldt (Belgien) als eudominante Art im Brackwasserröhricht nach.

Tmeticus affinis

Der Gefährdungsstatus dieser Art wird in Niedersachsen mit 2 eingestuft und gilt in der bundesweiten Roten Liste als unsicher. Ihr Verbreitungsschwerpunkt scheint nach WIEHLE (1960) mehr im nördlichen Europa zu liegen. Sie präferiert wie *H. fulvum* ufernahe Röhrichtbestände (17 Nachweisquellen aus Deutschland, 4 aus NWD). Zum bevorzugten Stratum (1) und zu ihrem sommerstenochronen Aktivitätstyp steht der Nachweis von CASEMIR (1953) im Widerspruch, da er die Tiere das ganze Jahr und in allen Bereichen bis in die Spitzen der Gräser antraf. HENDRICKX et al. (1997) erfassten die Art in

großer Zahl im Süßwasserröhricht der Scheldt (Belgien). Das einzelne ♂ wurde auf dem Harriersand Anfang Juli 1997 im lockeren *Phragmitis*-Bestand, Stratum 2, gestreift.

Donacochara speciosa

Diese Baldachinspinne wird in Deutschland als gefährdet und in Niedersachsen als stark gefährdet eingestuft. Die Nachweisquellen für Deutschland belaufen sich auf 27 und die für NWD auf 5 (nicht im Hügelland), wobei aus dem Weser-Ems-Gebiet noch kein Nachweis vorliegt. Als hygrobionte Art scheint *D. speciosa* Ufer- und Röhrichtgesellschaften zu bevorzugen. Es scheint sich bei ihr um den frühjahrs- und herbstbezogenen diplochronen Fortpflanzungstyp zu handeln. Bei dieser Untersuchung geriet ein ♂ zwischen dem 24.05. und dem 09.06.1997 in eine Bodenfalle im Randbereich des Standortes 8 (hohe Detritusaufgabe, stark beschattet). Interessanterweise besteht zwischen der Linyphiine *D. speciosa* und der Erigonine *Tmeticus affinis* eine große morphologische und ökologische Ähnlichkeit (vgl. CASEMIR 1953, HEIMER & NENTWIG 1991, ROBERTS 1987 und WIEHLE 1956, 1960).

Ostearius melanopygius

Als einziges ursprünglich fremdes Faunenelement – bekannt aus Neuseeland (RUZICKA 1995) – ist die mittlerweile fest eingebürgerte Linyphiide *Ostearius melanopygius* zu erwähnen. Der Erstnachweis in Deutschland wird von BRAUN (1959) aus Hamburg beschrieben. RUZICKA (1995) beschreibt die Ausbreitung der Art in Europa seit Beginn des 20. Jahrhunderts in Richtung Osten mit etwa 30 km/Jahr sowie ihre kosmopolitische Expansion. Aus Deutschland liegen 133 Nachweise vor.

Porhomma lativelum

Sie wird in Niedersachsen als gefährdet eingestuft. Aus Deutschland liegen 48 Nachweise dieser hygrobionten Art vor. In Nordwestdeutschland wurde sie erstmals durch BONN et al. (1997) am Elbeufer im Wendland nachgewiesen. FINCH (2001) erfasste sie in zwei Laubwäldern bei Oldenburg i. O. Auf dem Harriersand wurden durch Bodenfallen im Juni und November 2000 (Standort 9) und im Juni und Juli 2001 (Standorte 1, 7 und 9) vier ♀♀ und ein ♂ gefangen. Die Einschätzung als Aktivitätstyp VII ist unsicher. Auch nach BUCAR & RUZICKA (2002) wird die Art selten erfasst.

Tetragnatha nigrita

Diese hygrophile Streckerspinnwebart wird in Niedersachsen als gefährdet eingestuft, wobei Nachweise aus dem Hügelland fehlen. Für Deutschland liegen 81 und für NWD 5 Quellen vor, davon 2 aus dem Weser-Ems-Gebiet. Auf dem Harriersand wurden im Juli und August 1997 mittels Klopfschirm und Streifnetz je 4 ♀♀ und ♂♂ in *Salix*-Auengebüschen erfasst.

Arctosa perita

In der bundesdeutschen Roten Liste wird diese Lycoside als gefährdet, im deutschen Wattenmeerbereich als potenziell gefährdet und in Niedersachsen als gefährdet eingestuft. Aus Deutschland liegen 167 Nachweise vor, die meisten davon aus Küstendünenbereichen. Die Checkliste NWD enthält 46 Quellenangaben, davon 12 aus der Weser-Ems-Region (intensive Beprobung der Küstenstandorte). Als xerobionte Art tritt sie auf offenen, trockenen Sandflächen auf, wie sie auch in Binnendünen, Trockenrasen und Ruderalstandorten gegeben sein können. 1997 wurde ein ♂ und 2000/01 wurden 4 ♀♀ und 24 ♂♂ durch Bodenfallen am sandigen Westufer des Harriersands fast ausschließlich in gestörten Bereichen (Standort 5) nachgewiesen. Die Art gehört zum sommer-/winterdiplochronen Fortpflanzungstyp.

Argyroneta aquatica

Diese submers lebende Wasserbewohnerin ist in ihrer Ökologie unter den Spinnen einzigartig. Als typisches Opfer der allgemeinen Gewässereutrophierung wird sie in der Roten Liste der deutschen Webspinnen als stark gefährdet und in Niedersachsen als gefährdet geführt. Sie entspricht dem eurychronen Reifetyp II. Aus Deutschland liegen 107 Nachweisquellen und aus Nordwestdeutschland 17 vor. Auf dem Harriersand wurden 2 ♀♀ und ein ♂ am 04.07.2001 in einem mit *Lemna minor*, *L. trisulca*, *Ceratophyllum demersum* und *Helodea canadensis* stark verkrauteten, perennierenden Graben östlich der Inselstraße (Höhe UWkm 37,5, siehe Abb. 4j) mittels Kescher erfasst.

Phlegra fasciata

In Niedersachsen gilt diese Springspinne als gefährdet. 249 Nachweise liegen aus Deutschland und 23 aus NWD (davon 6 aus dem Weser-Ems-Gebiet) vor. Als stenöke, xerophile Art wurde sie auf dem Harriersand im Juni 2000 in einer Bodenfalle im Trockenrasengebiet erfasst (1 ♂).

Salticus cingulatus

Auch diese Salticidae wird in Niedersachsen mit Gefährdungsstatus 3 geführt. In BUCAR & RUZICKA (2002) werden der Art halbfleuchte, halbschattige Präferenzen an Rinden einzeln stehender Bäume bzw. Waldränder und Lichtungen zugeschrieben. Aus Deutschland sind 48 Fundmeldungen bekannt. 11 Quellen (davon 3 aus dem Weser-Ems-Gebiet) liegen aus NWD vor. Der Nachweis zweier ♀♀ vom 22.08.1997 (Handaufsammlung an Pappelstamm) bestätigt die Angaben zur Ökologie.

1997 wurden mittels 8 Bodenfallen 62 Arten nachgewiesen, unter denen sich 24 'unique species' befanden. Die daraus errechnete (potenzielle) Jackknife-Artenzahl beträgt $S_{je} = 83$, was einem Erfassungsdefizit von ca. 25 % entspricht. Die Varianz beläuft sich auf den Wert $var(S_{je}) = 14$ und bei 5 %iger Irrtumswahrscheinlichkeit liegt der Konfidenzbereich bei $KB = 83 \pm 9$. – Im Jahr 2001 wurden in den Bodenfallen der 8 Standorte 95 Arten nachgewiesen, davon 31 als 'unique species'. Die Jackknife-Artenzahl beträgt $S_{je} = 122$ (Erfassungsdefizit: 22 %). Hier liegt die Varianz bei dem Wert $var(S_{je}) = 113,9$ und der Konfidenzbereich bei $KB = 122 \pm 25$.

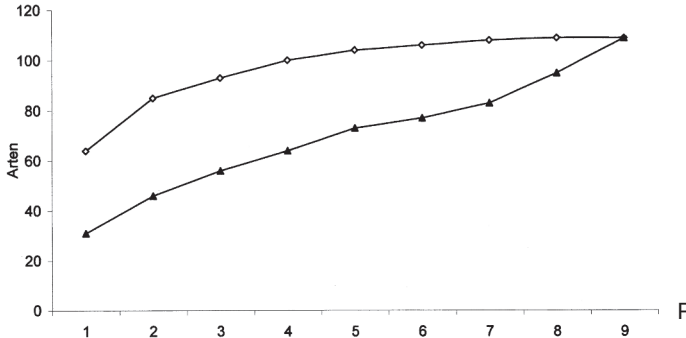


Abb 5: Nach minimalem und maximalem Fangergebnis kumuliert aufgetragene Artenzahlen der mit Bodenfallen beprobten Standorte (P = Anzahl beprobter Positionen).

Bei der nach maximaler Nachweisrate sortierten Kurve deutet sich bereits nach der vierten Auftragung ein Sättigungsverlauf an. Die nach minimaler Nachweisrate sortierte Kurve zeigt keine Sättigung und erreicht erst nach der achten Auftragung 87,2 % der Arten. Auch dieses Verhältnis deutet darauf hin, dass bei intensiverer Beprobung der Nachweis noch zahlreicher Spinnenarten zu erwarten ist.

Ein direkter Vergleich der Fangergebnisse aus den Jahren 1997 und 2001 ist bei zwei Bodenfallen in Beprobungsstandort 8 möglich, da hier in beiden Erfassungsperioden der selbe Standort gewählt wurde (vgl. Abb. 6a und b). Die auffälligen Unterschiede bei den Individuenzahlen kamen hauptsächlich durch den 1997 hohen Anteil der Erigonine *Diplocephalus pycinus* zustande. Es wurden 2001 aber auch weniger Arten erfasst.

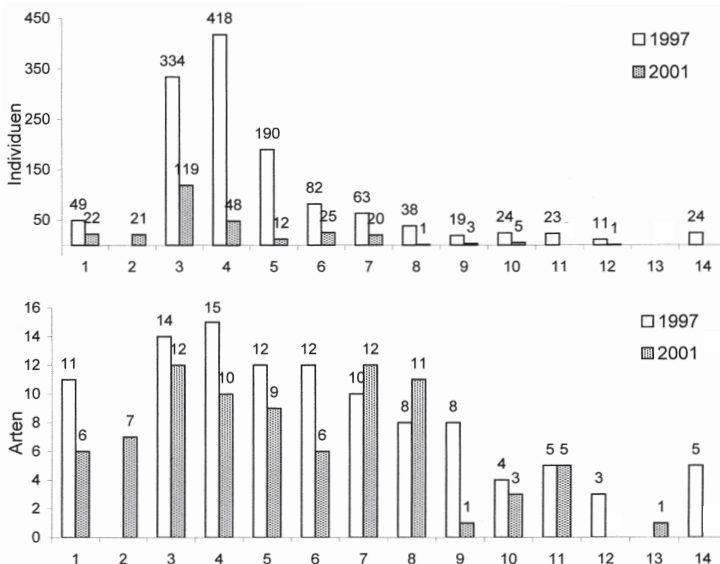


Abb. 6: Fangergebnisse zweier Bodenfallen (Standort 8) im Vergleich (1997 / 2001), (a) auf Individuen- und (b) auf Artenebene (jeweils Mitte April bis Mitte November: Leerungen 14-täglich).

4.4. Biotopbindung

Von den 153 auf dem Harriersand nachgewiesenen Spinnenarten entfallen 80 (52,3 %) auf die Kategorie „Arten unbewaldeter Standorte“, 45 (29,4 %) auf die „Arten bewaldeter Standorte“, und 26 (17 %) sind bezüglich des Faktors „Bewaldung“ als indifferent einzu-stufen. Die Verteilung der ökologischen Typen in den neun untersuchten Landschafts-elementen ist der Abbildung 7 zu entnehmen. Unter den als Arten bewaldeter Standorte (mit w) ausgewiesenen Spinnen ergibt sich für die Linyphiiden *Diplocephalus latifrons*, *D. picinus*, *Bathypantes nigrinus*, *Microneta viaria*, *Tenuiphantes flavipes* und *T. zim-mermannii* aufgrund entsprechender Individuenzahlen eine Präferenz für Gehölzstand-orte (Tab. 1). Dies traf für die ebenfalls hier eingestufteten Arten *Ceratinella scabrosa* und *Ozyptila praticola* nicht zu.

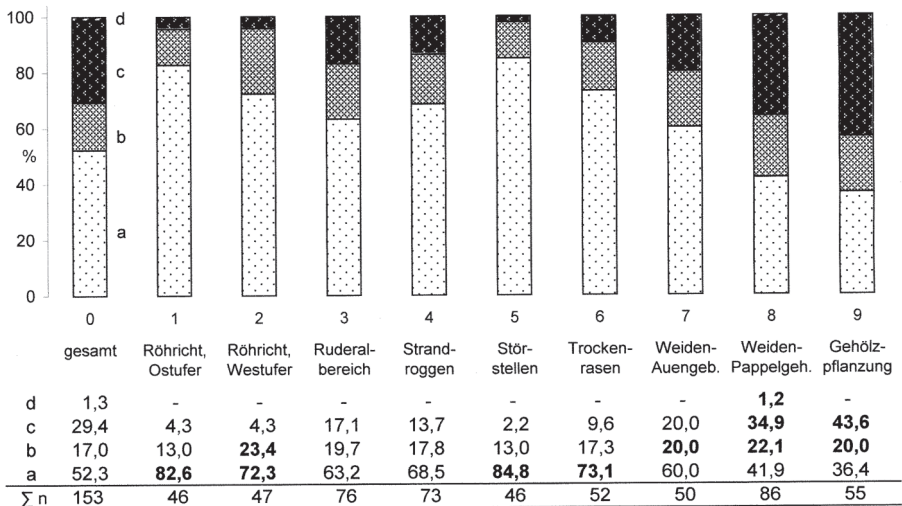


Abb. 7: Relative Anteile der auf dem Harriersand nachgewiesenen Spinnenarten (n = 153) nach ökologischen Haupttypen (s. PLATEN et al. 1991). Dem Gesamtergebnis sind die jeweiligen Fänge der neun Biotoptypen gegenübergestellt (a = Arten unbewaldeter Standorte, b = Arten bewaldeter Standorte, c = Arten bewaldeter Standorte, d = Spezialisten).

In der Feinaufteilung zeigt sich ein weitgehend ausgeglichenes Verhältnis der verschiedenen ökologischen Typen (Tab. 2). Dieses entspricht einem Lebensraum unterschiedlicher, miteinander verzahnter Fragmente, wie er auf der Westseite des Harriersandes gegeben ist. Euryöke Waldbewohner und silvicole Arten wie die mit den Freiflächen bewohnenden Tetragnathiden *Pachygnatha clercki* und *P. degeeri* vikariierende *P. listeri* wurden jedoch nicht nachgewiesen. Auffallend ist auch eine Tendenz zu xerophilen bis xerotoleranten Arten, welche als x [mit 18 (11,8 %)], (x) [mit 13 (8,5 %)], (x)w [mit 15 (9,8 %)] und (x)(w) [mit 14 Arten (9,2 %)] erfasst wurden. Unter ihnen sind die xerophilen bis xerobionten Vertreter *Mioxena blanda*, *Silometopus reussi*, *Tapinocyba praecox*, *Troxochrus scabriculus*, *Ostearius melanopygius*, *Alopecosa cuneata*, *Arctosa perita*, *Xerolycosa miniata*, *Tegenaria agrestis*, *Clubiona neglecta*, *Haplodrassus signifer*, *Xysticus cristatus*, *X. kochi* und *Phlegra fasciata* zu nennen. Mit 28 Arten (18,3 %) sind jedoch die hygrobionten/hygrophilen Arten am stärksten vertreten. In diesem Zusammenhang sind die hygrobionten Vertreter *Theridion hemerobium*, *Baryphyma pratense*, *Erigone longipalpis*, *Hypomma bizuberculatum*, *H. fulvum*, *Oedothorax gibbosus*, *Tmeticus affinis*, *Walckenaeria kochi*, *Agyneta decora*, *A. subtilis*, *Allomengea scopigera*, *A. vidua*, *Collinsia distincta*, *Donacochara speciosa*, *Lepthorhoptum robustum*, *Pachygnatha clercki*, *Pirata hygrophilus*, *P. piraticus* und *Clubiona phragmitis* zu nennen. Der Anteil feuchtigkeitsgebundener Arten gegenüber dem Anteil feuchtigkeitsliebender Arten fällt also wesentlich höher aus als der Anteil xerobionter Arten innerhalb der xerophilen Gruppe. Die euryöken Freiflächenbewohner ließen sich mit 17 Arten (11,1 %) nachweisen. Unter ihnen zeigte *Oedothorax retusus* hygrophile Präferenz, denn der Nachweisschwerpunkt die-

ser Art lag in unmittelbarer Nähe zur Hochwasserlinie, wo auch *Baryphyma pratense* am häufigsten erfasst wurde. In den neun unterschiedenen Biotoptypen fallen besonders die unterschiedlichen Feuchtigkeitsansprüche der Arten auf. So ließen sich im Ostuferröhricht hygrobionte Arten [h] mit 30,4 % und im Westuferröhricht mit 25,5 % nachweisen. In den Bereichen „Störstellen“ und „Trockenrasen“ entfielen auf diese Gruppe nur 13 bzw. 13,5 %. Der höchste Anteil xerophiler Arten [x] mit 26,1 % wurde auf den Störstellen im Bereich der höher gelegenen Strandwälle nachgewiesen. Die Arten der Kategorie (x) traten hier mit 13 % auf. Diese Gruppe hatte ihren höchsten Anteil mit 17,3 % im Trockenrasenbereich. In der Verteilung ökologischer Typen hinsichtlich der Feuchtigkeitsansprüche oberhalb des Epigaions überwiegen bei den Bewohnern der höheren Straten die xerophilen Arten leicht [x: 2 % und (x): 13,1 % gegenüber h: 5,2 % und (h): 4,6 %].

Tab. 2: Relative Anteile der auf dem Harriersand nachgewiesenen Spinnenarten (n = 153) und der jeweils in den neun unterschiedenen Biotoptypen nachgewiesenen Artenspektren an den nach PLATEN et al. (1991) aufgeführten ökologischen Typen: h = hygrobiont/hygrophil, (h) = überwiegend hygrophil, eu = euryöker Freiflächenbewohner, x = xerobiont/xerophil, (x) = überwiegend xerophil, h(w) = Schwerpunktorkommen in Feucht- und Naßwäldern oder nassen unbewaldeten Standorten, (h)(w) = Schwerpunktorkommen in mittelfeuchten Laubwäldern oder feuchten Freiflächen, (x)(w) = Schwerpunktorkommen in bodensauren Mischwäldern oder trockenen Freiflächen, hw = in Feucht- und Naßwäldern, (h)w = in mittelfeuchten Laubwäldern, (x)w = in bodensauren Mischwäldern, arb = arboricol, syn = i. e. S. synanthrop. Arten, die sich durch mehr als einen ökologischen Parameter auszeichnen, wurden unter der zuerst aufgeführten Kategorie berücksichtigt.

1 - 9		BEPROBTE BIOTOPTYPEN									
		1 Röhricht, Ostufer	2 Röhricht, Westufer	3 Ruderal- bereich	4 Strand- roggen	5 Stör- stellen	6 Trocken- rasen	7 Weiden- Auenge- büsch	8 Weiden- Pappel- gehölz	9 Gehölz- anpflan- zung	
h	Arten unbewaldeter Standorte	18,3	30,4	25,5	14,5	21,9	13	13,5	24	16,3	9,1
(h)		2,6	8,7	4,3	3,9	2,7	6,5	5,8	2	2,3	-
eu		11,1	23,9	19,1	19,7	19,2	26,1	23,1	16	12,8	18,2
x		11,8	4,3	10,6	11,8	12,3	26,1	13,5	4	4,7	3,6
(x)		8,5	15,2	12,8	13,2	12,3	13	17,3	14	5,8	5,5
h(w)	Arten bewaldeter Standorte	4,6	6,5	10,6	3,9	5,5	6,5	3,8	12	4,7	1,8
(h)(w)		3,3	4,3	4,3	3,9	2,7	4,3	5,8	4	4,7	7,3
(x)(w)		9,2	2,2	8,5	11,8	9,6	2,2	7,7	4	12,8	10,9
(w)		0,7	-	-	1,3	-	-	1,9	-	-	-
hw	Arten bewaldeter Standorte	2,6	-	-	1,3	-	-	-	-	3,5	5,5
(h)w		8,5	2,2	2,1	2,6	2,7	2,2	1,9	8	12,8	10,9
(x)w		9,8	-	2,1	9,2	9,6	-	5,8	8	11,6	21,8
arb		7,8	2,2	-	2,6	1,4	-	-	4	7	5,5
syn	Spezialisten	1,3	-	-	-	-	-	-	-	1,2	-

4.5. Phänologie

Die Zuordnung der auf dem Harriersand nachgewiesenen Araneen auf Aktivitätszeittypen entsprechend PLATEN et al. (1991) (siehe Kapitel 4.1 und Tab. 1) ergibt, dass fast zwei Drittel der Arten [112 (73,2 %)] den stenochronen Aktivitätstypen (VI – VIII) entsprechen, deren ♂♂ für höchstens drei Monate Fortpflanzungsaktivitäten zeigen. Eurychrone Arten [solche mit länger als drei Monate währender Aktivitätszeit (I – III)] liegen mit 22 (14,4 %) vor den mit 19 Arten (12,4 %) vertretenen diplochronen Aktivitätstypen [IV + V (siehe Abb. 8)], welche zwei Aktivitätsmaxima im Jahr haben.

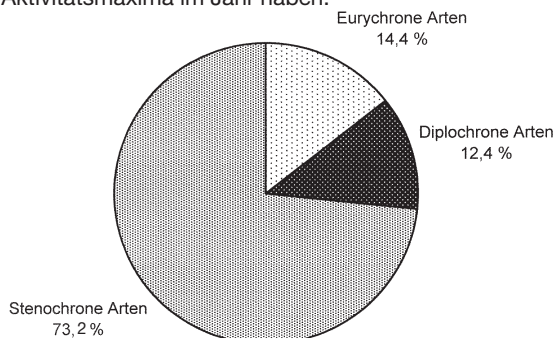


Abb. 8: Verteilung der 153 auf dem Harriersand nachgewiesenen Arten der Araneae auf Aktivitätszeit-Haupttypen (nach PLATEN et al. 1991).

In der Feinverteilung treten die Arten des stenochronen Typs VII (Hauptaktivität in der Zeitspanne von Mitte Juni bis Mitte November; vgl. Abb. 10 B, E) mit 68 Arten (44,4 %) am stärksten hervor, gefolgt von den stenochronen Arten des Typs VIIa (Hauptaktivität von Mitte März bis Mitte Juni; vgl. Abb. 10 A, C, D) mit 20 Arten (13,1 %) und den mit reifen Tieren vom Frühling bis zum Spätherbst auftretenden Arten der eurychronen Gruppe II mit 18 Arten (11,8 %). Nur *Segestria senoculata* tritt ganzjährig adult auf und bevorzugt keine bestimmte Jahreszeit für die Fortpflanzung. Diese Art entspricht somit dem eurychronen Typ I (Abb. 9).

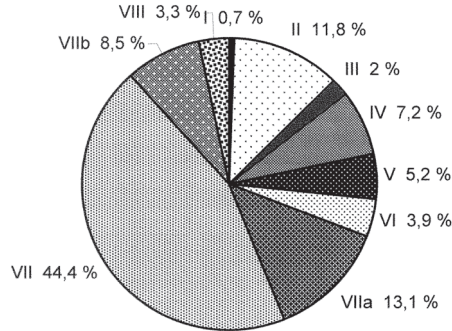


Abb. 9: Verteilung der 153 auf dem Harriersand nachgewiesenen Arten der Araneae auf Aktivitätszeitypen nach der Definition von PLATEN et al. (1991). Erklärungen im Text und im Kapitel 4.1.

Mit nur drei Arten (2 %) sind die ebenfalls eurychronen, jedoch im Winter fortpflanzungsaktiven Spinnen des III. Typs vertreten. Es handelt sich hier um die Linyphiiden *Tapinocyba praecox*, *Walckenaeria nudipalpis* und *Stemonyphantes lineatus*. Durch fünf weitere Arten dieser Familie – *Walckenaeria acumminata*, *Centromerita bicolor*, *Centromerus sylvaticus*, *Macrargus rufus* und *Tallusia experta* – ist der gleichfalls winteraktive stenochrone Typ VIII repräsentiert.

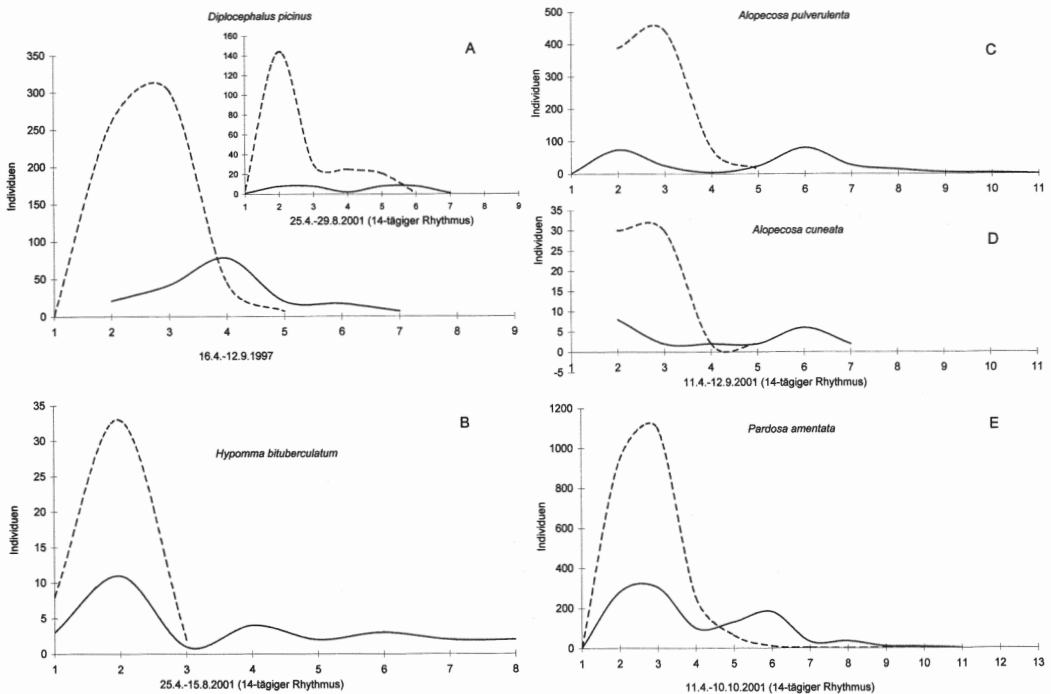


Abb. 10: Phänologie der Spinnenarten (A) *Diplocephalus picinus*, (B) *Hypomma bituberculatum*, (C) *Alopecosa pulverulenta*, (D) *A. cuneata* sowie (E) *Pardosa amentata* nach Bodenfallenfängen (— = ♀♀, - - - = ♂♂).

Ein Großteil der Individuen entfällt auf wenige Arten. Dies bestätigen die Fangzahlen der Bodenfallenfänge der neun Beprobungsstandorte vom 14.03. bis zum 10.10.2001 (96 Arten, vgl. Tab. 1, Spalte „BF 01“). Mit jeweils mehr als 1000 Individuen waren die Wolfsspinnen *Pardosa amentata* (29,1 %, n = 3464) und *Alopecosa pulverulenta* (10 %, n = 1184) sowie die Baldachinspinne *Oedothorax retusus* (11,9 %, n = 1413) vertreten. In der nächst niedrigen Häufigkeitsklasse (100 – 999 Individuen) wurden aus den gleichen Familien *Trochosa ruricola* (7,3 %, n = 862), *Pardosa agrestis* (4,9 %, n = 577), *Erigone atra* (5,3 %, n = 631) und *Troxochrus scabriculus* (3,8 %, n = 451) nachgewiesen.

5. Diskussion

Webspinnen werden in jüngerer Zeit verstärkt wegen ihrer bioindikatorischen Eigenschaften für die Bearbeitung landschaftsökologischer Fragen genutzt (z. B. HÄNGGI 1989, HUGENSCHÜTT 1997, KIECHLE 1992, MERKENS 1995, RIECKEN 1991, SCHULTZ & FINCH 1996). Sie treten als großes Taxon mit über 1300 Arten für Mitteleuropa in nahezu allen (semi-) terrestrischen Lebensräumen sehr individuenreich auf. Trotz oft großer Variabilität relevanter Merkmale kann die heutige Kenntnis bezüglich der heimischen Araneenfauna mit 997 Arten aus 38 Familien (BLICK et al. 2004) als hoch angesehen werden. Viele Spinnenarten sind eng an mikroklimatische Parameter (Feuchte, Temperatur, Licht) und Strukturbeschaffenheit ihrer Habitate gebunden (BAEHR 1985, BAUCHHENS 1991). Das hier verwendete Zuordnungssystem nach PLATEN et al. (1991) fußt auf einer großen Datenmenge, so dass diese Angaben in hohem Maß als gesichert zu betrachten sind.

Der dieser Arbeit zugrundeliegende Erfassungsaufwand reichte sicher nicht für eine vollständige Erhebung der Spinnenfauna des Harriersandes aus, wie die Einschätzung des Erfassungsgrades (siehe 4.2) gezeigt hat. Eine Inventarisierung der Spinnenarten in einem Lebensraum von der Größe des Harriersandes ist auch unter Anwendung diverser Methoden erst nach mehreren Erfassungsjahren bei aufwändigeren Probenahmekonzepten annähernd zu erwarten. KIECHLE (1992) veranschlagt für den Nachweis repräsentativer Artenspektren einen Untersuchungszeitraum von bis zu fünf Jahren.

Die geringen Präsenzanteile einiger Familien im Untersuchungsgebiet dürften zum Teil durch Erfassungsdefizite zu begründen sein. So finden sich die Habitate der sehr laufaktiven und überwiegend xerophilen Philodromiden überwiegend in den höheren Straten der Sträucher und Bäume. Dieser Lebensformtyp ist daher z. B. mittels Stammeklektoren recht gut zu erfassen (MÜHLENBERG 1993). Möglicherweise lagen aber auch pessimale Bedingungen für die Laufspinnen vor, denn Klopfschirmfassungen an Stäuchern und Ästen führen bei dieser Familie oft zu besseren Fangergebnissen als der Einsatz von Stammeklektoren (z. B. NÄHRIG 1991).

Die auf dem Harriersand schwache Arten- und Individuenpräsenz der vorwiegend im und auf dem Boden xerophil lebenden Gnaphosiden könnte als Hinweis auf eine geringe Überflutungstoleranz gedeutet werden. Beim Nachweis dieser Familie durch Bodenfallen ist jedoch zu berücksichtigen, dass fast alle Arten über scopulierte Tarsen verfügen (GRIMM 1985), ventral gelegene Hafthaarpolster, die zum Laufen an glatten, senkrechten und horizontal überhängenden Flächen befähigen. Daher führt eine Frequentierung der Falle nicht zwangsläufig zur Erfassung. Das trifft auch auf Clubioniden und Salticiden (z. B. FOELIX 1992, NENTWIG & HEIMER 1984) zu. So wurden *Clubiona phragmitis* und Springspinnen überwiegend manuell erfasst.

Die meisten Arten der Ageleniden sind als xerophil einzustufen und bevorzugen mit ihren oft aufwändigen, dauerhaften Fanggeweben geschützte Orte, die in den Probeflächen des Harriersandes weitgehend fehlen, womit ihre relativ geringe Präsenz zusammen hängen könnte. Bezüglich der relativ häufig erfassten Streckerspinnen ist zu bemerken, dass an Uferstandorten der gehäufte Nachweis von Tetragnathiden nicht ungewöhnlich ist (z. B. BELL et al. 1999, SMIT 1997), da vielen Arten hygrophil sind. Der unterdurchschnittliche Nachweis der gleichfalls radnetzbauenden Araneidenarten könnte auf Erfassungsdefizite zurückzuführen sein. Für viele Spinnenarten (Nordwestdeutschlands) liegen trotz weiter Verbreitung insgesamt wenige Nachweise vor. In solchen Fällen ist es oft problematisch zu beurteilen, ob es sich um Erfassungsartefakte handelt, oder ob die betreffenden Arten

aufgrund spezieller Ansprüche selten auftreten. Diese Frage stellt sich auch bezüglich der Thomisiden, die zwar individuenreich, aber in nur drei Arten nachgewiesen wurden. Das Verteilungsmuster der ökologischen Typen spiegelt die überrepräsentativ starke Beprobung der Gehölze wieder (drei von neun Standorten), da für fast 30 % aller nachgewiesenen Arten eine Präferenz bewaldeter Standorte gegeben ist. Der bewaldete Flächenanteil liegt jedoch auf dem Harriersand unter 10 %, wobei der weitaus größte Flächenanteil dem intensiv genutzten Grünland zukommt, das nicht beprobt wurde.

Ein wichtiger Hinweis auf die entscheidende Bedeutung der Bodenstruktur für die mikroklimatische Beschaffenheit des Epigäions zeigt sich im Auftreten dort lebender xerobionter/xerophiler Arten, die 39,9 % am nachgewiesenen Spektrum ausmachen. Diese Spinnen finden sich hauptsächlich in den höher gelegenen Lebensräumen auf der Westseite des Harriersandes, wo wegen der geringen Wasserhaltekapazität des Sandbodens häufig Trockenheit herrscht. Das ausgeglichene Verhältnis zu epigäisch lebenden Arten mit hygrophilen Tendenzen (40 %) entspricht den gegebenen Bedingungen, da die Uferstandorte Tidezonen, häufig überflutete Flächen, tiefergelegene Senken und Bereiche mit hoher Treibsel- bzw. Detritusauflage (z. B. Spülsäume) aufweisen. Außerdem zeichnen sich die Flächen mit Schluff- und Tonböden durch ein hohes Wasserspeichervermögen aus.

Die halophile/halobionte Einstufung dreier Spinnen ist auf Halotoleranz zurückzuführen. Für *Erigone longipalpis*, die von SCHULTZ & FINCH (1996) als 'sehr typische' Art der Nordseesalzwiesen eingestuft wird, liegen umfangreiche Arbeiten vor (BETHGE 1973, IRLMER & HEYDEMANN 1985, KNÜLLE 1954). Die Frage der Salzabhängigkeit dieser Zwergspinne wurden von BETHGE (1973) weitgehend geklärt. Nur bezüglich der Juvenilen besteht hier noch ein geringes Maß an Unsicherheit; aber für adulte *E. longipalpis* konnte eindeutig lediglich eine hohe Halotoleranz im Vergleich zu anderen Arten bewiesen werden. Diese Art wurde in Deutschland lange als absolut halobiont eingestuft (HEYDEMANN 1960, 1963, KNÜLLE 1952, 1953, 1954), da nur Nachweise aus salzbeeinflussten Standorten bekannt waren. Erst CASEMIR (1953) gelang der sichere Nachweis einer stabilen Population am Altrheinufer bei Xanten. Inzwischen liegen zahlreiche Nachweise aus limnischen Litoralbiotopen vor (z. B. BONN et al. 1997, BONN & KLEINWÄCHTER 1999, MERKENS 1995, MEYER et al. 1978, RÖER 1992, VAN HELSDINGEN 1992), wo sie jedoch nicht den Dominanzgrad wie in den Salzwiesen der Nordsee erreicht (HENDRICKX et al. 1997, IRLMER & HEYDEMANN 1985). Nach BETHGE (1973) scheint *E. longipalpis* durch Konkurrenzdruck (evtl. seitens *E. atra*, die eine geringere Halotoleranz besitzt) in suboptimale Bereiche abgedrängt zu werden. Interspezifische Konkurrenzphänomene bei Arthropoden sind allerdings nach wie vor als problematisch zu beurteilen. Sicher scheint aber eine hygrobionte Bindung von *E. longipalpis* zu sein (BETHGE 1973), denn sie wurde in größerer Zahl immer in feuchten, oftmals auch in häufig überfluteten Lebensräumen erfasst. BETHGE (1973) bewies weiterhin eine extreme Überflutungstoleranz und bestätigte damit KNÜLLE (1954). PLATEN et al. (1991) stufen die Art jedoch im Widerspruch dazu nach Fundorten in „ausdauernden Ruderalfluren“ und „Ackerunkrautfluren“ als überwiegend xerophil ein. Auf dem Harriersand wurde die epigäisch lebende *E. longipalpis* 2000/01 mit 63 Exemplaren in Bodenfallen (Schwerpunkt Strandroggen) erfasst, während die beiden 1997 auf dem Harriersand manuell in der Kraut- und Strauchschicht erfassten Tiere wahrscheinlich durch Aeronautik verdriftet waren.

Erigone arctica hat einen nördlicher gelegenen Verbreitungsschwerpunkt, wird aber überwiegend in Küstenstandorten nachgewiesen. Bei SCHULTZ & FINCH (1996) wird sie als 'typische Art' der Nordseesalzwiesen, Primärdünen und Sekundärdünen genannt. Die Halotoleranz dürfte hier ähnlich einzuschätzen sein wie bei *E. longipalpis*.

Zur Halotoleranz von *Collinsia distincta* lassen sich nur die in Salzwiesen gelegenen Nachweise durch Knülle (WIEHLE 1960) und SCHULZ & FINCH (1996) anführen. Nach letzterer Quelle wird diese Art als potenzielle Kennart der Salzwiesen und des Salz-Grünlandes der Nordsee aufgeführt. Jedoch erfassten HENDRICKX et al. (1997) *C. distincta* an der Scheldt (Belgien) am Süßwasserufer. Im Rahmen dieser Erhebung wurden sowohl der Brackwasser- als auch der Süßwasserbereich dieses Flusses beprobt. Weitere Nachweise aus feuchten, temporär überfluteten Flussuferbiotopen finden sich bei BELL et al. (1999), BONN et al. (1997), BONN & KLEINWÄCHTER (1999), EYRE et al. (2002), GREENWOOD et al. (1995), RÖER (1992), SMIT (1997) und VAN HELSDINGEN (1997), die den Verdacht hygrobionter Lebensweise erhärten.

Ein wesentliches Charakteristikum der Landschaftselemente auf der Westseite des Harriersandes ist ihre schmale, streifenartige Ausbildung und häufig scharfe Abgrenzung gegeneinander. Durch ihre kleinräumige Verzahnung treten auf der Ebene von Arthropodenzönosen jedoch starke Überschneidungseffekte auf, weshalb hier eine Analyse auf der Basis von Leitarten problematisch wäre. Das trifft besonders auf die nur rudimentär ausgebildeten Trockenrasenstreifen zu. So trat beispielsweise die Lycoside *Xerolycosa miniata*, die bei SCHULTZ & FINCH (1996) als 'sehr typische' Art der Spinnenfauna der Dünen und Trockenrasen geführt wird, in dieser Untersuchung schwerpunktmäßig auf den ebenfalls xerotopen Störstellen auf. Für die Spinnen des Harriersandes lassen sich jedoch (wie schon beschrieben wurde) verschiedene Präferenzmuster erkennen, aus denen sich für einige Arten Zeigerwerte hinsichtlich der Feuchtigkeits- und Trockenheitsansprüche sowie der Beschattung ableiten lassen. Hinsichtlich der Beschattung ist jedoch zu beachten, dass neben den Lichtverhältnissen in Waldstandorten vor allem die stenöken Bindungen mancher Spinnenarten an die dort herrschenden relativ konstanten Temperatur- und Luftfeuchtigkeitsparameter und an die Strukturbeschaffenheit der Vegetation entscheidend sind. HUGSCHÜTT (1997) bezeichnet aufgrund seiner Befunde das Auftreten der obligat hygrobionten *Bathyphantes nigrinus* und *Pirara hygrophilus* als kennzeichnend für die naturnahe Ausprägung von Walduferzönosen. Abweichend hierzu konnte letztere Art auf dem Harriersand mit je einem Schwerpunkt im Ostuferröhricht und im *Salix-Populus*-Gehölz nachgewiesen werden.

Den zweiten prägnanten ökologischen Faktor dieses Lebensraumes bilden die temporären Überflutungen, die sich in den Wintermonaten über fast alle Inselbereiche erstrecken können. Dieser Selektionsdruck hat einen wesentlichen Einfluss auf die Spinnenzönose (BEYER & GRUBE 1997). Der auffallend hohe Anteil euryöker Arten, wie *Oedothorax retusus* scheint mit dieser Störungsdynamik zusammenzuhängen (BONN & KLEINWÄCHTER 1999). Hier wird das Konzept der r-Strategie begünstigt (kurze Generationsfolge und hohe Populationsdichte). MALT (1995) wies *O. retusus* ebenfalls in höchsten Dichten auf den feuchtesten Grünlandbereichen von Überflutungsflächen nach. Eine Wiederbesiedelung mittels Aeronautik ist nur bei kleinen Arten geschlechtsreifen Weibchen möglich (BEYER & GRUBE 1997). Dies bezieht sich jedoch nur auf das Offenland, denn Gehölze bieten eine hinreichende vertikale Fluchtmöglichkeit. Den Nachweis hierfür erbrachte eine Erfassung mittels Stammeklektoren in einem südmährischen Auwaldgebiet während einer Überflutungsperiode (KUBCOVA & SCHLAGHAMERSKY 2002).

Der Anteil der in der Roten Liste Niedersachsens (FINCH 2004) geführten Arten des auf dem Harriersand ermittelten Spektrums (11 von 153) ist gering. Neun sind als gefährdet, zwei als stark gefährdet eingestuft. Unter ihnen sind *Collinsia distincta*, *Hypomma fulvum*, *Donacochara speciosa*, *Porhomma lativelum* und *Salticus cingulatus* wenig und *Tmeticus affinis* selten nachgewiesen (STAUDT 2004). Eine Einschätzung aufgrund des Vorkommens weniger gefährdeter Arten würde nicht der Komplexität dieses Lebensraums gerecht, zumal die Kenntnis zur Ökologie einiger Arten mangelhaft ist. Diese Problematik wird schon von BAUER (1989) angegeben. Naturnahe Flussauen, in denen bedingt durch Erosion immer wieder Abschnitte früher Sukzessionsstadien auftreten, beherbergen in solchen Bereichen oft Artenspektren mit einem Anteil von Ubiquisten, die nicht autotypisch sind, aber in hohen Individuenzahlen auftreten (BONN & KLEINWÄCHTER 1999, EYRE et al. 2002) und keinen Gefährdungsstatus haben. Trotzdem gehören solche Lebensräume, wie eingangs erwähnt, zu den gefährdeten Biotopen. Offene Sandflächen und Strandwälle, welche von *Arctosa perita* (RL 3 in Nds.) präferiert werden, sind im Binnenland selten. Das gleiche trifft auf Trockenrasenbiotope zu, wo auf dem Harriersand die Salticide *Phlegra fasciata* (RL 3 in Nds.) nachgewiesen wurde. Auch die großen Röhrichtbestände sind wertvolle Biotope. Sie sind Lebensräume der in Niedersachsen stark gefährdeten Linyphiiden *T. affinis* und *D. speciosa* und gefährdeten *C. distincta* und *H. fulvum*. Die Habitate der in Niedersachsen gefährdeten Wasserspinne *Argyroneta aquatica* (stark verkrautete Kleingewässer), sind auf dem Harriersand ebenfalls vorhanden. Zwei weitere in Niedersachsen gefährdete Arten sind *Ceratinella scabrosa* und *Tetragnatha nigrita*. *C. scabrosa* wurde in alten Hochwasserspülsäumen und im Detritus des Weiden-Pappel-Gehölzes, *T. nigrita* in *Salix*-Auengebüschen erfasst.

Das Artenspektrum der Ostfriesischen Inseln, die einen Komplex unterschiedlicher Lebensräume der Salzwiesen, Brack- und Salzwasserröhrichte, Strände, Primär-, Sekun-

där- und Tertiärdünen, Trockenrasen, Heiden und Gehölze repräsentieren, ist erwartungsgemäß im Vergleich zu dem des Harriersandes erheblich größer. Bedingt durch die Vielfalt der Biotope, die Gesamtgröße dieses Lebensraumes und die langjährige intensive Beprobung (SCHULTZ 1995), sind dort die meisten auf dem Harriersand erfassten Spinnenarten vertreten. Für die Ostfriesischen Inseln wurde ein Datenvolumen erarbeitet, das die Einschätzung detaillierter ökofaunistischer Zusammenhänge der Arachnofauna ermöglicht. So werden von SCHULTZ & FINCH (1996) die Theridiide *Robertus arundineti* und die Linyphiide *Agyneta decora* als Leitarten der Nordseesalzwiesen angegeben. Weiterhin werden hier die Lycoside *Arctosa perita* als Leitart und die Salticide *Euophrys frontalis* als 'sehr typische' Art der Küstendünen eingestuft. Interessanterweise liegen innerhalb der Gattung *Baryphyma* salinitätsabhängige Vikarianzen vor (ROBERTS 1987, SCHULTZ & FINCH 1996). So wird die obligat hygrobionte *B. pratense* in den unteren Nordseesalzwiesen durch *B. duffeyi* vertreten, die dort als Leitart auftritt. In den Küstendünen tritt *B. maritimum* als Leitart auf. Die jungen Düneninseln Mellum, Memmert, Lütje Hörn und Minsener Oog, von denen die ersten beiden ausgedehnte Salzwiesenbereiche aufweisen (SCHULTZ 1988), unterliegen einer intensiven Störungsdynamik durch das Meer. Nach Sturmfluten werden Entwicklungsstadien zurückgeworfen, so dass immer wieder ein gewisses Potenzial für die Neubesiedlung zur Verfügung steht. Die hier nachgewiesenen Artenspektren sind durchweg kleiner als die des Harriersandes, wo vergleichsweise stabilere Lebensbedingungen vorherrschen. Die anthropogene Insel Minsener Oog mit ihren Weidenanpflanzungen (SCHULTZ & PLAISIER 1995) weist die höchste Übereinstimmung auf.

Die geringen Artenzahlen, die die Erhebungen im Weddewardener Außendeichsbereich (SCHIKORA 1992) und in Nordfriesland am Lübkekoog und Bongsiel (HEYDEMANN 1960) erbrachten, ergaben nur eine geringe Übereinstimmung mit dem auf dem Harriersand nachgewiesenen Spektrum. Das an der Ostseeküste gelegene NSG „Bottsand“ in der Kieler Außenförde zeigt hinsichtlich der Spinnenfauna deutliche Unterschiede zum Harriersand (vgl. SCHAEFER 1970). Im NSG „Bottsand“ befanden sich keine Gehölzstandorte, außerdem könnte an der Ostsee der geringere Einfluss des atlantischen Klimas von Bedeutung sein. In einem Beispiel aus einer Untersuchung im Nationalpark „Unteres Oderetal“ (WOHLGEMUTH-VON REICHE 1997) wurden mit sechs Bodenfallen fast nur Arten erfasst, die auch auf dem Harriersand nachgewiesen wurden. Jedoch unterscheiden sich in diesem Vergleich die Dominanzwerte der Arten.

Diese Ergebnisse deuten also auf Unterschiede der qualitativen Artenzusammensetzung von Spinnenfaunen vergleichbarer Lebensräume. Auf die regionale Spezifität von Biotoptypen und ihre kennzeichnenden Artengemeinschaften weisen auch SCHULTZ & FINCH (1996) hin.

6. Zusammenfassung

Auf der Unterweserinsel Harriersand bei Brake wurden während der Vegetationsperiode 1997 und von Juni 2000 bis Oktober 2001 ökofaunistische Untersuchungen der Webspinnenfauna durchgeführt. Die Beprobung wurde mittels Einsatz von 15 (1997) bzw. 42 (2000/01) Bodenfallen sowie vier unterschiedlichen manuellen Erfassungsmethoden (Streifang, Klopfschirm, Streusieb und Handaufsammlung) vorgenommen. Der Schwerpunkt der Erfassungen lag in den naturnahen Biotopen im Uferbereich der Westseite und eines Röhrichtstandortes am Ostufer der Insel.

An der Westseite des Harriersandes befindet sich ein kleinräumig verzahntes Mosaik offener Sandstrandflächen, Schilf- und Strandroggenzonen, Weidengebüschen, Sandtrockenrasen und Ruderalfluren, das sich als schmaler Streifen parallel zur Wasserlinie erstreckt. Auf den Schlickwattbereichen am Ostufer befinden sich ausgedehnte Schilfröhrichte.

Insgesamt wurden 22752 Spinnen aus 17 Familien, 95 Gattungen und 153 Arten festgestellt, wobei durch Bodenfallen 1997 81 Arten, 2000/01 114 Arten und manuell 85 Arten erfasst wurden, die 23,4 % der für Nordwestdeutschland bekannten Arten entsprechen. Das Artenspektrum wurde nach ökologischer Präferenz, Aktivitätszeittyp und absoluten Häufigkeiten eingestuft. Als Bewohner unbewaldeter Standorte wurden 52,3 %, als Arten bewaldeter Standorte 29,4 % und als hinsichtlich der Bewaldung indifferent 17 % der nachgewiesenen Arten eingestuft. 40 % der Arten wurden hygrobionte/hygrophile und 39,3 % der Arten xerobionte/xerophile Präferenzen zugeschrieben. Nach phänologischer Typisierung entfielen 73,2 % auf stenochrome, 12,4 % auf diplochrone und 14,4 % auf eurychrone Arten. Unter den nachgewiesenen Arten werden im niedersächsischen Tiefland *Ceratinella scabrosa*, *Collinsia distincta*, *Hypomma fulvum*, *Porhomma lativelum*, *Tetragnatha nigrata*, *Arc-*

tosa perita, *Argyroneta aquatica*, *Phlegra fasciata* und *Salticus cingulatus* als gefährdet sowie *Tmetiscus affinis* und *Donacochara speciosa* als stark gefährdet eingestuft.

Die Artenspektren verschiedener Auen- und Küstenstandorte wurden mit dem ermittelten Artenspektrum des Harriersandes verglichen. Dabei zeigten sich Tendenzen zur regionalen Spezifität der Artengemeinschaften. Außerdem wurden für einige Arten Bindungen an ökologische Parameter wie Feuchte, Struktur, Beschattung und Salinität diskutiert.

7. Danksagung

Ich danke Herrn Prof. Dr. V. Haeseler und Herrn Dr. O.-D. Finch für die kritische Durchsicht des Manuskriptes und Herrn Dr. W. Schultz und Herrn Dr. O.-D. Finch für die Überprüfung der Determination einzelner Spinnenarten sowie für das unveröffentlichte Material, das mir zur Verfügung gestellt wurde. Herrn H. Krummen danke ich für die Unterstützung bei der Wartung der Fallen und dem Sortieren des Erfassungsmaterials. Die Bezirksregierung Lüneburg erteilte die Ausnahmegenehmigung zur Erfassung der Spinnen.

8. Literatur

- ANTHES, N. (2000): Verbreitung und ökologische Charakterisierung der Kugelspinne *Theridion hemerobium* SIMON, 1914 (Araneae: Theridiidae) in Europa. – Arachnol. Mitt. **20**: 43 – 55.
- BAEHR, B. (1985): Vergleichende Untersuchungen zur Temperatur-, Feuchtigkeits- und Helligkeitspräferenz bei einigen Arten der Lycosidae, Hahniidae und Linyphiidae (Araneae). – Spixiana **8**: 101 – 118.
- BAUCHHENS, E. (1991): Die epigäische Spinnenfauna eines Auwaldgebietes der Donau im Landkreis Dillingen/Donau (Deutschland, Bayern). – Arachnol. Mitt. **2**: 20 – 30.
- BAUER, G. (1989): Grenzen des „Rote Liste Instruments“ und Möglichkeiten einer alternativen Bewertung von Biotoptypen. – Schr.- R. f. Landschaftspflege u. Naturschutz **29**: 95 – 106.
- BELL, D., PETTS, G. E. & J. P. SADLER (1999): The distribution of spiders in the wooded riparian zone of three rivers in Western Europe. – Regul. Rivers: Res. Mgmt. **15**: 141 – 158.
- BETHGE, W. (1973): Ökologisch-physiologische Untersuchungen über die Bindung von *Erigone longipalpis* (Araneae, Micryphantidae) an das Litoral. – Faun.- Ökol. Mitt. **4**: 223 – 240.
- BEYER, W. & R. GRUBE (1997): Einfluss des Überflutungsregimes auf die epigäische Spinnen- und Laufkäferfauna an Uferabschnitten im Nationalpark „Unteres Odertal“ (Arach.: Araneida, Col.: Carabidae). – Verh. Ges. Ökologie **27**: 349 – 356.
- BEZIRKSREGIERUNG LÜNEBURG (1985): Verordnung über das Naturschutzgebiet „Rechter Nebenarm der Weser“ in den Gemarkungen Rade, Gemeinde Schwanewede, Landkreis Osterholz, Wurthfleth und Sandstedt, Samtgemeinde Hagen im Bremischen, Landkreis Cuxhaven vom 4. April 1985.
- BLICK, T., HÄNGGI, A. & K. THALER (2004): Checklist of the Arachnids of Germany, Switzerland, Austria, Belgium and the Netherlands. – http://www.arages.de/checklist_e.html.
- BONN, A., HAGEN, K. & B. HELLING (1997): Einfluß des Überschwemmungsregimes auf die Laufkäfer- und Spinnengemeinschaften in Uferbereichen der mittleren Elbe und Weser. – Arbeitsberichte Landschaftsökologie Münster **18**: 177 – 191.
- BONN, A. & M. KLEINWÄCHTER (1999): Microhabitat distribution of spider and ground beetle assemblages (Araneae, Carabidae) on frequently inundated river banks of the River Elbe. – Z. Ökologie u. Naturschutz **8**: 109 – 123.
- BUCHAR, J. & V. RUZICKA (2002): Catalogue of Spiders of the Czech Republic. – Peres Publishers, Praha.
- BUND [BUND FÜR UMWELT UND NATURSCHUTZ DEUTSCHLAND] (1996): Das Weserästuar im Spannungsfeld zwischen Natur- und Küstenschutz. – Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz **2**: 1 – 96.
- BRAUN, R. (1959): Spinnen von einem Hamburger Müllplatz. – Entomol. Mitt. Zool. Staatsinst. u. Zool. Mus. Hamburg **93**: 23 – 29.
- CASEMIR, H. (1953): Spinnen vom Ufer des Altrhein bei Xanten / Niederrhein. – Gewässer und Abwasser **30 / 31**: 7 – 35.
- CORDES, H. (1993): Die Entwicklung des Naturraumes Unterweser aus vegetationskundlicher Sicht. – UVP-Förderverein Spezial **6**: 67 – 76.
- EDWARDS, R. L. (1993): Can the species richness of spiders be determined? – Psyche **100**: 185 – 208.
- EYRE, M. D., WOODWARD, J. C. & M. L. LUFF (2002): The spider assemblages (Araneae) of exposed riverine sediments in Scotland and northern England. – Bull. Br. arachnol. Soc. **12**: 287 – 294.
- FINCH, O.-D. (2001): Zöologische und parasitologische Untersuchungen an Spinnen (Arachnida, Araneae) niedersächsischer Waldstandorte. – Archiv zoologischer Publikationen **4**. – Dissertation, Universität Oldenburg.

- FINCH, O.-D. (2004): Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Webspinnen (Araneae) mit Gesamtartenverzeichnis – 1. Fassung vom 1.7.2004. – Inform. d. Naturschutz Nieders., Supplement, im Druck.
- FINCH, O.-D. (2005): Ergänzungen und Berichtigungen zum „Verzeichnis der Spinnen (Araneae) des nordwestdeutschen Tieflandes und Schleswig-Holsteins“ von FRÜND et al. (1994). – Arachnologische Mitteilungen **28**, im Druck.
- FOELIX, R. F. (1992): Biologie der Spinnen. – Georg Thieme Verlag, Stuttgart.
- FRÜND, H.-C., GRABO, J., REINKE, H.-D., SCHIKORA, H.- B. & SCHULTZ, W. (1994): Verzeichnis der Spinnen (Araneae) des nordwestdeutschen Tieflandes und Schleswig-Holstens. – Arachnol. Mitt. **8**: 1 – 46.
- GREENWOOD, M. T., BICKERTON, M. A. & G. E. PETTS (1995): Spatial distribution of spiders on the floodplain of the River Trent, UK: The role of hydrological setting. – Regul. Rivers: Res. Mgmt. **10**: 303 – 313.
- GRIMM, U. (1985): Die Gnaphosidae Mitteleuropas. – Abh. Naturwiss. Ver. Hamburg, N. F. **26**: 1 – 318.
- GRIMM, U. (1986): Die Clubionidae Mitteleuropas. – Abh. Naturwiss. Ver. Hamburg, N. F. **27**: 1 – 91.
- HÄNGGI, A. (1989): Erfolgskontrollen in Naturschutzgebieten. Gedanken zur Notwendigkeit der Erfolgskontrolle und Vorschlag einer Methode der Erfolgskontrolle anhand der Spinnenfauna. – Natur und Landschaft **64**: 143 – 146.
- HÄNGGI, A., STÖCKLI, E. & W. NENTWIG (1995): Lebensräume mitteleuropäischer Spinnen. – Misc. Faun. Helvetiae **4**: 1 – 460.
- HAESLOOP, U. (1990): Beurteilung der zu erwartenden Auswirkungen einer Reduzierung der anthropogenen Weserversalzung auf die aquatische Biozönose der Unterweser. – Dissertation, Universität Bremen.
- HEIMER, S. & W. NENTWIG (1991): Spinnen Mitteleuropas. – Parey Verlag, Berlin und Hamburg.
- HELTSHE, J. F. & N. E. FORRESTER (1983): Estimating Species Richness Using the Jackknife Procedure. – Biometrics **39**: 1 – 11.
- HENDRICKX, F., MAELFAIT, J.-P., MUUYLAERT, W. & M. HOFFMANN (1997): Spider distribution patterns along the tidal River Scheldt (Belgium). – Proc. **17th** Europ. Coll. Arachnol.: 285 – 291.
- HEYDEMANN, B. (1960): Die biozönotische Entwicklung vom Vorland zum Koog. Teil 1: Spinnen (Araneae). – Abh. math.- nat. Kl. Akad. Wiss. Mainz. **11**: 765 – 913.
- HEYDEMANN, B. (1963): Deiche der Nordseeküste als besonderer Lebensraum – Ökologische Untersuchungen über die Arthropoden-Besiedlung. – Küste **11**: 90 – 130.
- HUGENSSCHÜTT, V. (1997): Bioindikationsanalyse von Uferzonationskomplexen der Spinnen- und Laufkäfergemeinschaften (Arach.: Araneida, Col.: Carabidae) an Fließgewässern des Drachenfelder Ländchens. – Archiv zoologischer Publikationen **2**: Martina Galunder-Verlag.
- IRMLER, U. & B. HEYDEMANN (1985): Populationsdynamik und Produktion von *Erigone longipalpis* (Araneae, Micryphantidae) auf einer Salzwiese Norddeutschlands. – Faun.- Ökol. Mitt. **5**: 443 – 454.
- KIECHLE, J. (1992): Die Bearbeitung landschaftsökologischer Fragestellungen anhand von Spinnen. – In: TRAUTNER, J. (Hrsg.): Arten- und Biotopschutz in der Planung: Methodische Standards zur Erfassung von Tierartengruppen. – Ökologie in Forschung und Anwendung **5**: 119 – 134.
- KNÜLLE, W. (1952): Die Bedeutung natürlicher Faktorengefälle für tierökologische Untersuchungen demonstriert an der Verbreitung der Spinnen. – Dtsch. Zool. Ges. Wilhelmshaven **45**: 418 – 433.
- KNÜLLE, W. (1953): Zur Ökologie der Spinnen an Ufern und Küsten. – Z. Morph. u. Ökol. Tiere **42**: 117 – 158.
- KNÜLLE, W. (1954): Zur Taxonomie und Ökologie der norddeutschen Arten der Spinnengattung *Erigone* AUDOUIN. – Zool. Jb. Syst. **83**: 63 – 110.
- KÖHLER, U. (1988): Die Tideröhrichte an der Unterweser zwischen Ochtummündung und Golzwarden – Eine floristische und vegetationskundliche Untersuchung unter dem Aspekt des Naturschutzes. – Diplomarbeit Universität Bremen.
- KUBCOVA, L. & J. SCHLAGHAMERSKY (2002): Zur Spinnenfauna der Stammregion stehenden Totholzes in südmährischen Auenwäldern. – Arachnol. Mitt. **24**: 35 – 61.
- MALT, S. (1995): Epigeic spiders as an indicator system to evaluate biotope quality of riversites and floodplain grassland on the river Ilm (Thuringia) – Proc. **15th** Europ. Coll. Arachnol.: 136 – 146.
- MARTIN, D. (1991): Zur Autökologie der Spinnen (Arachnida: Araneae) 1. Charakteristik der Habitat-ausstattung und Präferenzverhalten epigäischer Spinnenarten. – Arachnol. Mitt. **1**: 5 – 26.
- MERKENS, S. (1995): Untersuchungen zur Eignung ausgewählter Spinnenzönosen als Feuchte-Indikatoren im extensiv genutzten Grünland (Dümmer, Dümmerlohausen, Lkr. Vechta). – Diplomarbeit, Universität Osnabrück.
- MEYER, W., GRUBE, K.-A. & E. FRIES (1978): Zum Vorkommen und zur Biologie einiger seltener Zwergspinnenarten in Niedersachsen. – Beiträge zur Naturkunde Niedersachsens **31**: 29 – 36.
- MÜHLENBERG, M. (1993): Freilandökologie. – Quelle & Meyer Verlag, Heidelberg und Wiesbaden.
- NÄHRIG, D. (1991): Systematische Untersuchung der Höheren Straten von Hecken mit verschiedenen Methoden, dargestellt am Beispiel der Spinnenfauna. – Beihefte zu den Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie **2**: 97 – 106.

- NENTWIG, W. & S. HEIMER (1984): Salticidae – Springende Spinnen: Vorstellung einer Spinnenfamilie. – *Biologie in unserer Zeit* **14**: 1 – 5.
- PLATEN, R., BLICK, T., SACHER, P. & A. MALTEN (1996): Rote Liste der Webspinnen Deutschlands (Arachnida: Araneae). – *Arachnol. Mitt.* **11**: 5-31.
- PLATEN, R., MORITZ, M. & B. VON BROEN (1991): Liste der Webspinnen- und Weberknechtarten (Arach.: Araneida, Opilionida) des Berliner Raumes und ihre Auswertung für Naturschutzzwecke (Rote Liste). – In: AUHAGEN, A., PLATEN, R. & SURKOPP, H. (Hrsg.): Rote Liste der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Berlin. – *Landschaftsentwicklung und Umweltforschung* **6**: 169 – 205.
- PLATNICK, N. I. (2004): The World Spider Catalog, Version 4.5 – <http://research.amnh.org/entomology/spiders/catalog/index.html> – The American Museum of Natural History.
- REINKE, H.-D. & W. SCHULTZ (1995): Rote Liste der Spinnen (Araneae) des deutschen Wattenmeerbereichs. – *Schr. – R. f. Landschaftspfl. u. Natursch.* **44**: 77 – 81.
- RIECKEN, U. (1991): Einfluß landwirtschaftlicher Nutzung auf die Arthropodenfauna seeufernahen Grünlands am Beispiel der Spinnen (Araneae). – *Faun.- Ökol. Mitt.* **6**: 243 – 259.
- RIECKEN, U., RIES, U. & A. SSMYANK (1994): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen der Bundesrepublik Deutschland. – *Schr. – R. f. Landschaftspfl. u. Natursch.* **41**: 1 – 184.
- ROBERTS, M. J. (1985): The spiders of Great Britain and Ireland. **1** – Harley Books, Colchester.
- ROBERTS, M. J. (1987): The spiders of Great Britain and Ireland. **2** – Harley Books, Colchester.
- ROBERTS, M. J. (1993): The spiders of Great Britain and Ireland. Appendix to Volumes 1 and 2 – Harley Books, Colchester.
- ROBERTS, M.J. (1995): Spiders of Britain and Northern Europe. – Harper Collins Publishers, London.
- RÖER, K. H. (1992): Pflege- und Entwicklungsplan NSG Borgfelder Wümmewiesen – Faunistisch-Ökologische Untersuchungen zur Spinnenfauna (Araneae). – Auftragsarbeit WWF-Projekt Wümmewiesen, Bremen.
- RUZICKA, V. (1995): The spreading of *Ostearius melanopygius* (Araneae: Linyphiidae) through Central Europe. – *Eur. J. Entomol.* **92**: 723 – 726.
- SCHAEFER, M. (1970): Einfluß der Raumstruktur in Landschaften der Meeresküste auf das Verteilungsmuster der Tierwelt. – *Zool. Jb. Syst.* **97**: 55 – 124.
- SCHAEFER, M. (1971): Zur Jahresperiodizität der Spinnenfauna einer Ostseeküstenlandschaft. – *Biol. Zbl.* **90**: 579 – 609.
- SCHIKORA, H.-B. (1992): Zur Spinnenfauna in den Ästuarwiesen. – In: HILDEBRANDT, J.: Untersuchungen im Weddewardener Außendeichbereich, Tierökologischer Teil. – Unveröff. Gutachten im Auftrag des Senators für Umwelt und Stadtentwicklung, Bremen.
- SCHIRMER, M. (1995): Eindeichung, Trockenlegung, Korrektion, Anpassung: Die Abwicklung der Unterweser und ihrer Marsch. – In: GERKEN, B. & M. SCHIRMER (Hrsg.): Die Weser. *Limnologie aktuell* **6**: 35 – 53.
- SCHULTZ, W. (1988): Besiedlung junger Düneninseln der südlichen Nordsee durch Spinnen (Araneida) und Weberknechte (Opilionida). – *Drosera* **'88**: 47 – 68.
- SCHULTZ, W. (1995): Verteilungsmuster der Spinnenfauna (Arthropoda, Arachnida, Araneida) am Beispiel der Insel Norderney und weiterer friesischer Inseln. – Dissertation, Universität Oldenburg.
- SCHULTZ, W. (1997): Spinnen (Arachnida, Araneida) anthropogener und naturnaher Biotope einer Agrarlandschaft im Raum Lingen / Ems. – *Abh. Westf. Mus. Naturk.* **59**: 113 – 124.
- SCHULTZ, W. & O.-D. FINCH (1996): Biotopbezogene Verteilung der Spinnenfauna der nordwestdeutschen Küstenregion. – Cuvillier Verlag, Göttingen.
- SCHULTZ, W. & F. PLAISIER (1995): Zum gegenwärtigen Besiedlungsstand der Strandinsel Minsener Oog durch Spinnen (Arachnida, Araneida) und Laufkäfer (Coleoptera, Carabidae). – *Drosera* **'95**: 85 – 100.
- SMIT, J. (1997): Die epigäische Spinnenzönose (Araneae) auf Schotterbänken der Mittelgebirgsbäche und -flüsse im Rheinischen Schiefergebirge (Nordhessen). – *Arachnol. Mitt.* **13**: 9 – 28.
- STAUDT, A. (2004): Nachweiskarten der Spinnen(tiere) Deutschlands – <http://www.arages.de/verbreitung.html>.
- TRETZEL, E. (1952): Zur Ökologie der Spinnen (Araneae) – Autökologie der Arten im Raum von Erlangen. – *Sitzungsber. Phys.- med. Soz.* **75**: 36 – 131.
- TÜMPLING, W. V. (1995): Zur aktuellen Gütesituation der Werra. – In: GERKEN, B. & M. SCHIRMER (Hrsg.): Die Weser. *Limnologie aktuell* **6**: 15 – 25.
- VAN HELSDINGEN, P. J. (1997): Floodplain spider communities. – *Proc. 16th Europ. Coll. Arachnol.*: 113 – 126.
- VON DRACHENFELS, O. (1995): Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen. – *Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen A / 4*, Niedersächsisches Landesamt für Ökologie, Hannover.
- VON GLAHN, H. (2000): Eine neu entstandene Rohrschwengel-Strandroggen-Gesellschaft (*Festuco arundinaceae-Leymetum arenarii* ass. nov.) im Stranduferbereich der Niederweser und ihr Vergleich mit Strandroggen-Gesellschaften Mittel- und Nordeuropas. – *Drosera* **2000**: 1 – 27.
- WIEHLE, H. (1926): Spinnentiere oder Arachnoidea, I: Salticidae. – In: DAHL, F. (Hrsg.): Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile **3**: 1 – 55.

- WIEHLE, H. (1927): Spinnentiere oder Arachnoidea, II: Lycosidae. – In: DAHL, F. & DAHL, M. (Hrsg.): Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile **5**: 1 – 80.
- WIEHLE, H. (1931): Spinnentiere oder Arachnoidea, VI: Agelenidae – Araneidae. – In: DAHL, M. & BISCHOFF, H. (Hrsg.): Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile **23**: 1 – 136.
- WIEHLE, H. (1937a): Spinnentiere oder Arachnoidea, VIII: Gnaphosidae. – In: DAHL, M. & BISCHOFF, H. (Hrsg.): Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile **33**: 1-41.
- WIEHLE, H. (1937b): Spinnentiere oder Arachnoidea, VIII: Clubionidae. – In: DAHL, M. & BISCHOFF, H. (Hrsg.): Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile **33**: 45-99.
- WIEHLE, H. (1937c): Spinnentiere oder Arachnoidea, VIII: Theridiidae. – In: DAHL, M. & BISCHOFF, H. (Hrsg.): Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile **33**: 119 – 222.
- WIEHLE, H. (1956): Spinnentiere oder Arachnoidea (Araneae), X: Linyphiidae – Baldachinspinnen. – In: DAHL, M. & BISCHOFF, H. (Hrsg.): Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile **44**: 1 – 337.
- WIEHLE, H. (1960): Spinnentiere oder Arachnoidea (Araneae), XI: Micryphantidae – Zwergspinnen. – In: DAHL, M. & BISCHOFF, H. (Hrsg.): Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile **47**:1 – 620.
- WIEHLE, H. (1963): Spinnentiere oder Arachnoidea (Araneae), XII: Tetragnathidae – Streckerspinnen und Dickkiefer. – In: DAHL, M. & PEUS, F. (Hrsg.): Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile **49**: 1 – 76.
- WIEHLE, H. (1965): Die *Clubiona*-Arten Deutschlands, ihre natürliche Gruppierung und die Einheitlichkeit im Bau ihrer Vulva. – Senck. biol. **46**: 471 – 505.
- WOHLGEMUTH-VON REICHE, D. (1997): Darstellungsmöglichkeit der Zugehörigkeit von Spinnenzönosen zu Pflanzenformationen. Mit einem Beispiel aus der Auenlandschaft im Nationalpark „Unteres Odertal“. – Arachnol. Mitt. **14**: 9 – 15.

Anschrift des Verfassers:

Dipl.-Biol. Thomas Holle, AG Terr. Ökologie, Institut für Biologie und Umweltwissenschaften, Fakultät V der Universität, D-26111 Oldenburg