

Bienen und Wespen im Bereich der Hunte südöstlich von Oldenburg (Hymenoptera Aculeata)

Michael Heßling

Abstract: Bees and wasps along the river Hunte southeast of Oldenburg i. O. (Hymenoptera Aculeata). – From May 2008 to May 2009 the occurrence of Hymenoptera Aculeata (sphecids, pompilids, eumenids, chrysidids, mutillids, social wasps and bees) was analysed at three different locations along the Hunte. A total of 139 species was found, including 56 solitary bee species, 10 of them oligolectic, and 43 sphecid wasp species. This equates to about one fifth of the recorded species in Lower Saxony. 90% of the solitary bee species and ~ 70% of the sphecid wasp species build their nests in the soil (cuckoo species not included). Among the solitary bees about one third of the species are cuckoo species.

Some species rare in Northwest Germany, like *Mimumesa beaumonti*, *Lasioglossum parvulum* and *Lasioglossum sexnotatum* were captured. *Lasioglossum sexnotatum*, which is threatened to become extinct in Northwest Germany but found at each of the three investigated locations, suggests the importance of this habitat.

1. Einleitung

Zum Vorkommen von Bienen und Wespen entlang nordwestdeutscher Flussläufe liegen bis auf die Untersuchung der Weserinsel Harriersand bei Bremen und der Weserdeiche bei Achim (HAESLER 2003, RIEMANN 1997) nur wenige neuere Angaben vor. Flussläufe mit typischen Elementen wie Uferabbrüchen, Steilwänden, Sandbänken, Prall- und Gleithängen bieten aculeaten Hymenopteren jedoch oftmals günstige Nistbedingungen. Zudem gelten sie nicht nur für die im Wasser lebenden Organismen als wichtige Wanderstraßen. Besonders thermophile Tier- und Pflanzenarten breiten sich, durch die besonderen klimatischen Bedingungen (Wärmeinseln) und hohe Biotopvielfalt begünstigt, entlang von Flussläufen aus (u. a. PLACHTER 1986). Durch wechselnde Wasserstände und zeitweilige Überflutungen unterliegt dieser Lebensraum hingegen stetigen Veränderungen, die sich auf Populationsdynamik und Artenspektrum auswirken können (vgl. LOEFEL et al. 1999, FELLENDORF et al. 2004).

2. Untersuchungsgebiete

Untersucht wurden drei unmittelbar an der Hunte liegende Bereiche im Raum Oldenburg i. O. (Abb. 1), die zum Naturpark Wildeshauser Geest gehören. Die Wildeshauser Geest ist eine von sandigen Ablagerungen der Eiszeit geprägte Altmoränenlandschaft. Sie wurde im Laufe der Eem-Warmzeit von Flugsanden und danach von Sanden der Weichseleiszeit geprägt. 1984 wurde der Naturpark Wildeshauser Geest ausgewiesen und nach einer Erweiterung im Jahr 1993 umfasst er mit rund 1500 km² den Großteil dieser Landschaft. Mehr als die Hälfte der Fläche ist als Natur- oder Landschaftsschutzgebiet ausgewiesen.

Die im Wiehengebirge in der Nähe von Osnabrück entspringende Hunte durchfließt „auf ihrem fast 200 km langen Weg“ (RITZAU 2008: 11 ff.) den zweitgrößten Binnensee Niedersachsens, den Dümmer, und alle für Nordwestdeutschland charakteristischen Landschaften: die Geest, Moore und schließlich die küstennahe Marschenlandschaft. Abgesehen von ihrem Quell- und Oberlauf im Osnabrücker Berg- und Hügelland fließt die Hunte nur noch zwischen Wildeshausen und dem Barneführer Holz relativ naturnah. Die Mittlere Hunte zwischen Oldenburg und Wildeshausen wird ökologisch und landschaftsästhetisch als wertvollster Abschnitt des Flusses angesehen.

Zwei der drei Untersuchungsflächen liegen zwischen Huntlosen und Sandhatten, etwa 5 km nordöstlich von Großenkneten. Sie befinden sich kurz vor dem Barneführerholz, welches 2002 zum Naturschutzgebiet erklärt wurde und größtenteils aus mehrere hundert Jahre alten Buchen und Eichen besteht. Sandbänke, die oft nur für einige Zeit erhalten bleiben, säumen hier die Uferbereiche. Dieser Abschnitt der Hunte ist bei Kanuten recht beliebt.

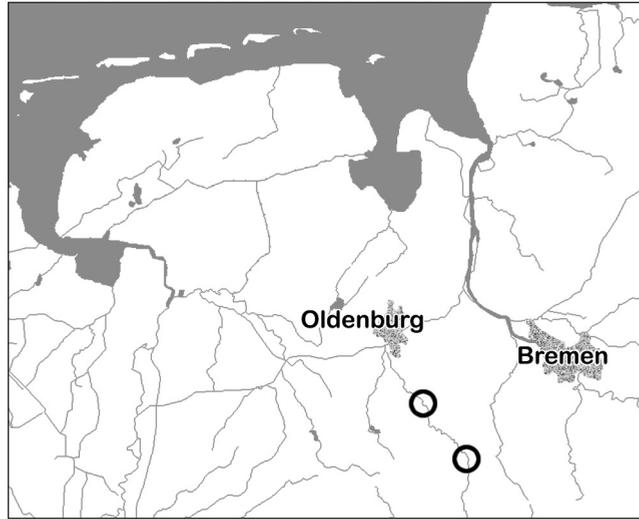


Abb. 1: Lage der Untersuchungsgebiete in Nordwestdeutschland.

Das Gebiet auf der rechten Uferseite (Abb. 2) ist durch schütter bewachsene Gleit- und Prallhänge, die von Eichen gesäumt und stärker bewachsenen Hängen begrenzt sind, gekennzeichnet. Herumliegendes Totholz erschwert die Begehungen, bietet jedoch den hypergäisch nistenden Arten Nistplätze. Der Uferbereich wird durch eine mit Holzpfählen eingezäunte Kuhweide abgegrenzt, die sich neben einem Maisfeld befindet. Auf der gegenüberliegenden Uferseite bilden zahlreiche Bäume einen kleinen waldähnlichen Abschnitt.

Auch das Gebiet auf der linken Uferseite (Abb. 3) ist durch Prall- und Gleithänge gekennzeichnet. Diese liegen in einer leichten Flusskurve und werden auf beiden Seiten von Eichen gesäumt. Auch an diese Untersuchungsfläche grenzt ein Maisfeld. Zwischen Maisfeld und Uferzone verläuft ein Weg, der nur gelegentlich von Radfahrern und PKW genutzt wird. In diesem Weg legen einige Hymenopteren ihre Nester an. Auf der gegenüberliegenden Uferseite befindet sich wie beim Gebiet auf der rechten Seite ein waldähnlicher Abschnitt.

Das dritte Untersuchungsgebiet (Abb. 4) liegt zwischen Bühren und Hölingen direkt neben einer schmalen, mäßig befahrenen Straße. Zwischen der Hunte und einem Altarm befanden sich hier zwei Sandhügel, die von Vegetation überwuchert waren. Hinter dem größeren Hügel, der als Hauptprobennahmestelle diente, stehen in einigen Metern Abstand Weidenbüsche sowie ein großer Weidenbaum. Etwa 100 m von der Untersuchungsfläche entfernt befand sich ein Rapsfeld.

Während der Untersuchungen kam es in allen drei Gebieten zu Veränderungen mit negativen Auswirkungen für Stechimmen. Das Gebiet am rechten Flussufer in Huntlosen/Sandhatten, das in den Nachmittagsstunden der stärksten Sonneneinstrahlung ausgesetzt war, wurde im Laufe der Vegetationsperiode durch eine auf der gegenüberliegenden Uferseite stehende Baumgruppe zunehmend beschattet. Wurde dieser Abschnitt zu Beginn der Vegetationsperiode 2008 noch durch Sonneneinstrahlung erreicht, war er spätestens 2009 eher schattig. Dadurch verringerte sich die Attraktivität dieses Bereiches als Nistplatz für Stechimmen. Die Wärme bevorzugenden Hautflügler waren somit immer seltener und in geringerer Zahl anzutreffen. Außerdem breitete sich in diesem Bereich das Drüsige Springkraut (*Impatiens glandulifera*) aus und nahm anderen Pflanzen die restliche Sonneneinstrahlung. Im Gebiet am linken Flussufer in Huntlosen/Sandhatten war das Drüsige Springkraut während der Untersuchung zwar ebenfalls anzutreffen, aber längst nicht so zahlreich wie am rechten Flussufer.

Zu Beginn der Vegetationsperiode 2009 war ein Teil des Uferbereichs am linken Flussufer, dessen Abbruchkante im Vorjahr beliebter Nistplatz einiger Arten war, zerstört. Die Veränderung des Lebensraumes wurde durch gefällte und ins Wasser beförderte Weidenstämme verursacht. Zu noch gravierenderen Veränderungen kam es an der Hauptprobennahmestelle bei Bühren/Hölingen (Abb. 5). So wurden hier im Laufe der Vegetationsperiode 2008 Kieshaufen an- und auch wieder abtransportiert (Abb. 5b).

Der An- und Abtransport dieses Materials hatte Baggerspuren hinterlassen und auch die Nester der flach im Boden oder zwischen den Steinen nistenden Arten geschädigt. Die beiden Sandhaufen mit zahlreichen Stechimmennestern waren zu diesem Zeitpunkt jedoch nicht in Mitleidenschaft gezogen worden. Am 08.05.2009 war hingegen der eine Haufen dem Erboden gleich gemacht und der andere mit sehr viel Erde überschüttet worden (vgl. Abb. 5a mit 5c, d).



Abb. 2: Untersuchungsgebiet auf der rechten Uferseite in Huntlosen/Sandhatten (17.09.2008 und 29.12.2008).



Abb. 3: Untersuchungsgebiet auf der linken Uferseite in Huntlosen/Sandhatten (17.09.2008 und 29.12.2008).



Abb. 4: Untersuchungsgebiet in Bühren/Hölingen aus verschiedenen Perspektiven. a) Seitenansicht der Sandhügel 18.09.2008; b) Hauptprobennahmestelle 19.04.2009.



Abb. 5: Veränderungen des Untersuchungsgebiets in Bühren/Hölingen. a) 15.08.2008; b) 25.09.2008; c, d) 08.05.2009.

3. Untersuchungszeitraum, Material und Methoden

Die Untersuchungsgebiete wurden vom 24.05.–25.09.2008 und vom 31.03.–10.05.2009 an 49 Tagen beprobt. Insgesamt wurden 62 Begehungen durchgeführt (Tab. 1). Die jeweils wenigstens zweistündigen Fangperioden fanden größtenteils bei optimaler, selten auch bei suboptimaler Witterung statt. Die beiden Gebiete in Huntlosen/Sandhatten wurden zumeist direkt nacheinander beprobt. Die reine Gesamterfassungsdauer belief sich auf etwa 150 Stunden.

Die aculeaten Hymenopteren wurden mithilfe zweier unterschiedlicher engmaschiger Insektenkischer mit und ohne Streifkante durch Streif- und hauptsächlich Sichtfang erfasst. Auf andere Erfassungsmethoden wie z. B. das Aufstellen von Farbschalen oder Malaisefallen wurde verzichtet.

Zur Determination wurde folgende Literatur verwendet: BLÜTHGEN (1961), DOLLFUSS (1991), HEDICKE (1930), JACOBS & OEHLKE (1990), JACOBS (2007), KUNZ (1994), LINSENMAIER (1997), MAUSS & TREIBER (1994), OEHLKE (1970), OEHLKE & WOLF (1987), SCHEUCHL (1995, 1996, 1997) sowie SCHMIEDEKNECHT (1930). – Die Nomenklatur richtet sich nach DATHE et al. (2001).

Tab. 1: Jahreszeitliche Verteilung der jeweils wenigstens zweistündigen Begehungen (M-S = Mai-September).

	M	A	M	J	J	A	S	Σ
Huntlosen linkes Ufer		5	3	4	4	4	3	23
Huntlosen rechtes Ufer		4	3	4	4	1	1	17
Bühren - Höligen	1	5	3	4	4	2	3	22

4. Klima und Witterung

Nach Angaben des DWD (DEUTSCHER WETTERDIENST 2009) zeichnete sich das Jahr 2008 zu Beginn der Vegetationsperiode im April durch überdurchschnittlichen Niederschlag und unterdurchschnittliche Sonnenscheindauer aus. Im Mai und Juni hingegen gab es deutlich mehr Sonnenstunden und deutlich weniger Niederschlag als im langjährigen Mittel. Die Werte für Juli und August unterscheiden sich kaum von den durchschnittlichen Werten. Der September war kälter, hatte weniger Sonnenschein aber auch weniger Niederschlag als gewöhnlich. Er war der einzige Monat im Jahr 2008 mit einer Durchschnittstemperatur unter dem Wert der Referenzperiode 1961–1990 (vgl. Tab. 2).

Der April 2009 war der wärmste April seit 120 Jahren mit Spitzenwerten bei Temperatur, Sonnenscheindauer und gebietsbedingt auch Trockenheit. Dies führte zu einer überdurchschnittlich frühen und starken Entwicklung der Vegetation. Auch der Mai war etwas wärmer als gewöhnlich, mit reichlich Sonnenstunden, jedoch auch etwas niederschlagsreicher als im langjährigen Mittel.

Tab. 2: Monatliche und jährliche Mittelwerte (M) von Temperatur (T), Sonnenscheindauer (S) und Niederschlagshöhe (N) der Wetterstation Oldenburg (1961-1990), (J-D = Januar-Dezember) (Quelle: DEUTSCHER WETTERDIENST 2009).

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	M
T (C°)	0,7	1,1	3,8	7,5	12,2	15,3	16,6	16,4	13,5	9,6	5,2	2,1	8,7
S (h)	36,6	65,3	101,2	152,0	198,9	195,9	184,4	187,3	135,2	96,7	50,1	29,6	1433,2
N (mm)	66,1	41,3	55,7	48,5	65,0	74,5	74,3	68,8	58,1	61,0	67,4	69,3	749,9

5. Ergebnisse

5.1 Artenspektrum

Insgesamt wurden in den hier untersuchten drei Gebieten 139 Arten aus 48 Gattungen der aculeaten Hymenopteren-Familien bzw. unterfamilien Apidae, Sphecidae (s. I.), Pompilidae, Eumeninae, Vespinae, Chrysididae und Mutillidae erfasst (Tab. 3 & 4).

Tab. 3: Prozentualer Anteil der Artenzahlen der jeweiligen Familien an den nach DATHE et al. (2001) für Niedersachsen (NI) nachgewiesenen Arten.

	Apid.	Sphec.	Pomp.	Eumen.	Vespin.	Chrysid.	Mutillid.	Σ
UG	64	43	11	10	5	4	2	139
NI	329	179	65	38	11	48	3	673
% NI	19 %	24 %	17 %	26 %	45 %	8 %	67 %	21 %

Tab. 4: In den drei Untersuchungsgebieten vom 24.05.2008–10.05.2009 nachgewiesene aculeate Hymenopteren. [] = Gefährdung nach Roter Liste Niedersachsen (THEUNERT 2008b): 1 = vom Aussterben bzw. Erlöschen bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, 3B = gefährdet im Binnenland, V = Vorwarnliste; ♂ = erfasste Männchen, ♀ = erfasste Weibchen; N = Nistweise: E, H = endogäisch bzw. hypergäisch nistend, e, h = Parasit bei endogäisch bzw. hypergäisch nistender Art; L = Larvennahrung: An = *Ancistrocerus*, Ar = *Argogorytes*, Bf = Blattflöhe, Bkl = Blattkäferlarven, Bl = Blattläuse, Er = Eulenraupen, Fl = Fliegen, Go = *Gorytes*, Gw = Grabwespen, Hf = Hautflügler, Is = diverse Insekten, Ks = Kleinschmetterlinge, Lw = Lehmwespen, Rkl = Rüsselkäferlarven, Sp = Spinnen, Sr = Spannerraupen, Wb = Wildbienen, Zi = Zikaden, o = oligolektisch: A = Asteraceae, S = *Salix*, L = *Lysimachia*, p = polylektisch; T = Anzahl der Tage mit Nachweis; BH = Bühren/Hölingen, HS-l = Huntlosen/Sandhatten linkes Ufer, HS-r = Huntlosen/Sandhatten rechtes Ufer: – = nur ♀, | = nur ♂, + = ♂ und ♀; M – S = März – September; * = Anzahl der Individuen/Anzahl der Tage mit Nachweis > 9.

	♂	♀	N	L	T	BH	HS l	HS r	M	A	M	J	J	A	S
CHRYSIDIDAE															
<i>Chrysis ignita</i> (LINNAEUS, 1758)	3	*	h	An	8	+	+	-	.	.	*	5	.	.	.
<i>Chrysis mediata</i> LINSEMAIER, 1951	.	2	e/h	Gw	2	-	.	.	.	.	.	1	1	.	.
<i>Chrysis viridula</i> LINNAEUS, 1761	.	2	e/h	Lw	1	-	.	.	.	.	.	2	.	.	.
<i>Hedychridium ardens</i> (COQUEBERT, 1801)	1	.	e	Hf	1	.	|	.	.	.	.	.	1	.	.
MUTILLIDAE															
<i>Myrmosa atra</i> PANZER, 1801	*	4	e	Gw	*	+	+	+	.	.	.	*	4	1	1
<i>Smicromyrme rufipes</i> (FABRICIUS, 1787)	2	6	e	Gw	4	+	.	.	.	.	.	.	6	1	1
POMPIDAE															
<i>Anoplius concinnus</i> (DAHLBOM, 1843)	4	4	E	Sp	5	.	+	+	.	.	.	1	5	1	1
<i>Anoplius infuscatus</i> (VAN DER LINDEN, 1827)	*	*	E	Sp	*	+	+	+	.	.	.	9	*	6	1
<i>Anoplius nigerrimus</i> (SCOPOLI, 1763)	.	1	E	Sp	1	-	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Anoplius viaticus</i> (LINNAEUS, 1758)	.	2	E	Sp	2	-	.	.	.	1	.	.	.	.	1
<i>Arachnospiela anceps</i> (WESMAEL, 1851)	.	5	E	Sp	5	-	-	-	.	1	1	1	1	1	1
<i>Auplopus carbonarius</i> (SCOPOLI, 1763)	.	2	H	Sp	2	-	-	-	.	1	1	.	.	.	.
<i>Caliadurgus fasciellus</i> (SPINOLA, 1808)	.	7	E	Sp	6	-	-	-	.	.	.	1	1	1	5
<i>Evagetes crassicornis</i> (SHUCKARD, 1837)	.	2	e	Sp	2	-	.	.	.	1	.	1	.	.	.
<i>Evagetes pectinipes</i> (LINNAEUS, 1758)	.	3	e	Sp	3	.	-	-	.	.	.	1	1	1	.
<i>Priocnemis hyalinata</i> (FABRICIUS, 1793)	.	1	E	Sp	1	.	.	-	.	.	.	.	.	.	1
<i>Priocnemis perturbator</i> (HARRIS, 1780)	2	3	E	Sp	4	+	+	-	.	3	2	.	.	.	.
VESPIDAE															
<i>Ancistrocerus gazella</i> (PANZER, 1798)	.	8	H	Ks	7	-	.	.	.	.	.	4	1	2	1
<i>Ancistrocerus nigricornis</i> (CURTIS, 1826)	.	7	H	Ks	7	-	-	.	.	2	3	1	.	.	1
<i>Ancistrocerus oviventris</i> (WESMAEL, 1836)	1	1	H	Ks	2	|	-	.	.	.	1	1	.	.	.
<i>Ancistrocerus parietum</i> (LINNAEUS, 1758)	*	6	H	Ks	*	+	+	.	.	.	8	3	*	4	1
<i>Ancistrocerus trifasciatus</i> (MÜLLER, 1776)	1	6	H	Ks	6	+	-	-	.	.	.	.	2	5	.
<i>Dolichovespula saxonica</i> (FABRICIUS, 1793)	.	3	H	Is	2	.	-	-	.	2	1	.	.	.	.
<i>Dolichovespula sylvestris</i> (SCOPOLI, 1763)	.	1	E/H	Is	1	.	-	.	.	.	1	.	.	.	.
<i>Eumenes papillarius</i> (CHRIST, 1791)	.	1	H	Sr	1	-	.	.	.	.	.	1	.	.	.
<i>Odynerus spinipes</i> (LINNAEUS, 1758)	3	*	E	Rkl	5	-	+	.	.	.	*	5	.	.	.
<i>Symmorphus bifasciatus</i> (LINNAEUS, 1761)	.	6	H	Bkl	5	+	+	+	.	.	.	.	5	1	.
<i>Symmorphus crassicornis</i> (PANZER, 1798)	.	1	H	Bkl	1	.	-	.	.	.	.	.	1	.	.
<i>Symmorphus gracilis</i> (BRULLÉ, 1832)	2	*	H	Bkl	8	-	-	+	.	.	.	.	6	9	.
<i>Vespula germanica</i> (FABRICIUS, 1793)	.	6	E/H	Is	6	-	-	-	.	2	.	1	1	.	2
<i>Vespula vulgaris</i> (LINNAEUS, 1758)	.	*	E/H	Is	2	-	-	-	.	1	1	2	3	1	2
<i>Vespa crabro</i> LINNAEUS, 1758	.	8	E/H	Is	5	-	-	-	.	.	.	2	2	4	.
SPHECIDAE (s. l.)															
<i>Ammophila sabulosa</i> (LINNAEUS, 1758)	1	5	E	Er	5	.	+	-	.	.	.	.	3	2	1
<i>Argogorytes mystaceus</i> (LINNAEUS, 1761)	.	1	E	Zi	1	.	-	.	.	.	.	1	.	.	.
<i>Astata boops</i> (SCHRANK, 1781)	.	2	E	Zi	2	-	-	.	.	.	.	.	2	.	.
<i>Cerceris quinquefasciata</i> (ROSSI, 1792)	2	*	E	Kl	9	-	+	+	.	.	.	.	6	6	1
<i>Cerceris rybyensis</i> (LINNAEUS, 1771)	.	*	E	Wb	8	-	-	.	.	.	.	.	1	6	3
<i>Crabro cribrarius</i> (LINNAEUS, 1758)	3	2	E	Fl	5	+	|	|	.	.	.	.	2	2	1
<i>Crabro peltarius</i> (SCHREBER, 1784)	*	*	E	Fl	*	+	+	+	.	.	6	*	4	1	.
<i>Crabro scutellatus</i> (SCHEVEN, 1781)	*	*	E	Fl	*	+	+	+	.	.	7	*	*	5	.
<i>Crossocerus annulipes</i> LEP. & BRULLÉ, 1835	.	2	H	Zi, Bf	2	-	.	.	.	.	.	.	.	1	1
<i>Crossocerus cetratus</i> (SHUCKARD, 1837)	.	1	H	Fl	1	-	.	.	.	.	.	.	.	1	.
<i>Crossocerus distinguendus</i> (MORAWITZ, 1866)	.	5	E	Fl	5	-	-	-	.	.	.	2	3	.	.
<i>Crossocerus megacephalus</i> (ROSSI, 1790)	.	3	H	Fl	3	-	.	-	.	.	.	.	2	.	1
<i>Crossocerus ovalis</i> LEP. & BRULLÉ, 1835	.	*	E	Fl	*	-	-	-	.	.	3	8	1	1	.

	♂	♀	N	L	T	BH	HS	HS	M	A	M	J	J	A	S
							I	r							
<i>Crossocerus palmipes</i> (LINNAEUS, 1767)	4	*	E	Fl	*	+	+	+	.	.	.	2	*	1	.
<i>Crossocerus nigritus</i> (LEP. & BRULLÉ, 1835)	.	1	H	Fl	1	.	.	-	.	.	.	.	.	1	.
<i>Crossocerus quadrimaculatus</i> (FABRICIUS, 1793)	1	9	E	Fl	7	-	-	+	.	.	.	.	5	.	5
<i>Crossocerus tarsatus</i> (SHUCKARD, 1837)	.	2	E	Fl	1	-	.	.	.	.	.	.	.	2	.
<i>Crossocerus vagabundus</i> (PANZER, 1798)	.	1	H	Fl	1	.	.	-	.	.	.	1	.	.	.
<i>Crossocerus varus</i> LEP. & BRULLÉ, 1835	.	2	E	Fl	2	.	-	-	.	.	.	1	.	.	1
<i>Crossocerus wesmaeli</i> (VAN DER LINDEN, 1829)	*	*	E	Fl	*	+	+	+	.	.	*	*	*	1	.
<i>Diodontus minutus</i> (FABRICIUS, 1793)	*	*	E	Bl	*	+	+	+	.	.	8	*	*	*	2
<i>Diodontus tristis</i> (VAN DER LINDEN, 1829)	*	*	E	Bl	*	+	+	+	.	.	.	*	*	9	7
<i>Ectemnius continuus</i> (FABRICIUS, 1804)	5	*	H	Fl	*	+	+	+	.	1	8	3	4	3	.
<i>Gorytes laticinctus</i> (LEP., 1832)	.	2	E	Zi	2	.	.	-	.	.	2	.	.	.	.
<i>Lindenius albilabris</i> (FABRICIUS, 1793)	9	*	E	Fl	*	+	+	+	.	.	1	*	*	*	*
<i>Lindenius panzeri</i> (VAN DER LINDEN, 1829)	.	2	E	Fl	1	-	.	.	.	.	.	2	.	.	.
<i>Mellinus arvensis</i> (LINNAEUS, 1758)	*	*	E	Fl	*	.	+	+	.	.	.	.	*	*	3
<i>Mellinus crabroneus</i> (THUNBERG, 1791)	.	1	E	Fl	1	.	-	-	.	.	.	1	.	.	.
<i>Mimesa bruxellensis</i> BONDROIT, 1934	.	2	E	Zi	2	.	.	-	.	.	2	.	.	.	.
<i>Mimesa lutaria</i> (FABRICIUS, 1787)	.	3	E	Zi	3	-	-	-	.	.	1	2	.	.	.
<i>Mimumesa beaumonti</i> (Van Lith, 1949)	.	1	H	Zi	1	-	.	.	.	.	.	1	.	.	.
<i>Mimumesa unicolor</i> (VAN DER LINDEN, 1829)	1	*	E	Zi	6	-	+	-	.	.	.	5	3	3	.
<i>Nysson spinosus</i> (FORSTER, 1771)	.	3	e	Go, Ar	3	-	-	-	.	1	1	1	.	.	.
<i>Nysson trimaculatus</i> (ROSSI, 1790)	.	2	e	Go	2	.	.	-	.	.	1	1	.	.	.
<i>Oxybelus bipunctatus</i> OLIVIER, 1812	9	8	E	Fl	*	-	-	-	.	.	7	7	3	.	.
<i>Oxybelus quatuordecimnotatus</i> JURINE, 1807	1	4	E	Fl	5	-	.	+	.	.	3	.	1	1	.
<i>Oxybelus unigulmis</i> (LINNAEUS, 1758)	*	*	E	Fl	*	-	-	-	.	.	3	*	*	6	4
<i>Passaloecus singularis</i> DAHLBOM, 1844	.	1	H	Bl	1	-	.	.	.	.	.	.	.	1	.
<i>Pemphredon inornata</i> SAY, 1824	.	3	H	Bl	3	-	-	-	.	1	.	.	.	2	.
<i>Pemphredon lethifer</i> (SHUCKARD, 1837)	.	1	H	Bl	1	.	.	-	.	.	1	.	.	.	.
<i>Psenulus pallipes</i> (PANZER, 1798)	.	3	H	Bl	3	-	-	-	.	.	.	2	1	.	.
<i>Trypoxylon attenuatum</i> SMITH, 1851	1	3	H	Sp	3	+	.	.	.	.	.	1	.	3	.
<i>Trypoxylon figulus</i> LINNAEUS, 1758	.	2	H	Sp	2	.	-	-	.	.	2	.	.	.	.
APIDAE															
<i>Andrena apicata</i> SMITH, 1847	1	.	E	o: S	1	.	l	.	.	1	.	.	.	.	.
<i>Andrena barbilabris</i> (KIRBY, 1802)	8	1	E	p	6	-	-	+	.	3	6	.	.	.	.
<i>Andrena cineraria</i> (LINNAEUS, 1758)	1	4	E	p	5	+	-	-	1	3	1	.	.	.	.
<i>Andrena clarkella</i> (KIRBY, 1802)	.	6	E	o: S	4	-	-	-	1	5	.	.	.	.	.
<i>Andrena denticulata</i> (KIRBY, 1802) [3]	.	4	E	o: A	2	.	-	-	.	.	.	2	2	.	.
<i>Andrena flavipes</i> PANZER, 1799	2	6	E	p	4	+	-	-	.	4	.	3	1	.	.
<i>Andrena fulva</i> (MÜLLER, 1766)	.	2	E	p	2	.	-	-	.	1	1	.	.	.	.
<i>Andrena haemorrhoa</i> (FABRICIUS, 1781)	8	*	E	p	*	+	+	+	.	*	4	.	.	.	.
<i>Andrena helvola</i> (LINNAEUS, 1758)	1	.	E	p	1	.	.	l	.	1	.	.	.	.	.
<i>Andrena minutula</i> (KIRBY, 1802)	.	1	E	p	1	-	.	-	.	.	1	.	.	.	.
<i>Andrena nigroaenea</i> (KIRBY, 1802)	*	*	E	p	9	+	+	l	.	*	7	.	.	.	.
<i>Andrena praecox</i> (SCOPOLI, 1763)	9	8	E	o: S	4	+	+	-	.	*	.	.	.	.	.
<i>Andrena scotica</i> PERKINS, 1917	1	.	E	p	1	l	.	-	.	1	.	.	.	.	.
<i>Andrena semilaevis</i> PÉREZ, 1903 [3]	.	1	E	p	1	.	-	-	.	.	1	.	.	.	.
<i>Andrena synandelpa</i> PERKINS, 1914	.	2	E	p	2	-	-	-	.	.	2	.	.	.	.
<i>Andrena tibialis</i> (KIRBY, 1802) [V]	.	3	E	p	3	-	-	-	.	3	.	.	.	.	.
<i>Andrena vaga</i> PANZER, 1799	2	4	E	o: S	4	+	-	-	.	6	.	.	.	.	.
<i>Bombus bohemicus</i> SEIDL, 1838	1	.	e	p	1	l	.	-	.	.	.	.	1	.	.
<i>Bombus cryptarum</i> (FABRICIUS, 1775)	4	1	E/H	p	4	.	l	+	.	.	.	2	3	.	.
<i>Bombus hortorum</i> (LINNAEUS, 1761) [V]	.	1	H/E	p	1	.	.	-	.	.	.	1	.	.	.
<i>Bombus lapidarius</i> (LINNAEUS, 1758)	.	8	H/E	p	5	-	-	-	.	.	.	2	5	1	.
<i>Bombus lucorum</i> (LINNAEUS, 1761)	1	.	E	p	1	.	l	-	.	.	.	.	1	.	.
<i>Bombus pascuorum</i> (SCOPOLI, 1763)	2	*	E/H	p	*	+	-	-	.	1	1	4	*	*	1
<i>Bombus pratorum</i> (LINNAEUS, 1761)	.	5	H/E	p	5	+	+	+	.	2	2	.	1	.	.
<i>Bombus terrestris</i> (LINNAEUS, 1758)	3	7	E/H	p	7	.	+	-	.	.	2	3	5	.	.
<i>Colletes cunicularius</i> (LINNAEUS, 1761)	1	1	E	o: S	2	.	+	-	.	2	.	.	.	.	.
<i>Colletes davesianus</i> SMITH, 1846	1	*	E	o: A	*	+	-	-	.	.	1	3	5	8	.
<i>Epeoloides coecutiens</i> (FABRICIUS, 1775)	.	4	e	p	4	-	-	-	.	.	.	4	.	.	.
<i>Halictus tumulorum</i> (LINNAEUS, 1758)	3	1	E	p	2	+	.	-	.	.	.	.	1	3	.
<i>Hylaeus communis</i> NYLANDER, 1852	.	1	H	p	1	.	.	-	.	.	.	1	.	.	.
<i>Hylaeus gibbus</i> SAUNDERS, 1850 [3B]	.	1	H	p	1	.	.	-	.	.	.	.	1	.	.
<i>Lasioglossum calceatum</i> (SCOPOLI, 1763)	2	8	E	p	9	-	+	+	.	1	.	2	2	5	.
<i>Lasioglossum leucopus</i> (KIRBY, 1802)	1	1	E	p	2	+	.	-	.	1	.	.	1	.	.
<i>Lasioglossum leucozonium</i> (SCHRANK, 1781)	2	1	E	p	3	-	l	-	.	.	.	1	1	.	.

	♂	♀	N	L	T	BH	HS	HS	HS	M	A	M	J	J	A	S
<i>Lasioglossum lucidulum</i> (SCHENCK, 1861)	7	*	E	p	8	+	+	+	.	2	3	2	.	5	5	
<i>Lasioglossum morio</i> (FABRICIUS, 1793)	7	*	E	p	*	+	.	.	.	7	.	.	.	5	2	4
<i>Lasioglossum parvulum</i> (SCHENCK, 1853 [2])	.	6	E	p	3	-	.	.	.	6	.	.	.	.	.	.
<i>Lasioglossum punctatissimum</i> (SCHENCK, 1853)	.	1	E	p	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
<i>Lasioglossum quadrinotatum</i> (SCHENCK, 1861)	*	*	E	p	*	+	+	+	.	*	*	*	*	*	*	*
<i>Lasioglossum rufitarse</i> (ZETTERSTEDT, 1838) [3]	.	1	E	p	1	.	-	.	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Lasioglossum semilucens</i> (ALFKEN, 1914) [3]	.	1	E	p	1	-	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Lasioglossum sexnotatum</i> (KIRBY, 1802) [1]	.	8	E	p	8	-	-	-	.	.	5	.	1	2	.	.
<i>Lasioglossum sexstrigatum</i> (SCHENCK, 1868)	*	*	E	p	*	+	+	+	.	*	2	2	7	2	5	.
<i>Macropis europaea</i> WARNCKE, 1973	3	*	E	o: L	9	-	+	-	.	.	.	.	*	7	.	.
<i>Nomada fabriciana</i> (LINNAEUS, 1767)	.	1	e	p	1	.	-	.	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Nomada flava</i> PANZER, 1798	1	7	e	p	5	-	+	-	.	6	2	.	.	.	.	.
<i>Nomada flavoguttata</i> (KIRBY, 1802)	.	1	e	p	1	.	.	-	.	.	1	.	.	.	.	.
<i>Nomada fulvicornis</i> FABRICIUS, 1793 [3]	.	2	e	p	2	-	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.
<i>Nomada goodeniana</i> (KIRBY, 1802)	2	*	e	p	*	+	+	-	.	*	7	2	.	.	.	.
<i>Nomada lathburiana</i> (KIRBY, 1802)	2	4	e	p	4	-	+	.	.	6	.	.	.	.	.	.
<i>Nomada marshalliana</i> (KIRBY, 1802)	.	2	e	p	2	-	-	.	.	.	1	1	.	.	.	.
<i>Nomada ruficornis</i> (LINNAEUS, 1758)	.	3	e	p	3	-	-	-	.	1	2	.	.	.	.	.
<i>Nomada sheppardiana</i> (KIRBY, 1802)	4	*	e	p	*	-	+	+	.	5	*	.	2	.	.	.
<i>Nomada succincta</i> PANZER, 1798	.	8	e	p	6	-	-	-	.	6	2	.	.	.	.	.
<i>Osmia bicornis</i> (LINNAEUS, 1758)	4	*	H	p	6	-	-	+	.	*	3	.	.	.	.	.
<i>Osmia truncorum</i> (LINNAEUS, 1758)	1	2	H	o: A	3	+	.	l	.	.	.	.	1	2	.	.
<i>Panurgus calcaratus</i> (SCOPOLI, 1763)	3	1	E	o: A	1	.	+	.	.	.	.	.	4	.	.	.
<i>Sphecodes albilabris</i> (GERMAR, 1819)	1	.	e	p	1	.	l	.	.	.	.	.	.	1	.	.
<i>Sphecodes ephippius</i> (LINNAEUS, 1767)	.	*	e	p	*	-	-	-	.	*	2	2	1	.	1	.
<i>Sphecodes longulus</i> VON HAGENS, 1882	1	4	e	p	5	+	-	-	.	.	1	.	2	1	1	.
<i>Sphecodes miniatus</i> VON HAGENS, 1882	*	*	e	p	*	+	+	+	.	*	9	2	*	5	2	.
<i>Sphecodes monilicornis</i> (KIRBY, 1802)	.	9	e	p	8	-	-	-	.	3	2	3	1	.	.	.
<i>Sphecodes pellucidus</i> SMITH, 1845	.	9	e	p	7	-	-	-	.	3	4	1	1	.	.	.
<i>Sphecodes reticulatus</i> THOMSON, 1870	.	2	e	p	2	-	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.

Die Bienen stellen mit 64 Arten fast die Hälfte, die Grabwespen mit 43 Arten knapp ein Drittel der erfassten Arten. Auf die Wegwespen, Lehmwespen, Echten Wespen, Goldwespen und Ameisenbienen entfallen 11, 10, 5, 4 bzw. 2 Arten (Abb. 6).

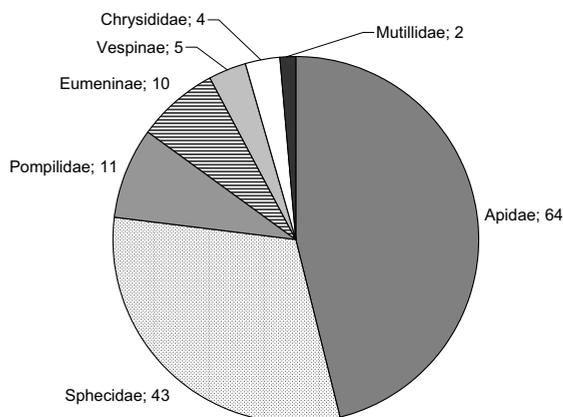


Abb. 6: Verteilung der Artenzahlen auf die einzelnen Familien.

Der Vergleich der 2008/2009 ermittelten Artenzahlen der einzelnen Familien mit den nach DATHE et al. (2001) für Niedersachsen nachgewiesenen Artenspektren zeigt, dass etwa ein Fünftel der in Niedersachsen und Bremen festgestellten Arten dieser Familien erfasst wurde. Bei den relativ am stärksten vertretenen Familien handelt es sich um die in Nordwestdeutschland artenarmen Gruppen der Ameisenbienen (67 %), Echten Wespen (45 %) und Lehmwespen (26 %). Drei der restlichen vier Familien sind etwa gleich stark repräsentiert (17–24 %). Nur die Goldwespen sind relativ schwach vertreten (8 %).

13 von 41 (32 %) in Niedersachsen und Bremen nachgewiesenen sozialen Arten (Faltenwespen und Hummeln) konnten erfasst werden.

Beim Vergleich der pro Gattung erfassten Arten mit den in Niedersachsen pro Gattung vorkommenden Arten (Tab. 5) ergeben sich für einige Gattungen sehr hohe, für andere sehr niedrige Nachweisquoten. Bleiben Gattungen mit weniger als 10 in Niedersachsen vorkommenden Arten unberücksichtigt, ergeben sich, verglichen mit der Gesamtnachweisquote von etwa 21 %, für folgende Gattungen hohe Nachweisquoten (> 35 %): *Ancistrocerus*, *Crossocerus* und *Sphecodes*. Niedrige Nachweisquoten (≤ 10 %) zeigten *Arachnospila*, *Ectemnius*, *Hedychridium*, *Hylaeus*, *Osmia* und *Passaloecus*.

Tab. 5: Prozentuale Anteile der pro Gattung erfassten Arten an den nach DATHE et al. (2001) pro Gattung (nur Gattungen mit 10 Arten für Niedersachsen berücksichtigt) in Niedersachsen vorkommenden Arten.

	Erfasste Arten	Arten in NI	Anteil (gerundet)
Apidae			
<i>Andrena</i>	17	71	24 %
<i>Bombus</i>	8	30	27 %
<i>Hylaeus</i>	2	23	9 %
<i>Lasioglossum</i>	12	39	31 %
<i>Nomada</i>	10	40	25 %
<i>Osmia</i>	2	22	9 %
<i>Sphecodes</i>	7	18	39 %
Sphecidae (s. l.)			
<i>Crossocerus</i>	12	26	46 %
<i>Ectemnius</i>	1	14	7 %
<i>Oxybelus</i>	3	12	25 %
<i>Passaloecus</i>	1	11	9 %
Eumeninae			
<i>Ancistrocerus</i>	5	13	38 %
Chrysididae			
<i>Chrysis</i>	3	17	18 %
<i>Hedychridium</i>	1	10	10 %
Pompilidae			
<i>Arachnospila</i>	1	14	7 %
<i>Priocnemis</i>	2	17	12 %

5.2 Anmerkungen zur Artenliste

(BH = Bühren/Hölingen, HS-l = Huntlosen/Sandhatten linkes Ufer, HS-r = Huntlosen/Sandhatten rechtes Ufer)

SPHECIDAE

Astata boops (SCHRANK, 1781)

BH: 1 ♀ 13.07.08; HS-l: 1 ♀ 24.07.08

Weitere aktuelle Funde (Datum ab dem Jahr 2000) dieser Wanzen jagenden Art für den Westen Niedersachsens finden sich u. a. bei HAESLER (2003, 2005), KRAATZ (2005), RIEMANN & HOHMANN (2005) und DÖNIE (2008). Erst seit ~1993 wird *Astata boops* häufiger im Nordwesten Niedersachsens nachgewiesen.

Mellinus crabroneus (THUNBERG, 1791)

HS-l: 1 ♂ 24.07.08

Im Gegensatz zu *M. crabroneus* wurde der nach der Lebensweise sehr ähnliche *M. arvensis* (vgl. BLÖSCH 2000) am linken Hunteufer sehr häufig angetroffen. Weitere Nachweise für *M. crabroneus* aus den letzten Jahren finden sich für Nordwestdeutschland u. a. bei RIEMANN & HOHMANN (2005), HAESLER (2005, 2008), WINKLER (2007) und HERRMANN (2007).

Mimesa bruxellensis BONDROIT, 1934

HS-r: 2 ♀ 13.06.08

Diese für Nordwestdeutschland zuvor selten erwähnte Art wurde seit 2000 von SCHLÜTER (2002), VON DER HEIDE & METSCHER (2003), KRAATZ (2005), RIEMANN & HOHMANN (2005) und HAESLER (2005, 2008) nachgewiesen. BLÖSCH (2000) kennzeichnet diese Art aufgrund eines Fundes in einer Schrebergartenanlage als möglichen Kulturfolger. Der Nachweis eines Weibchens am 23.06.2009 in einem Hausgarten in Essen (Oldenburg) unterstützt diese Auffassung.

Mimumesa beaumonti (VAN LITH, 1949)

HS-l: 1 ♀ 13.07.08

Diese stenöke Grabwespenart ist in Nordwestdeutschland selten anzutreffen. Offensichtlich bevorzugt sie feuchte Lebensräume. Nach WITT (2009) nistet *M. beaumonti* hypergäisch in hohlen Stengeln und Holzbohrgängen. HAESELER (2001) geht davon aus, dass diese Art im Schilf nistet. Weitere aktuelle Nachweise für Nordwestdeutschland finden sich bei HAESELER (1984, 2001, 2003, 2008) und HAESELER & RITZAU (1998). Nach DATHE et al. (2001) wurde diese Grabwespe nach 1979 in Deutschland nur in sechs Bundesländern (einschließlich der Stadtstaaten) nachgewiesen. TISCHENDORF (2001) berichtet zudem von einem erstmaligen Nachweis (14.07.1998) in Hessen.

Oxybelus quatuordecimnotatus (JURINE, 1807)

BH: 1 ♀ 09.06., 1 ♀ 24.06, 1 ♀ 06.08., 1 ♀ 09.09.08; HS-r: 1 ♂ 05.06.08

Weitere für Nordwestdeutschland neuere Nachweise dieser Fliegenspießwespe finden sich bei HAESELER (2005), RIEMANN & HOHMANN (2005) und WINKLER (2007). Nach THEUNERT (2008a) ist sie in den angrenzenden Niederlanden stark zurückgegangen.

APIDAE

Andrena vaga PANZER, 1799

Ein Männchen von *A. vaga* war styloisiert. Nach WESTRICH (1990) wurden bei den Bienengattungen *Hylaeus*, *Pseudapis*, *Rophites*, *Dufourea*, *Halictus*, *Lasioglossum*, *Panurgus*, *Panurginus*, *Melitturga* und *Andrena* von Fächerflüglern parasitierte Individuen gefunden. Betroffene Individuen sind meist unfruchtbar und oft in Verhalten und Morphologie gestört.

Epeoloides coecutiens (FABRICIUS, 1775)

BH: 1 ♀ 02.07., 1 ♀ 27.07.2008; HS-l: 1 ♀ 24.07.2008; HS-r: 1 ♀ 24.07.2008

Diese ehemals als „seltenste Biene Deutschlands“ bezeichnete Kuckucksbiene (vgl. SCHMIEDEKNECHT 1930: 834) ist im Westen Niedersachsens immer häufiger anzutreffen. Wie ihr Wirt *Macropis europaea* wurde sie in allen drei Untersuchungsgebieten erfasst. Sie scheint für diesen Lebensraum typisch, zumal schon HOEPPNER (1901) an Weserabhängen zwischen Uesen und Baden zwei Weibchen dieser Schmuckbienenart feststellte. Weitere Nachweise für den Zeitraum nach 2000 finden sich u. a. bei HAESELER (2001, 2005), SCHLÜTER (2002), RIEMANN & HOHMANN (2005) und DONIE (2008).

Lasioglossum parvulum (SCHENCK, 1853)

BH: 3 ♀ 03.04., 2 ♀ 10.04., 1 ♀ 20.04.2009

Für diese in Niedersachsen stark gefährdete kleine Furchenbiene liegen für Nordwestdeutschland aus dem Zeitraum 1973–2002 nur wenige Nachweise vor (THEUNERT 2003). Dies mag auch daran liegen, dass sie leicht zu übersehen ist. Aktuelle Funde finden sich u. a. bei RIEMANN & HOHMANN (2005), die auf einen sehr starken Rückgang dieser Art hinweisen.

Lasioglossum rufitarse (ZETTERSTEDT, 1838)

HS-l: 1 ♀ 21.04.2009

Diese relativ seltene „Charakterart der Waldgebiete“ (WESTRICH 1990: 714) wurde u. a. von SCHLÜTER (2002) und KRAATZ (2005) für den Westen Niedersachsens nachgewiesen.

Lasioglossum sexnotatum (KIRBY, 1802)

BH: 1 ♀ 09.05.2009; HS-l: 1 ♀ 24.07., 1 ♀ 05.08., 1 ♀ 19.08.2008, 3 ♀ 10.05.2009; HS-r: 1 ♀ 28.05.08

Diese Art gilt nach der Roten Liste bei THEUNERT (2008b) für Niedersachsen als vom Aussterben bedroht. VON DER HEIDE & METSCHER (2003) und RIEMANN & HOHMANN (2005) wiesen sie ebenfalls in den letzten Jahren (nach 2000) im nordwestlichen Niedersachsen nach.

Osmia bicornis (LINNAEUS, 1758)

Die in allen drei Gebieten nachgewiesene Mörtelbiene *Osmia bicornis* wurde am 03.04.09 in Nestnähe bei der Paarung beobachtet (Abb. 7a–c). Die früher als die Weibchen schlüpfenden Männchen warteten am Nesteingang, einem Loch in einem Zaunpfahl (Abb. 7a), auf schlüpfende Weibchen, die unmittelbar nach dem Schlupf begattet wurden. Das oben sitzende Männchen umklammerte dabei das Weibchen hauptsächlich mit den Mittel- und Vorderbeinen. Anfangs strich das Männchen wiederholt mit seinen langen Antennen über die des Weibchens (Abb. 7b). Kurz vor der eigentlichen Begattung bewegte es sich dann zunehmend hektischer und versuchte mit zuckendem Körper sein Hinterleibsende auf das des Weibchens zu bringen. Selbst die Bedrohung durch eine Springspinne (offensichtlich *Marpissa muscosa*) brachte es nicht von seinem Vorhaben ab (Abb. 7c). Auch als es zu einem kurzen Angriff der Spinne kam, trennte sich das kopulierende Pärchen nicht. Der Angriff wurde abgewehrt, so dass die Spinne vorübergehend das Weibchen suchte. Nach der Paarung erfolgte beim Weibchen die Defäkation (Abb. 7d).



Abb. 7: Paarung von *Osmia bicornis*. a) ♂ wartet am Nesteingang auf ♀; b) ♂ streicht mit seinen Antennen über die des ♀; c) Pärchen wird durch Springspinne bedroht; d) ♀ nach Defäkation.

5.3 Indigenität und Wirt-Kuckuck-Beziehungen

Als „indigen“ werden allgemein solche Arten charakterisiert, die in einem bestimmten Lebensraum dauerhaft vorkommen und sich dort auch fortpflanzen (SCHAEFER 2003).

Häufige Arten, die bei der Versorgung ihrer Nester beobachtet werden konnten, wie z. B. *Osmia bicornis*, *Lasioglossum quadrinotatum*, *Crabro scutellatus* oder *Diodontus tristis* werden als indigen eingestuft. Auch bei Arten, von denen Weibchen in den Untersuchungsgebieten erfasst wurden, ist eine Indigenität recht wahrscheinlich. Bei sozialen Arten wie z. B. den Hummeln ist die Erfassung von Arbeiterinnen hinsichtlich der Indigenität aussagekräftiger als die Erfassung von Königinnen. Von den sozialen Bienenarten *Bombus cryptarum*, *Bombus lucorum* sowie den sozialen Wespenarten *Vespa germanica* und *Dolichovespula sylvestris* konnten keine Arbeiterinnen erfasst werden. Ihre Indigenität ist zwar wahrscheinlich, aber nicht sicher.

Bei einzelnen Arten, für die nur Männchen nachgewiesen wurden, ist die Indigenität fraglich, so bei *Andrena apicata*, *Andrena scotica*, *Andrena helvola*, *Sphecodes albilabris*, *Bombus lucorum*, *Bombus bohemicus*, *Eumenes papillarius* und *Hedychridium ardens*. Nur bei 6 % der erfassten Arten wurden ausschließlich Männchen nachgewiesen. Bei den Kuckucksarten *Sphecodes albilabris* und *Hedychridium ardens* wurden jedoch zugehörige Wirte (*Colletes cunicularius* bzw. *Oxybelus bipunctatus*) im jeweiligen Untersuchungsgebiet festgestellt. Das macht eine Indigenität dieser Arten wahrscheinlicher. Für *A. helvola* und *A. scotica* wurden die zugehörigen Kuckucksarten *Nomada ruficornis*, *Nomada flava* und *Nomada marshamella* im selben Gebiet gefunden. Dies deutet trotz relativ breiten Wirtsspektrums der drei Wespenbienenarten auf eine Indigenität dieser Sandbienen hin. Auch *B. lucorum* und *B. bohemicus* haben eine Wirt-Parasit-Beziehung. Da sie jedoch nicht im selben Gebiet festgestellt wurden, ist eine Indigenität fraglich. Auch für *Eumenes papillarius* bleibt die Indigenität unsicher.

Es wurden insgesamt 28 Kuckucksarten erfasst (Tab. 6, Abb. 8a). Diese entsprechen etwa 20 % der 139 erfassten Stechimmenarten. In 51 (~ 88 %) von 58 Fällen wurde für eine in einem der drei Gebiete festgestellte Kuckucksart dort mindestens ein nach WESTRICH (1990) bzw. WITT (2009) angegebener Wirt nachgewiesen. Wirtsnachweise fehlen für die parasitär lebenden Grabwespen *Nysson spinosus* (für Bühren/Hölingen) und *Nysson trimaculatus* (für Huntlosen, rechtes Ufer) sowie für einige Bienenkuckucksarten.

Tab. 6: Fundorte der Kuckucksarten und der in den Untersuchungsgebieten nachgewiesenen zugehörigen Wirtsarten (nach BLÖSCH 2000, WESTRICH 1990 und BELLMANN 2005). * = Anzahl der Individuen > 9.

Nachgewiesener Kuckuck	Fundorte	Σ	Nachgewiesener Wirt	Fundorte	Σ
Goldwespen					
<i>Chrysis ignita</i>	1,2,3	*	<i>Ancistocerus oviventris</i>	1,2	2
			<i>Symmorphus bifasciatus</i>	1,2,3	6
<i>Chrysis mediata</i>	1	2	<i>Odynerus spinipes</i>	1,2	*
<i>Chrysis viridula</i>	1	2	<i>Odynerus spinipes</i>	1,2	*
<i>Hedychridium ardens</i>	2	1	<i>Oxybelus bipunctatus</i>	1,2,3	*
Spinnenameisen					
<i>Myrmosa atra</i>	1,2,3	*	<i>Crossocerus palmipes</i>	1,2,3	*
			<i>Diodontus minutus</i>	1,2,3	*
			<i>Diodontus tristis</i>	1,2,3	*
			<i>Lindenius albilabris</i>	1,2,3	*
<i>Smicromyrme rufipes</i>	1	8	<i>Oxybelus bipunctatus</i>	1,2,3	*
			<i>Oxybelus 14-notatus</i>	1,3	5
			<i>Oxybelus uniglumis</i>	1,2,3	*
			<i>Cerceris quinquefasciata</i>	1,2,3	*
			<i>Cerceris rbyensis</i>	1,2	*
Wegwespen					
<i>Evagetes crassicornis</i>	1,3	2	<i>Arachnospila anceps</i>	1,2,3	5
Grabwespen					
<i>Nysson spinosus</i>	1,2,3	3	<i>Argogorytes mystaceus</i>	2	1
<i>Nysson trimaculatus</i>	3	2	<i>Gorytes laticinctus</i>	2	2
Bienen					
<i>Bombus bohemicus</i>	1	1	<i>Bombus lucorum</i>	2	1
<i>Epeoloides coecutiens</i>	1,2,3	4	<i>Macropis europaea</i>	1,2,3	*
<i>Nomada flava</i>	1,2,3	8	<i>Andrena nigroaenea</i>	1,2,3	*
			<i>Andrena carantonica</i>	1	1
<i>Nomada goodeniana</i>	1,2,3	*	<i>Andrena cineraria</i>	1,2	5
<i>Nomada fabriciana</i>	2	1			
<i>Nomada flavoguttata</i>	3	1	<i>Andrena minutula</i>	1	1
			<i>Andrena semilaevis</i>	3	1
<i>Nomada fulvicornis</i>	1	2	<i>Andrena tibialis</i>	1,3	3
<i>Nomada lathburiana</i>	1,2	6	<i>Andrena cineraria</i>	1,2	5
			<i>Andrena vaga</i>	1,2,3	6
<i>Nomada marshalli</i>	1,2	2	<i>Andrena nigroaenea</i>	1,2,3	*
			<i>Andrena carantonica</i>	1	1
<i>Nomada ruficornis</i>	1,2,3	3	<i>Andrena helvola</i>	3	1
			<i>Andrena synandrelpha</i>	1,2	2
<i>Nomada sheppardana</i>	1,2,3	*	<i>Lasioglossum sexstrigatum</i>	1,2,3	*
			<i>Lasioglossum lucidulum</i>	1,2,3	*
<i>Nomada succincta</i>	1,2	8	<i>Andrena nigroaenea</i>	1,2,3	*
<i>Sphecodes albilabris</i>	2	1	<i>Colletes cunicularis</i>	2	2
<i>Sphecodes ephippius</i>	1,2,3	*	<i>Lasioglossum leucozonium</i>	1,2	3
			<i>Lasioglossum quadrinotatum</i>	1,2,3	*
			<i>Halictus tumulorum</i>	1	4
<i>Sphecodes longulus</i>	1,2,3	5	<i>Lasioglossum morio</i>	1	*
			<i>Lasioglossum leucopus</i>	1	2
<i>Sphecodes miniatus</i>	1,2,3	*	<i>Lasioglossum sexstrigatum</i>	1,2,3	*
			<i>Lasioglossum morio</i>	1	*
<i>Sphecodes monilicornis</i>	1,2,3	9	<i>Lasioglossum calceatum</i>	1,2,3	*
<i>Sphecodes pellucidus</i>	1,2,3	9	<i>Andrena barbilabris</i>	1,2,3	9
<i>Sphecodes reticulatus</i>	1	2	<i>Andrena barbilabris</i>	1,2,3	9

In Bühren/Hölingen war mit 15 (~ 38 %) von 40 dort erfassten solitären Bienenarten der Anteil der Kuckucksarten für diese Gruppe etwa gleich hoch wie in den anderen Gebieten. Am linken Flussufer in Huntlosen/Sandhatten waren 15 (~ 42 %) von 36 und am rechten Flussufer 11 (~ 39 %) von 28 solitären Bienenarten Kuckucksarten.



Abb. 8: a) Blutbiene (*Sphecodes monilicornis*) beim Besuch des Rainfarns (*Tanacetum vulgare*), b) *Andrena praecox* auf *Salix*-Blüten.

In 38 (~ 90 %) von 42 Fällen konnte für eine in einem der drei Gebiete nachgewiesene Kuckucksbienenart auch wenigstens eine der nach WESTRICH (1990) angegebenen Wirtsarten dort erfasst werden. Wirtsnachweise fehlen für *Nomada fabriciana* (Huntlosen linkes Ufer), *Nomada goodeniana* (Huntlosen rechtes Ufer) und *Sphecodes longuius* (Huntlosen linkes und rechtes Ufer).

5.4 Erfassungsgrad

Zur Einschätzung des Erfassungsgrades können verschiedene Methoden herangezogen werden: u. a. die Artenarealkurve, die Jackknife- (vgl. HELTSHE & FORRESTER 1983) und/ oder die Chao-Estimation (CHAO 1984).

Bei der Erstellung der Artenarealkurve wurden hier jeweils 5 Erfassungstage zu einer Gruppe zusammengefasst. Die erste Gruppe bestand somit aus den Erfassungstagen 1, 6, 11, 16, 21, die zweite Gruppe dementsprechend aus den Erfassungstagen 2, 7, 12, 17, 22 u. s. w. Insgesamt wurden so 9 Gruppen gebildet. Erfassungstage, die aufgrund schlechten Wetters verfrüht abgebrochen wurden und an denen nicht wenigstens zwei Stunden lang erfasst wurde, gingen nicht mit in die Auswertung ein. Die ausschließlich an diesen Tagen nachgewiesenen Arten wurden insofern berücksichtigt, als die Kurve nicht bei 0 sondern bei 4 startet (Abb. 9). Die Artenarealkurve zeigt eine größtenteils gleichbleibende Steigung und nur eine sehr geringe Sättigung.

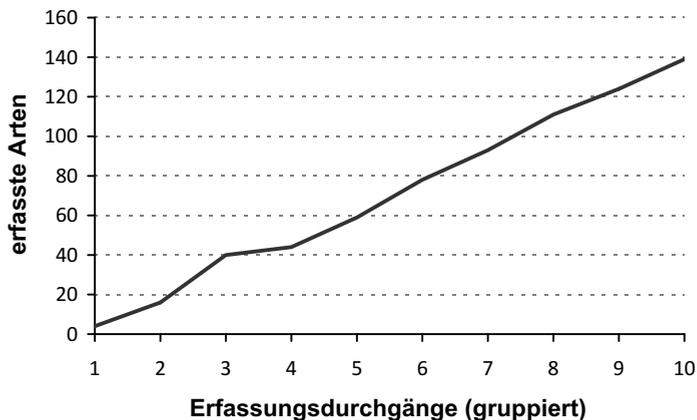


Abb. 9: Artenarealkurve für die an der Hunte gelegenen drei Untersuchungsgebiete.

Durch Verwendung der Jackknife-Estimation (J-E) ergeben sich für die Bienen, Grabwespen und als „Übrige“ zusammengefassten anderen Gruppen hohe prozentuale Erfassungsgrade von über 80 % (Tab. 7).

[J-E: $S_j = S + K(n-1)/n$, wobei S_j = zu erwartende Artenzahl; S = Zahl der erfassten Arten, K = Anzahl erfassten der Unique-Species (Arten, die nur an einem Tag erfasst werden konnten), n = Anzahl der Erfassungsdurchgänge.]

Auch mit Hilfe der Chao-Estimation (C-E), ergeben sich hohe Werte. Sie ähneln denen der Jackknife-Estimation, sind jedoch geringfügig höher.

[C-E: $S_2 = Sobs + (L^2/2*M)$, wobei S_2 = zu erwartende Artenzahl, $Sobs$ = Anzahl der erfassten Arten, L = Anzahl der erfassten Unique-Species, M = Anzahl der Arten, die an zwei Tagen erfasst werden konnten.]

Tab. 7: Ergebnisse der Jackknife-/Chao-Estimation.

	Sol. Bienen	Grabwespen	Übrige	Alle
Anzahl der erfassten Arten	56	43	40	139
Unique-Species	14	10	10	34
Erfassungsdurchgänge	55	55	55	55
erwartbare Artenzahl				
nach Jackknife-Verfahren	70	53	50	172
nach Chao-Verfahren	67	50	48	165
Prozentualer Erfassungsgrad				
nach Jackknife-Verfahren	80,0	81,1	80,0	80,8
nach Chao-Verfahren	83,6	86,0	83,3	84,2

5.5 Zu erwartende Arten

Durch Vergleich des erfassten Artenspektrums mit Artenspektren ähnlicher Untersuchungen aus der näheren Umgebung (DONIE 2008, ERHARDT 1999, HAESELER 1978, 2001, 2005, 2008, VON DER HEIDE 2003, HERRMANN 2007, KRAATZ 2005, RIEMANN 1997, SCHLÜTER 2002, WINKLER 2007) wurden solche Arten ermittelt, die in den meisten genannten Untersuchungen nachgewiesen wurden und deren Vorkommen auch in den hier untersuchten Gebieten entsprechend der Anzahl der Nachweise als gut möglich, sehr gut möglich oder sogar als wahrscheinlich erachtet werden kann (Tab. 8).

89 Arten wurden in mindestens 4 der 12 zum Vergleich herangezogenen Untersuchungen erfasst, 27 Arten in mindestens 7, 5 Arten in mindestens 10 der 12 Untersuchungen. Drei oligolektische Arten und eine bei oligolektischen Bienen parasitierende Kuckucksart fallen heraus, da keine oligolektischen Bienen mit ähnlicher Spezialisierung in den Untersuchungsgebieten an der Hunte nachgewiesen wurden.

Der Literaturvergleich ergibt für die solitären Bienen 44 zusätzliche Arten, deren Vorkommen zumindest in einem der drei Untersuchungsgebiete gut möglich ist. Für 9 dieser Arten: *Andrena angustior* (KIRBY, 1802), *Andrena fucata* (SMITH, 1847), *Colletes fodiens* (GEOFFROY, 1785), *Hylaeus confusus* (NYLANDER, 1852), *Lasioglossum zonulum* (SMITH, 1848), *Nomada leucophthalma* (KIRBY, 1802), *Nomada signata* (JURINE, 1807), *Sphecodes crassus* (THOMSON, 1870) und *Sphecodes gibbus* (LINNAEUS, 1758) ist ein Vorkommen sehr gut möglich. Für *Andrena nitida* (MÜLLER, 1776), *Dasypoda hirtipes* (FABRICIUS, 1793), *Halictus rubicundus* (CHRIST, 1791), *Lasioglossum villosus* (KIRBY, 1802) und *Sphecodes geofrelus* (KIRBY, 1802) ist ein Vorkommen wahrscheinlich.

Hinsichtlich der Grabwespen ist ein Vorkommen von 45 weiteren Arten gut möglich. Für 12 dieser Arten, *Crossocerus elongulatus* (VAN DER LINDEN, 1829), *Crossocerus podagricus* (VAN DER LINDEN, 1829), *Ectemnius borealis* (ZETTERSTEDT, 1838), *Ectemnius lapidarius* (PANZER, 1804), *Ectemnius ruficornis* (ZETTERSTEDT, 1838), *Gorytes quadrifasciatus* (FABRICIUS, 1804), *Oxybelus mandibularis* (DAHLBOM, 1845), *Podalonia affinis* (KIRBY, 1798), *Rhopalum clavipes* (LINNAEUS, 1758), *Rhopalum coarctatum* (SCOPOLI, 1763), *Trypoxylon clavicerum* (LEPELETIER & SERVILLE, 1825) und *Trypoxylon minus* (BEAUMONT, 1945), ist ein Vorkommen sehr gut möglich. Für *Tachysphex pompiliiformis* (PANZER, 1805), die in allen 12 zum Vergleich herangezogenen Untersuchungen nachgewiesen wurde, ist ein Vorkommen wahrscheinlich.

Tab. 8: Für die Untersuchungsgebiete zu erwartende Grabwespen und solitäre Bienen. Alle Arten in mind. 4 der 12 Untersuchungen nachgewiesen → Vorkommen gut möglich, fett = in mind. 7 der 12 Untersuchungen nachgewiesen → Vorkommen sehr gut möglich, fett mit Rufzeichen = in mind. 10 der 12 Untersuchungen nachgewiesen → Vorkommen wahrscheinlich, in Klammern = oligolektische Bienen oder bei oligolektischen Bienen parasitierende Kuckucksbienen.

BIENEN		
<i>Andrena angustior</i>	<i>Halictus rubicundus</i> !	<i>Nomada fucata</i>
<i>Andrena chrysoceles</i>	<i>Hylaeus annularis</i>	<i>Nomada leucophthalma</i>
<i>Andrena fucata</i>	<i>Hylaeus confusus</i>	<i>Nomada panzeri</i>
<i>Andrena gravida</i>	<i>Hylaeus hyalinatus</i>	<i>Nomada signata</i>
<i>Andrena nitida</i> !	<i>Hylaeus pictipes</i>	<i>Osmia caerulescens</i>
<i>Andrena ruficrus</i>	<i>Lasioglossum albipes</i>	<i>Osmia claviventris</i>
<i>Andrena subopaca</i>	<i>Lasioglossum fratellum</i>	<i>Osmia leaiana</i>
(<i>Andrena wilkella</i>)	<i>Lasioglossum tarsatum</i>	<i>Osmia leucomelana</i>
<i>Anthophora plumipes</i>	<i>Lasioglossum villosulum</i> !	<i>Sphecodes crassus</i>
(<i>Chelostoma florissomme</i>)	<i>Lasioglossum zonulum</i>	<i>Sphecodes geoffrellus</i> !
<i>Chelostoma rapunculi</i>	(<i>Megachile lapponica</i>)	<i>Sphecodes gibbus</i>
<i>Colletes fodiens</i>	<i>Megachile versicolor</i>	<i>Sphecodes puncticeps</i>
<i>Dasygaster hirtipes</i> !	<i>Megachile willughbiella</i>	<i>Sphecodes scabricollis</i>
(<i>Epeolus cruciger</i>)	<i>Nomada alboguttata</i>	<i>Stelis breviscula</i>
<i>Epeolus variegatus</i>	<i>Nomada ferruginata</i>	
GRABWESPEN		
<i>Ammophila campestris</i>	<i>Ectemnius lapidarius</i>	<i>Pemphredon lugubris</i>
<i>Cerceris arenaria</i>	<i>Ectemnius ruficornis</i>	<i>Pemphredon rugifer</i>
<i>Crossocerus binotatus</i>	<i>Gorytes quadrifasciatus</i>	<i>Podalonia affinis</i>
<i>Crossocerus capitosus</i>	<i>Harpactus lunatus</i>	<i>Philanthus triangulum</i>
<i>Crossocerus dimidiatus</i>	<i>Harpactus tumidus</i>	<i>Psenulus concolor</i>
<i>Crossocerus elongatulus</i>	<i>Lestica subterranea</i>	<i>Psenulus schenki</i>
<i>Crossocerus exiguus</i>	<i>Mimesa equestris</i>	<i>Rhopalum clavipes</i>
<i>Crossocerus leucostoma</i>	<i>Mimumesa atratina</i>	<i>Rhopalum coarctatum</i>
<i>Crossocerus nigrinus</i>	<i>Mimumesa dahlbomi</i>	<i>Spilomena troglodytes</i>
<i>Crossocerus podagricus</i>	<i>Miscophus ater</i>	<i>Stigmus pendulus</i>
<i>Dryudella pinguis</i>	<i>Nitela borealis</i>	<i>Stigmus solskyi</i>
<i>Dryudella stigma</i>	<i>Nysson dimidiatus</i>	<i>Tachysphex pompiliformis</i>
<i>Ectemnius borealis</i>	<i>Oxybelus mandibularis</i>	<i>Trypoxylon clavicerum</i>
<i>Ectemnius cavifrons</i>	<i>Passaloecus corniger</i>	<i>Trypoxylon medium</i>
<i>Ectemnius dives</i>	<i>Passaloecus gracilis</i>	<i>Trypoxylon minus</i>

5.6 Jahreszeitliches Auftreten

Die größte Artenzahl der in den hier untersuchten Gebieten pro Monat erfassten aculeaten Hymenopteren entfällt auf den Juli. Mit 27, 29 und 20 Arten waren die Bienen, Grabwespen und die als „Übrige“ zusammengefassten anderen Gruppen in diesem Monat zahlreich vertreten. Somit wurde allein im Juli mit 76 Arten (~ 55 %) mehr als die Hälfte der 139 insgesamt erfassten Arten nachgewiesen (Abb. 10).

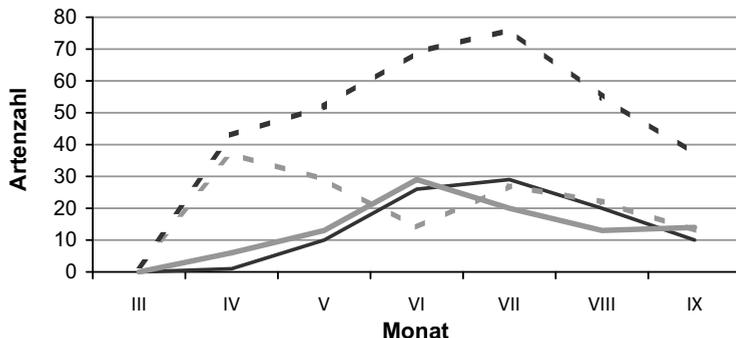


Abb. 10: Verteilung der Artenzahlen auf Gruppen und Monate (von März bis September). (— = Sphecidae (s.l.), - - - = Apidae, ··· = „übrige“, - · - = Σ)

Die Bienen waren mit 37 Arten am stärksten im äußerst warmen April repräsentiert. Allein 12 von 17 *Andrena*-Arten wurden zahlreich an Frühblühern wie Weiden festgestellt. Auch die Gattung *Lasioglossum* war in diesem Monat mit 9 von 12 Arten am stärksten vertreten. Das Maximum an Grabwespen wurde mit 29 Arten (= 67 %) im Juli erzielt. Die als „Übrige“ zusammengefassten anderen Gruppen zeigten die höchsten Nachweisquoten im Juni und Juli, die meisten Wegwespenarten wurden jedoch im August erfasst. Die genauen Erfassungsdaten wurden mit denen von WAGNER (1938) und WESTRICH (1990) verglichen (Tab. 9), um mögliche Abweichungen hinsichtlich des jahreszeitlichen Auftretens

Tab. 9: Abweichungen (fett markiert) von den bei WAGNER (1938) und WESTRICH (1938) angegebenen Daten zum zeitlichen Auftreten von Arten (A = Anfang, E = Ende, M = Mitte).

	Angaben in WAGNER		eigene Daten	
	♂	♀	♂	♀
<i>Chrysis viridula</i>	6.6.–20.8.		.	2.6.
<i>Myrmosa atra</i>	12.6.–2.9	9.7.–2.9.	2.6.–7.7	7.7.–18.9.
<i>Smicromyrme rufipes</i>	18.6.–6.7.	1.7.–2.9.	13.7.	27.7.–18.9.
<i>Anoplius concinnus</i>	2.6.–2.8.	15.6.–27.9.	15.7.–24.7.	13.6.–7.9.
<i>Auplopus carbonarius</i>	18.6.–6.7.	3.6.–9.8.	.	29.5.–13.6.
<i>Astata boops</i>	23.6.–27.7.	19.7.–2.8.	.	13.7.–24.7.
<i>Cerceris quinquefasciata</i>	5.7.–10.8.	30.6.–11.9.	13.6.–30.7.	18.6.–9.9.
<i>Crabro cribarius</i>	22.6.–7.9.	12.6.–12.9.	10.6.–31.7.	18.6.–9.9.
<i>Crabro peltarius</i>	24.5.–15.8.	6.6.–10.9.	29.5.–7.7.	28.5.–15.8.
<i>Crabro scutellatus</i>	7.6.–15.8.	18.6.–8.9.	24.5.–11.8.	24.5.–31.7.
<i>Crossocerus annulipes</i>	1.6.–1.7.	23.6.–20.9.	.	6.8.– 25.9.
<i>Crossocerus palmipes</i>	12.6.–14.8.	10.7.–1.9.	18.6.–9.7.	18.6.–5.8.
<i>Crossocerus quadrimaculatus</i>	6.6.–2.9.	23.6.–15.9.	30.7.	01.7.– 18.9.
<i>Crossocerus varus</i>	19.5.–8.8.	7.6.–30.8.	.	13.6.– 11.9.
<i>Crossocerus wesmaeli</i>	1.6.–23.8.	1.6.–15.9.	24.5.–27.7.	24.5.–5.8.
<i>Diodontus minutus</i>	30.6.–2.8.	23.6.–27.9.	29.5.–7.9.	28.5.–25.9
<i>Diodontus tristis</i>	24.5.–2.9.	9.6.–24.9.	5.6.–18.9.	5.6.–11.9.
<i>Gorytes laticinctus</i>	.	2.8.–28.8.	.	13.6.–26.6.
<i>Lindeniuss albilabris</i>	10.6.–7.9.	8.6.–29.9.	29.5.–4.9.	9.6.–25.9.
<i>Mellinus arvensis</i>	25.6.–6.10.	24.7.–13.10	9.7.–5.8	14.7.–11.9.
<i>Nysson spinosus</i>	17.5.–28.6.	23.5.–27.7.	.	26.4.–5.6.
<i>Oxybelus bipunctatus</i>	5.6.–8.8.	26.6.–2.8.	5.6.– 11.8.	18.6.–29.7.
<i>Oxybelus quatuordecimnotatus</i>	Juni–21.8.	Juli–August	5.6.	9.6.–9.9.
<i>Oxybelus uniglumis</i>	2.6.–29.8	2.6.–2.9.	29.5.–9.9	28.5.–9.9
<i>Trypoxylon attenuatum</i>	23.5.–24.9.	15.5.–31.8.	13.7.	9.9.–18.9.
<i>Lasioglossum lucidulum</i>	5.7.–9.10.	16.4.–9.10.	6.8.–25.9	14.4.–5.9
<i>Lasioglossum quadrinotatum</i>	8.7.–26.9.	30.3.–29.9.	1.7.–25.9.	3.4.–7.9.
<i>Lasioglossum semilucens</i>	31.7.–13.9.	2.6.–21.9.	.	3.4.
<i>Lasioglossum sexstrigatum</i>	21.6.–30.8.	15.4.–25.9.	26.6.– 25.9.	2.4.–31.8.
<i>Macropis europaea</i>	27.6.–8.8.	30.6.–26.8.	1.7.–31.7.	7.7.– 31.8.
<i>Nomada fabriciana</i>	11.4.–8.7.	18.4.–25.7.	.	15.4.
<i>Nomada flava</i>	16.4.–22.5.	2.5.–28.5.	15.4.	15.4.–30.5.
<i>Sphécodes minutus</i>	30.6.–15.9.	17.4.–30.8.	24.6.–25.9.	14.4.–15.8.
<i>Sphécodes pellucidus</i>	20.7.–19.9.	19.4.–4.9.	.	7.4.–5.7.

	Angaben in WESTRICH		eigene Daten	
	♂	♀	♂	♀
<i>Andrena nigroaenea</i>	9.4.–4.6.	19.4.–12.7.	7.4.–9.5.	14.4.–30.4.
<i>Andrena fulva</i>	9.3.–25.4.	14.4.–26.5.	.	15.4.– 29.5.
<i>Colletes cunicularis</i>	17.3.–2.4.	20.3.–26.5.	15.4.	2.4.
<i>Colletes davesanus</i>	4.6.–2.9.	25.6.–7.9.	27.7.	26.6.– 25.9.
<i>Epeoloides coecutiens</i>	M7–E8	.	2.7.–30.7.	.
<i>Lasioglossum lucidulum</i>	M7–...	A5–...	6.8.–25.9.	14.4.–5.9.
<i>Lasioglossum parvulum</i>	A6–...	M4–...	.	3.4.–20.4.
<i>Lasioglossum quadrinotatum</i>	E7–A10	M4–...	1.7.–25.9.	3.4.–7.9.
<i>Nomada sheppardana</i>	A5–E6 & A7–E8		31.4.–28.5.	15.4.–30.7.
<i>Nomada succincta</i>	E4–E6	.	14.4.–24.5.	.

tens festzustellen. Zumeist sind die Abweichungen geringfügig, oft handelt es sich nur um wenige Tage. Zum Teil ergaben sich jedoch erhebliche Abweichungen. Der Vergleich mit WAGNER (1938) zeigte, dass ein Teil der erfassten Arten früher als angegeben flog. Abweichungen von mehr als einem Monat wurden für *Diodontus minutus*, *Gorytes laticinctus* und *Lasioglossum semilucens* festgestellt. Aber auch andere Arten wie z. B. *Crabro scutellatus*, *Crossocerus palmipes* oder *Oxybelus quatuordecimnotatus* waren vergleichsweise früh anzutreffen.

Auch für die sozialen Arten *Dolichovespula saxonica*, *Vespula vulgaris* und *Bombus pratorum* ergaben sich Abweichungen gegenüber den bei WAGNER (1938) angegebenen phänologischen Daten. *Dolichovespula saxonica*- und *Vespula vulgaris*-Königinnen flogen bereits am 21.4. bzw. 15.4. statt erst ab dem 5.5. bzw. 25.4., eine Arbeiterin von *Bombus pratorum* wurde schon am 9.5. statt erst ab dem 26.5. erfasst.

Beim Vergleich mit WESTRICH (1990) ergaben sich ebenfalls Abweichungen. *Lasioglossum lucidulum*, *Lasioglossum parvulum*, *Lasioglossum quadrinotatum*, *Nomada sheppardana* und *Nomada succincta* traten früher auf als bei WESTRICH (1990) angegeben. Die Männchen von *Lasioglossum quadrinotatum* wurden z. B. schon Anfang Juli statt Ende Juli festgestellt, die Weibchen schon Anfang April statt Ende April. Zwei Weibchen von *Lasioglossum lucidulum* wurden bereits am 14.4.2009 festgestellt. Nach WESTRICH (1990) erscheinen diese jedoch erst Anfang Mai. Ein stark abgeflogenes Männchen von *Colletes cunicularius* mit sehr ausgefransten Flügelrändern und 8 Weibchen von *Colletes daviesanus* flogen hingegen später als angegeben.

5.7 Häufigkeit

Der Großteil der solitären Bienen- und Grabwespenarten wurde nur an wenigen Tagen festgestellt (Abb. 11). Etwa ein Fünftel der Arten dieser Familien wurde lediglich an jeweils einem Tag erfasst („unique-species“).

Mit 28 Arten wurde die Hälfte der solitären Bienenarten an drei oder weniger Tagen nachgewiesen, bei den Grabwespen war es mit 23 Arten mehr als die Hälfte. Mit hoher Nachweisquote, an neun oder mehr Tagen, wurden bei den solitären Bienen 12, bei den Grabwespen 13 Arten erfasst.

Von etwa 43 % der solitären Bienen- und 49 % der Grabwespenarten wurden nur wenige Individuen erfasst. Für 13 (~ 23 %) der 56 solitären Bienenarten wurde jeweils nur ein In-

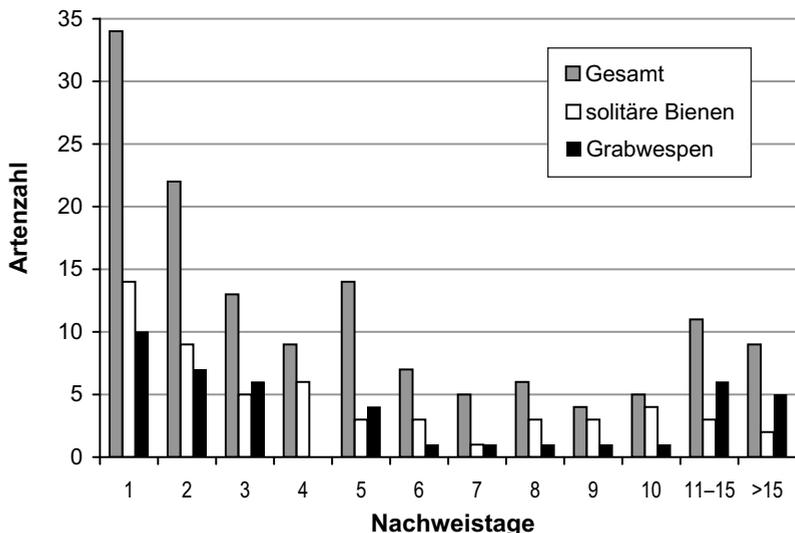


Abb. 11: Nachweishäufigkeit aufgrund der Anzahl der Tage mit jeweiligem Nachweis.

dividuum erfasst, für 24 Arten waren es 3 oder weniger Individuen. Bei den Grabwespen wurde für 7 (~ 16 %) von 43 Arten jeweils nur ein Individuum festgestellt und für 21 Arten waren es 3 oder weniger Individuen.

Von den mit geringer Abundanz nachgewiesenen Arten können aufgrund des Literaturvergleichs die solitären Bienenarten *Andrena scotica*, *Andrena fulva*, *Colletes cunicularius*, *Osmia truncorum*, *Hylaeus communis*, *Lasioglossum leucopus*, *Lasioglossum leucozonium*, *Lasioglossum punctatissimum*, *Nomada marshamella*, *Nomada ruficornis* und *Sphecodes reticulatus* als für Nordwestdeutschland häufig eingeschätzt werden. Sie werden wie die Grabwespen *Argogorytes mystaceus*, *Crossocerus cetratus*, *Crossocerus nigritus*, *Crossocerus tarsatus*, *Nysson trimaculatus*, *Passaloecus singularis*, *Pemphredon inornata*, *Pemphredon lethifer*, *Psenulus pallipes* und *Trypoxylon figulus* in mindestens 8 der 12 zum Vergleich herangezogenen Untersuchungen (DONIE 2008, ERHARDT 1999, HAESELER 1978, 2001, 2005, 2008, VON DER HEIDE 1990, HERRMANN 2005, KRAATZ 2005, RIEMANN 1997, SCHLÜTER 2002, WINKLER 2007) genannt.

Die mit hoher Abundanz nachgewiesenen Arten sind bis auf *Lasioglossum quadrinotatum* sehr häufig für Nordwestdeutschland und werden ebenfalls in mindestens zwei Drittel der zum Vergleich herangezogenen Untersuchungen erwähnt.

5.8 Rote-Liste-Arten

Für Deutschland stehen von den nachgewiesenen Bienen drei *Lasioglossum*-Arten auf der Roten Liste von BINOT et al. (1998): *Lasioglossum parvulum*, *Lasioglossum quadrinotatum* und *Lasioglossum sexnotatum*. Während *L. parvulum* nur in einem Untersuchungsgebiet nachgewiesen werden konnte, war *L. sexnotatum* überraschenderweise in allen drei Gebieten zu finden.

Die in hoher Individuendichte und ebenfalls in allen drei Untersuchungsgebieten vorkommende Furchenbienenart *L. quadrinotatum* wurde u. a. von HAESELER (2005), SCHLÜTER (2002) und RIEMANN (1997) ebenfalls im Bereich Oldenburg-Bremen erfasst und scheint nicht als gefährdet. Sie wird zwar nach der Roten Liste Deutschlands als gefährdet geführt, in Niedersachsen unterliegt sie jedoch nicht diesem Status (vgl. THEUNERT 2008b). Auch ELLINGSEN (1998) konnte *L. quadrinotatum* an Uferabbrüchen nachweisen.

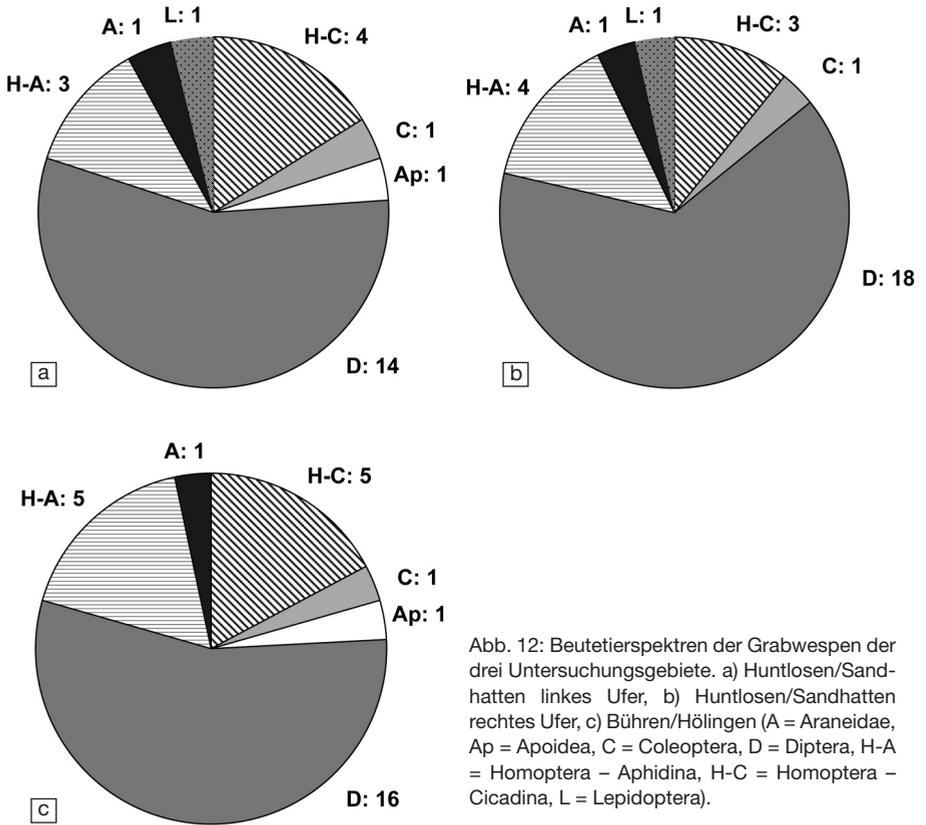
Für Niedersachsen ist *L. parvulum* nach THEUNERT (2008b) stark gefährdet und *L. sexnotatum* vom Aussterben bedroht. *Andrena denticulata*, *Andrena semilaevis*, *Lasioglossum rufitarse*, *Lasioglossum semilucens* und *Nomada fulvicornis* werden als gefährdet angesehen. *Andrena tibialis* und *Bombus hortorum* stehen auf der Vorwarnliste und *Hylaeus gibbus* gilt als gefährdet im Binnenland. Diese Arten wurden in den hier untersuchten Bereichen jeweils nur vereinzelt nachgewiesen.

Unter den Grabwespen finden sich mit *Crossocerus tarsatus*, *Mellinus crabroneus* und *Mimumesa beaumonti* ebenfalls drei Arten auf der Roten Liste für Deutschland (BINOT et al. 1998). Für diese drei Arten ist eine Gefährdung anzunehmen, der Status aber unbekannt. Diese Arten konnten jeweils nur in einem der drei Untersuchungsgebiete nachgewiesen werden.

5.9 Beutetierspektren der Grabwespen

Die Beutetierspektren der Grabwespen der drei Untersuchungsgebiete sind sich sehr ähnlich (Abb. 12). In allen drei Gebieten versorgt der Großteil der Grabwespen (> 50 %) seine Brut mit Fliegen. Die meisten Fliegen jagenden Arten (N = 18) wurden am rechten Flussufer in Huntlosen/Sandhatten registriert. Auf sie entfallen fast zwei Drittel (~ 64 %) der dort festgestellten Grabwespenarten.

Neben Fliegen werden vor allem Blattläuse und Zikaden erbeutet. In jedem Gebiet wurden mit *Trypoxylon attenuatum* bzw. *Trypoxylon figulus* eine Spinnen- und eine Käfer eintragende Art (*Cerceris quinquefasciata*) nachgewiesen. Die Schmetterlingsraupen jagende Sandwespe *Ammophila sabulosa* wurde nur an beiden Hunteuffern bei Huntlosen/Sandhatten festgestellt. Die auf kleine Wildbienenarten spezialisierte Knotenwespe *Cer-*



ceris rybyensis wurde in Bühren/Hölingen und am linken Flussufer in Huntlosen/ Sandhatten angetroffen.

5.10 Blütenbesuch

Mit 28 von 38 erfassten solitären Bienenarten (Kuckucksarten nicht berücksichtigt) sind die meisten Arten (~ 74 %) polylektisch. Nach WESTRICH (1990) besucht ein Großteil der Arten nicht nur in den Untersuchungsgebieten häufig vorkommende Pflanzen wie z. B. *Hypochoeris radicata* (Gewöhnliches Ferkelkraut, Abb. 13a), *Taraxacum officinale* (Wiesen-Löwenzahn), *Achillea millefolium* (Wiesen-Schafgarbe) oder *Tanacetum vulgare* (Rainfarn, Abb. 13b) und ist somit sehr flexibel.



Abb. 13 a): Zottelbiene (offensichtlich *Panurgus calcaratus*) beim Besuch des Gewöhnlichen Ferkelkrauts (*Hypochoeris radicata*) (Huntlosen/Sandhatten), b): Die Seidenbiene *Colletes daviesanus* beim Besuch des Rainfarns (*Tanacetum vulgare*) (Huntlosen/Sandhatten).

10 Arten sind nach WESTRICH (1990) als oligolektisch einzustufen. Von diesen sind 5 Arten auf Weiden (Salicaceae) und 4 auf Korbblütler (Asteraceae) spezialisiert. Eine Art ist auf Gilbweiderich (*Lysimachia*) angewiesen.

Die meisten oligolektischen Arten wurden am linken Flussufer in Huntlosen/Sandhatten nachgewiesen (9/10). In Bühren/Hölingen konnten 7 oligolektische Arten und am rechten Flussufer in Huntlosen/Sandhatten 3 oligolektische Arten erfasst werden.

Für 34 der 38 solitären Bienenarten wurde wenigstens eine der bei WESTRICH (1990) aufgrund von Pollenanalysen festgestellten Pollenquellen in den Untersuchungsgebieten nachgewiesen (Tab. 10).

Nur den Arten *Hylaeus communis*, *Hylaeus gibbus*, *Lasioglossum quadrinotatum* und *Lasioglossum semilucens* konnte aufgrund der ausschließlich durch Pollenanalysen in WESTRICH (1990) gemachten Angaben keine der in den Untersuchungsgebieten vorkommenden Pflanzen zugeordnet werden; für *L. quadrinotatum* lagen keine Pollenanalysen vor. Die Angaben zu *H. communis* und *H. gibbus* beziehen sich auf beobachteten Blütenbesuch nach WESTRICH (1990). *L. quadrinotatum* und *L. semilucens* werden von ihm als „vermutlich polylektisch“ eingestuft.

Tab. 10: Solitäre Bienenarten und bei dieser Untersuchung nachgewiesene Blütenpflanzen [Nutzung nach WESTRICH 1990: x = nach Pollenanalyse, (x) = nach Beobachtung].

	<i>Achillea millefolium</i>	<i>Alliaria petiolata</i>	<i>Cardamine pratensis</i>	<i>Cirsium arvense</i>	<i>Crataegus laevigata</i>	<i>Glechoma hederacea</i>	<i>Hypericum perforatum</i>	<i>Hypochoeris radicata</i>	<i>Leucanthemum vulgare</i>	<i>Lysimachia vulgaris</i>	<i>Lythrum salicaria</i>	<i>Plantago lanceolata</i>	<i>Ranunculus acris</i>	<i>Ranunculus ficaria</i>	<i>Rosa canina</i>	<i>Rubus fruticosus</i>	<i>Salix aurita</i>	<i>Salix caprea</i>	<i>Tanacetum vulgare</i>	<i>Taraxacum officinale</i>
<i>A. apicata</i>																	x	x		
<i>A. barbilabris</i>							x							x						x
<i>A. scotica</i>				x										x					x	
<i>A. cineraria</i>			x									x		x		x	x	x		x
<i>A. clarkella</i>																	x			
<i>A. denticulata</i>	x						x												x	
<i>A. flavipes</i>	x	x			x	x	x	x	x					x	x	x	x	x	x	x
<i>A. fulva</i>					x									x		x		x	x	
<i>A. haemorrhhoa</i>					x							x		x		x	x	x		x
<i>A. helvola</i>																				x
<i>A. minutula</i>	x	x	x										x	x	x		x	x		x
<i>A. nigroaenea</i>					x								x				x	x		
<i>A. praecox</i>																	x	x		
<i>A. semilaevis</i>																				x
<i>A. synandelpa</i>					x															
<i>A. tibialis</i>																		x		x
<i>A. vaga</i>																	x	x		
<i>C. cunicularius</i>																	x	x		
<i>C. daviesanus</i>	x							x											x	
<i>Ha. tumulorum</i>			x			x	x	x		x		x				x	x	x		x
<i>Hy. communis</i>	(x)		(x)							(x)										
<i>Hy. gibbus</i>	(x)		(x)													(x)				
<i>L. calceatum</i>	x	x				x	x				x	x	x		x	x	x	x	x	x
<i>L. leucopus</i>																				x
<i>L. leucozonium</i>	x						x	x	x			x	x			x			x	x
<i>L. lucidulum</i>	x																			x
<i>L. morio</i>	x					x	x			x		x								x
<i>L. parvulum</i>								x												
<i>L. punctatissimum</i>	x												x			x			x	x
<i>L. quadrinotatum</i>																				
<i>L. ruffitarse</i>													x			x				
<i>L. semilucens</i>																				
<i>L. sexnotatum</i>	x										x		x		x					x
<i>L. sexstrigatum</i>							x										x	x		
<i>M. europaea</i>										x										
<i>O. rufa</i>												x	x	x	x	x				
<i>O. truncorum</i>	x						x													x
<i>P. calcaratus</i>							x													

5.11 Nistweise

Mehr als zwei Drittel (~ 69 %) der erfassten Arten nistet ausschließlich im Boden. Etwa 21 % nisten ausschließlich oberirdisch, rund 10 % sowohl ober- als auch unterirdisch (Tab. 11).

Tab. 11: Nistweisen der an der Hunte nachgewiesenen Stechimmen (bzw. bei Kuckucksarten deren Wirte) – (E = endogäisch, H = hypergäisch).

	E	H	E/H	Σ
Mutillidae	2			2
Chrysididae	1	1	2	4
Vespidae		1	4	5
Eumenidae	1	9		10
Pompilidae	8	1	2	11
Sphecidae	30	13		43
Σ Wespen	42	25	8	75
Bienen (Apidae)	54	4	6	64
Σ Stechimmen	96	29	14	139
Anteil (gerundet)	69 %	21 %	10 %	100 %

Die meisten ausschließlich hypergäisch nistenden Arten (19) wurden in Bühren/Hölingen erfasst. Am linken Hunteufer in Huntlosen/Sandhatten wurden 14 und am rechten Hunteufer 17 ausschließlich hypergäisch nistende (Abb. 14) Arten festgestellt.

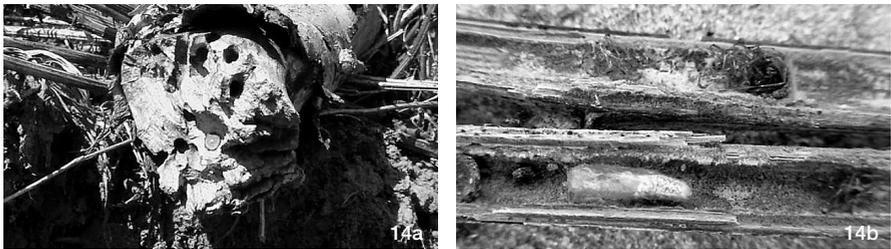


Abb. 14: a) Als Niststätte für hypergäisch nistende Arten dienender, alter Baumstamm (Bühren/Hölingen, 24.05.2008), b) Leerer Puppenkokon (*Trypoxylon*) und eingetragene Spinnen in einem alten Pflanzenstängel (Bühren/Hölingen, 18.09.2008).

Von den 40 erfassten solitären Bienenarten (ohne Kuckucksarten) nisten nur 4 (10 %) hypergäisch. Die sozialen Bienenarten nisten bis auf die endogäisch nistende Art *Bombus lucorum* und ihren Kuckuck *Bombus bohemicus* sowohl endo- als auch hypergäisch. Bei den Grabwespen ist der Anteil der hypergäisch nistenden Arten weitaus höher. Mit 13 der 43 Arten (ohne Kuckucksarten) nisten ~ 30 % der nachgewiesenen Grabwespen nicht im Boden.

Oberirdisch nistende Grabwespen- und solitäre Bienenarten traten jeweils nur vereinzelt auf. Lediglich die Grabwespe *Ectemnius continuus* und die Mauerbiene *Osmia bicornis* waren zahlreich vertreten.

5.12 Vergleich der Artenspektren der untersuchten Gebiete

Mit 99 Arten wurden für das Gebiet in Bühren/Hölingen die meisten Arten ermittelt. Am linken Flussufer in Huntlosen/Sandhatten wurden 95 Arten und am rechten Flussufer 81 Arten nachgewiesen (Abb. 15).

Während in Bühren/Hölingen die meisten Bienen-, Goldwespen- und Ameisenbienenarten erfasst wurden, wurden am linken Flussufer in Huntlosen/Sandhatten die meisten Faltenwespenarten und am rechten Flussufer die meisten Grab- und Wegwespenarten festgestellt. In allen drei Gebieten sind Bienenarten am stärksten vertreten.

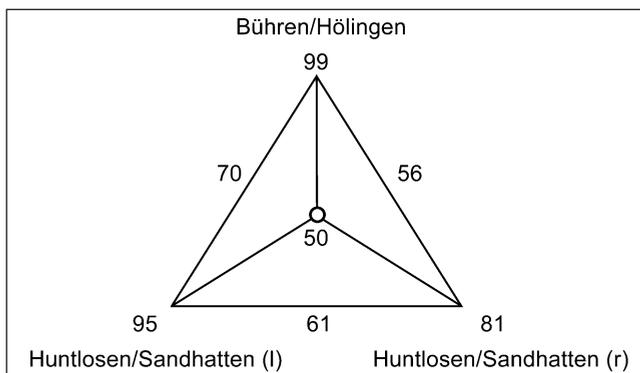


Abb. 15: Vergleich der Artenspektren der an der Hunte untersuchten Gebiete.

Von den 139 erfassten Arten wurden 52 Arten nur jeweils in einem der drei Gebiete nachgewiesen: 24 in Bühren/Hölingen, 14 am linken und 14 am rechten Flussufer in Huntlosen/Sandhatten. 37 Arten wurden in jeweils zwei Bereichen nachgewiesen und 50 in allen drei Bereichen. Die meisten gemeinsamen Arten (70) wurden am linken Flussufer in Huntlosen/Sandhatten und in Bühren/Hölingen festgestellt. An den beiden Flussufern in Huntlosen/Sandhatten waren es 61, am rechten Flussufer in Huntlosen/Sandhatten und in Bühren/Hölingen noch 56 gemeinsame Arten.

Durch Berechnung des Sørensen-Quotienten (QS) (vgl. MÜHLENBERG 1989) kann die Ähnlichkeit der drei Artenspektren ermittelt werden:

$QS = (2 C / A + B) \times 100$, wobei A, B = Anzahl der in Gebiet A bzw. B vorkommenden Arten, C = Anzahl der gemeinsam in beiden Gebieten vorkommenden Arten.

Der Sørensen-Quotient liegt zwischen 0 und 100. Je höher die Zahl, desto größer die Übereinstimmung der Artenspektren. Eine 0 entspräche keinerlei Übereinstimmung der Artenspektren, eine 100 einer totalen Übereinstimmung. Ein Wert über 65 kann als hoch, ein Wert unter 50 als niedrig betrachtet werden (SCHMID-EGGER 1995). Die ermittelten Sørensen-Quotienten beziehen sich sowohl beim Vergleich der drei Untersuchungsgebiete untereinander als auch beim Vergleich mit anderen Erhebungen nur auf die beiden größten Gruppen, die Grabwespen und die solitären Bienen.

Der Vergleich der Artenspektren der drei Untersuchungsgebiete miteinander ergab ausschließlich mittlere bis hohe Sørensen-Quotienten (Tab. 12). Mit einem Wert von 78 wurde die höchste Übereinstimmung bezüglich der Bienen der Gebiete in Bühren/Hölingen und am linken Flussufer in Huntlosen/Sandhatten erzielt. Die niedrigste Übereinstimmung mit einem Wert von 62 bezüglich der Bienen ergab sich beim Vergleich der beiden Flussufer in Huntlosen/Sandhatten.

Für die Grabwespen ergab der Vergleich der beiden Flussufer in Huntlosen/Sandhatten hingegen die größte Übereinstimmung mit einem Wert von 74. Die niedrigste Übereinstimmung ergab sich für das rechte Flussufer in Huntlosen/Sandhatten und das Gebiet in Bühren/Hölingen (60).

Tab. 12: Affinität der Artenspektren für Grabwespen (fett) und solitäre Bienen der drei Untersuchungsgebiete aufgrund des Sørensen-Quotienten.

	Bühren/Hölingen	HS linkes Ufer	HS rechtes Ufer
Bühren/Hölingen	x	70	60
HS linkes Ufer	78	x	74
HS rechtes Ufer	66	62	x

5.13 Vergleich des an der Hunte ermittelten Artenspektrums mit anderen Untersuchungen

Zusätzlich zum Vergleich der Artenspektren der drei Untersuchungsgebiete untereinander wurde das Artenspektrum dieser Untersuchung mit den Artenspektren anderer Untersuchungen verglichen (Tab. 13).

Tab. 13: Durch Vergleich des Artenspektrums dieser Untersuchung mit denen anderer Erhebungen ermittelte Sörensen-Quotienten (gerundet) für Grabwespen und solitäre Bienen (Gesamtartenzahlen der jeweiligen Untersuchung und Gruppe in Klammern).

Autor	Untersuchungsgebiet	sol. Bienen	Grabwespen
DONIE 2008	Zentraler Stadtbereich (Oldenburg i. O.)	52 (60)	44 (61)
ERHARD 1999	Stillgelegte Tonkuhle (Kreis Ammerland)	61 (65)	64 (51)
HAESLER 1978	Fintlandsmoor (Oldenburg i. O.)	40 (65)	47 (29)
HAESLER 2001	Brookdeich (Oldenburg i. O.)	59 (63)	62 (60)
HAESLER 2005	Steller Heide (Bremen)	56 (113)	57 (100)
HAESLER 2008	Ostfriesische Inseln	60 (83)	53 (90)
V. D. HEIDE 2003	Taldünen und Trockenstandorte (Emsland)	55 (71)	55 (52)
HERRMANN 2007	verschiedene Gebiete Ostfrieslands	57 (67)	53 (47)
KRAATZ 2005	Binnendünengelände (Oldenburg i. O.)	57 (80)	67 (64)
RIEMANN 1997	Weserdeiche (Achim)	62 (77)	53 (44)
SCHLÜTER 2002	Anthropogene Standorte (Kreis Ammerland)	63 (84)	61 (45)
WINKLER 2007	Spülfelder Ostfrieslands	46 (65)	60 (53)

Der Vergleich ergibt überwiegend mittlere Sörensen-Quotienten. Selbst der Vergleich mit den für ähnliche Lebensräume ermittelten Artenspektren, wie den Weserdeichen bei Achim (RIEMANN 1997) oder der Weserinsel Harriersand bei Bremen (HAESLER 2008), ergibt lediglich mittlere Sörensen-Quotienten. Ein hoher Wert wird ausschließlich für Grabwespen beim Vergleich des an der Hunte erfassten Artenspektrums mit dem eines militärisch genutzten Binnendünengeländes (KRAATZ 2005) ermittelt. Niedrige Werte ergeben sich für Grabwespen beim Vergleich mit dem zentralen Stadtgebiet Oldenburgs (DONIE 2008) und dem Fintlandsmoor bei Oldenburg (HAESLER 1978), für Bienen beim Vergleich mit Spülfeldern in Ostfriesland (WINKLER 2007). Nimmt man alle beim Vergleich mit anderen Untersuchungen ermittelten Sörensen-Quotienten zusammen, ergibt sich sowohl für die Bienen als auch die Grabwespen ein Durchschnittswert von etwa 56.

6. Diskussion

Mit 50 von 139 Arten wurden etwa 36 % der im Rahmen dieser Erhebung nachgewiesenen Arten in allen drei Gebieten erfasst, angesichts der einjährigen Erfassungsdauer ein recht hoher Wert und ein Hinweis auf die Ähnlichkeit der Artenspektren. Mit 87 Arten konnte auch deutlich mehr als die Hälfte der Arten (~ 63 %) in mindestens zwei von drei Bereichen nachgewiesen werden. Der relativ hohe Prozentsatz an Arten, die nur in einem der drei Gebiete nachgewiesen werden konnten (~ 37 %), dürfte auf die einjährige Erfassungsdauer zurückzuführen sein. Die hohe Anzahl an Arten mit nur 3 oder weniger nachgewiesenen Individuen (61 Arten) unterstreicht diesen Zusammenhang. Es ist anzunehmen, dass die meisten der nur in einem Gebiet nachgewiesenen Arten zwar auch in den anderen Gebieten vorkommen, ihre Abundanz dort jedoch unterhalb der Nachweisgrenze lag. Bei einer mehrjährigen Erfassung würde wohl ein großer Anteil dieser Arten erfasst werden (vgl. u. a. HAESLER 2005). So überrascht es auch nicht, dass von einigen parasitisch lebenden Arten die Wirtsnachweise für einzelne Gebiete fehlen.

In Bühren/Hölingen und am linken Flussufer in Huntlosen/Sandhatten wurden mit 99 bzw. 95 Arten etwa gleich viele Arten nachgewiesen, am rechten Flussufer in Huntlosen/Sandhatten waren es 81 Arten. Der geringere Artennachweis am rechten Flussufer lässt sich z. T. auf die sich dort im Verlauf der Vegetationsperiode ändernden Standortbedingungen und die etwas geringere Anzahl an Begehungen in diesem Bereich zurückführen. Darüber hinaus bot das rechte Flussufer die geringste Biotopvielfalt der untersuchten Lebensräume. Das Blütenangebot war nicht so vielfältig wie in den anderen beiden Gebieten (Weidensträucher fehlten z. B. in der unmittelbaren Umgebung) und auch die Diversität der potentiellen Nistplätze (vor allem bezüglich der Sonnenexposition) war nicht so groß wie in den anderen Bereichen.

Vergleicht man die Anzahl der für die verschiedenen Gattungen erfassten Arten dieser Untersuchung mit den in Niedersachsen vorkommenden Artenzahlen (DATHE et al. 2001), fällt die hohe Nachweisquote für Arten der Gattung *Sphecodes* auf (Tab. 5). Dies lässt sich darauf zurückführen, dass die potentiellen Wirte dieser Kuckucksbienen, *Halictus*-,

Lasioglossum-, *Colletes*- sowie *Andrena*-Arten, ebenfalls überdurchschnittlich stark erfasst wurden. Die hohe Nachweisquote für Arten der Gattung *Crossocerus* ist sicher auch auf das jeweils ausreichende Nahrungsangebot (diverse Fliegen) zurückzuführen. Abgesehen von *C. walkeri* (SHUCKARD, 1837), der Eintagsfliegen erbeutet, und *C. annulipes*, der Hemipteren einträgt (u. a. SCHMIDT 1980, BLÖSCH 2000), handelt es sich bei den übrigen mitteleuropäischen Arten der Gattung *Crossocerus* um Fliegenjäger.

Von den in Niedersachsen und Bremen endogäisch nistenden Arten (ohne Kuckucksarten) wurden im Rahmen dieser Untersuchung etwa 20 % (N = 34) der solitären Bienen und etwa 33 % (N = 28) der Grabwespen nachgewiesen, von den hypergäisch nistenden Arten etwa 8 % (N = 4) bzw. etwa 18 % (N = 13). Die niedrige Nachweisquote für *Ectemnius*-, *Hylaeus*-, *Osmia*- sowie *Passaloecus*-Arten ist somit darauf zurückzuführen, dass der Großteil dieser Arten hypergäisch nistet. Hypergäisch nistende Arten wurden im Rahmen dieser Untersuchung relativ selten erfasst, was sowohl am begrenzten Nistplatzangebot als auch an ihrer z. T. versteckten Lebensweise liegen dürfte. Mit etwa 77 % (N = 167) nistet der Großteil der nach DATHE et al. (2001) in Niedersachsen und Bremen vorkommenden solitären Bienen (ohne Kuckucksarten) im Boden. Bei den Grabwespen sind es (ohne Kuckucksarten) etwa 54 % (N = 84). Für die untersuchten Gebiete sind die Anteile der endogäisch nistenden Arten (ohne Kuckucksarten) mit etwa 89 % (N = 34) für die solitären Bienen und etwa 68 % (N = 28) für die Grabwespen etwas höher.

Unter den in den Untersuchungsgebieten an der Hunte erfassten Arten befinden sich neben einigen charakteristischen Sandbewohnern, wie *Crabro cribrarius*, *Mellinus arvensis*, *Oxybelus bipunctatus* oder *Smicromyrme rufipes*, vor allem Arten, die an Waldrändern anzutreffen sind. Erwartungsgemäß wurden auch einige Flussauen und Uferbereiche bevorzugte Arten, wie *Andrena vaga*, *Andrena praecox*, *Colletes cunicularius*, *Epeoloides coecutiens*, *Crossocerus quadrimaculatus* oder *Anoplius concinnus* nachgewiesen. Der Großteil der erfassten Arten ist in der Wahl ihres Lebensraums sehr flexibel. So waren neben Ubiquisten wie *Andrena haemorrhoea* oder *Lasioglossum calceatum* mit *Ectemnius continuus*, *Lindenius albilabris*, *Colletes daviesanus* oder *Osmia bicornis* auch zahlreiche Kulturfolger in den untersuchten Gebieten häufig.

Der Nachweis relativ seltener Arten mit wenigen Nachweisen für Nordwestdeutschland (vgl. THEUNERT 2003, 2008b), wie *Lasioglossum sexnotatum* in jedem der drei Bereiche oder *Astata boops* und *Crossocerus distinguendus* jeweils in zwei von drei Bereichen, verdeutlicht die Bedeutung von Flussläufen als „Wanderstraßen“ und als Lebensräume einiger Arten. So wurden neben *L. sexnotatum*, die zudem in zwei der drei Bereiche sowohl 2008 als auch 2009 erfasst werden konnte, noch neun weitere Bienenarten nachgewiesen, die THEUNERT (2008b) auf der Roten Liste für Niedersachsen führt. Läge für Niedersachsen eine Rote Liste für Grabwespen vor, so würde *Mimumesa beaumonti* aufgrund ihrer Seltenheit wahrscheinlich der Kategorie R (extrem selten) zugeordnet. Auf der Roten Liste gefährdeter Tiere Deutschlands wird sie der Kategorie G (Gefährdung anzunehmen, aber Status unbekannt) zugeteilt. Neben dem Fund in Bühren/Hölingen wurde *M. beaumonti* in den letzten Jahren in Niedersachsen und Bremen auf den Ostfriesischen Inseln, auf der Weserinsel Harriersand und am Brookdeich in Oldenburg (HAESLER 1984, 2001, 2003, 2008) nachgewiesen. Auffällig ist, dass sie jeweils in der Nähe von Feuchtbiotopen oder direkt in solchen auftritt. Auch ZISKA (2002) wies sie in Berlin erstmals in einem Feuchtgebiet nach. Nach THEUNERT (2008a), der ein Vorkommen von *M. beaumonti* auch an der unteren Ems für möglich hält, liegt diese Art (für den Zeitraum von 1978–2008) in Niedersachsen und Bremen mit Nachweisen in lediglich vier Rastern auf Platz 139 von 166 Grabwespenarten, womit ihre Seltenheit unterstrichen wird.

In Niedersachsen und Bremen sind nach DATHE et al. (2001) etwa 27 % (N = 82) der 300 solitären Bienen Kuckucksarten. Im Vergleich dazu waren die Kuckucksarten in den untersuchten Bereichen mit etwa 32 % (N = 18) ähnlich repräsentiert. Dass für einen hohen Anteil der Kuckucksarten (86 %) die zugehörigen Wirte im jeweiligen Gebiet festgestellt wurden, kann für ein altes Ökosystem mit ausgewogener Dynamik (HAESLER 2003: 358) oder das schnelle Anpassungsvermögen dieser Hautflügler sprechen. Zudem ist möglich, dass die Kuckucksarten auch auf andere Wirte ausweichen können als angegeben.

Das in den untersuchten Gebieten ermittelte Verhältnis von polylektischen zu oligolektischen Arten (74 zu 26 %) entspricht weitgehend dem der nach DATHE et al. (2001) in Niedersachsen nachgewiesenen Arten (66 zu 34 % – Kuckucksbienen nicht berücksichtigt).

Die Standortbedingungen sind in den untersuchten Gebieten bezüglich des Blütenangebots und der Nistmöglichkeiten relativ ähnlich. Im Fall der beiden bei Huntlosen/Sandhatten gelegenen Flussufer ist die räumliche Nähe ein zusätzlicher Faktor, der ein ähnliches Artenspektrum erwarten lässt. Beim Vergleich der Artenspektren der hier untersuchten Gebiete und dem Vergleich des Artenspektrums dieser Erhebung mit denen anderer Untersuchungen war der Sörensen-Quotient bezüglich Bienen und Grabwespen für die untersuchten Gebiete untereinander erwartungsgemäß oft höher als beim Vergleich mit anderen Untersuchungen. Auch Vergleiche mit den Artenspektren ähnlicher Lebensräume, wie den Weserdeichen bei Achim (RIEMANN 1997) oder der Weserinsel Harriersand bei Bremen (HAESELER 2003), ergaben niedrigere Sörensen-Quotienten als Vergleiche der hier untersuchten drei Gebiete im Bereich der Hunte untereinander. Die größere Ähnlichkeit der Artenspektren der drei Untersuchungsgebiete deutet ebenfalls darauf hin, dass sich die untersuchten Gruppen u. a. entlang der Wasserstraßen ausbreiten. Zudem kommt es nach BONESS (1975) vor allem bei Hochwasser oftmals bei einer großen Zahl von Hymenopteren auch zur Verdriftung von Genisten. Inwieweit dieser Faktor auch für aculeate Hymenopteren bedeutsam ist, bleibt allerdings dahingestellt.

Bezüglich des Erfassungsgrades lassen die Ergebnisse der Artenarealkurve und des Literaturvergleichs darauf schließen, dass bei einer mehrjährigen Erfassung zahlreiche zusätzliche Arten erfasst werden könnten. Die Chao-Abschätzung und das Jackknife-Verfahren ergeben zwar jeweils hohe Erfassungsgrade für die solitären Bienen, Grabwespen sowie die restlichen Gruppen, widersprechen aber den anderen Bilanzierungen und dem eigenen Eindruck. So ergibt der Literaturvergleich eine sehr große Anzahl von Arten, deren Vorkommen in den Untersuchungsgebieten möglich oder wahrscheinlich ist. Bezieht man diese in die Kalkulation mit ein, ergibt sich für die Bienen ein Erfassungsgrad von 55 %, für die Grabwespen ein Erfassungsgrad von 49 %. Auch die Artenarealkurve zeigt kaum Anzeichen einer Sättigung und deutet darauf hin, dass zahlreiche Arten nicht erfasst wurden. Als Lebensräume mit großen Randgebieten zeichnen sich vor allem die beiden Hunteufer in Huntlosen/Sandhatten durch eine hohe Fluktuation und somit durch ein ständig wechselndes bzw. sich veränderndes Artenspektrum aus. Nach HAESELER & RITZAU (1998) ist zudem die Erfahrung des Probennehmers von entscheidender Bedeutung für den Erfolg der Erfassung. Ein erfahrener Spezialist hätte wohl auch bei einer nur einjährigen Erfassung einige Arten mehr nachweisen können. Besonders hypergäisch lebende Arten führen oft eine versteckte Lebensweise und werden im Verhältnis zu endogäisch nistenden Arten leichter übersehen. Dies könnte auch den im Verhältnis zu den Werten für Niedersachsen und Bremen recht geringen Anteil hypergäisch nistender Arten teilweise erklären.

Wurden deutliche Abweichungen vom zeitlichen Auftreten der Arten im Vergleich zu den bei WAGNER (1938) bzw. WESTRICH (1990) gemachten Angaben registriert, so war das festgestellte Auftreten in den meisten Fällen verfrüht. Der ungewöhnlich warme April 2009 dürfte im Frühjahr das verfrühte Schlüpfen vieler Arten bewirkt haben. Trotz kalten Septembers 2008 traten zudem einige Arten länger auf als angegeben. Diese Abweichungen könnten auch dem voranschreitenden Klimawandel zugeschrieben werden. In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, dass die Angaben bei WAGNER (1938) auf einem Zeitraum, der etwa 120 bis 70 Jahre zurückliegt, basieren. Dass einige Arten jedoch früher erfasst wurden als bei WESTRICH (1990) angegeben, überrascht, da sich seine Angaben auf Baden-Württemberg beziehen.

Die in den Untersuchungsgebieten registrierten Veränderungen wirkten sich z. T. stark auf die dort lebenden Hautflügler aus. Die dichten Bestände des Drüsigen Springkrauts, die sich vor allem an Gewässern und dort besonders an Stellen, die vorher vegetationsfrei waren, ausbreiten, dürften nicht nur in den hier untersuchten Bereichen vielen Stechimmen Probleme bereiten. Da sich die Bestände dieses Neophyten jedoch erst im Hochsommer stark entwickeln, können andere Pflanzen bis zum Frühsommer relativ ungestört wachsen und zur Blüte gelangen, bevor sie vom Drüsigen Springkraut überschattet werden. Durch dichte, abgestorbene Bestände können andere Pflanzen am Auskeimen gehindert werden. Somit kann es zu einer Verdrängung anderer Pflanzenarten kommen, die sich auf die Bestände einiger Stechimmenarten negativ auswirken könnte. Als Nutznie-

ßer dieses Neophyten sind besonders Hummeln zu nennen, die die Blüten aufgrund ihres Nektar- und Pollenreichtums mit Vorliebe besuchen. Die Massenbestände begünstigen zudem eine energiesparende Nutzung. Durch die lange Blütezeit bis weit in den Herbst hinein ist das Drüsige Springkraut in einigen Bereichen eine bedeutende Trachtpflanze für Hummelvölker (vgl. FELDMANN 1995).

Das Einbringen von abgeholzten Weidenstämmen in den Flusslauf am linken Flussufer bei Huntlosen/Sandhatten führte zu starken Uferbeschädigungen, wodurch besonders ausgedehnte Nistplätze von *Lasioglossum quadrinotatum* zerstört wurden. Diese Maßnahme könnte dem Schutz und der Bestandsvermehrung (Schaffung von Laichsubstrat, Verringerung der Strömungsenergie) einiger Fischarten, wie z. B. der Forelle, dienen. Eine positive Wirkung von Totholz auf die Artenzahl, Fischdichte und -biomasse wurde unter anderem von ZIKA & PETER (1996) nachgewiesen.

Nach RITZAU (2008) wird die Renaturierung der Mittleren Hunte durch Re-Mäandrierung angestrebt. Das Hauptziel ist, die Tiefenerosion zu verlangsamen, wenn nicht zu unterbinden, um die Gewässersohle anzuheben. Darüber hinaus soll der Lauf verlängert und die Abflussgeschwindigkeit durch die Anlage künstlicher Hindernisse wie Baumstämme im Strömungsbett und Kiesbarrieren zusätzlich verringert werden.

Der in Bühren/Hölingen an- und abtransportierte grobe Kies soll laut Aussagen ortskundiger Passanten von Feldern stammen und zum Ausbau von Wegen entlang der Hunte verwendet werden. Er könnte jedoch ebenfalls zur Verlangsamung der Abflussgeschwindigkeit der Hunte dienen (vgl. RITZAU 2008).

Sandhaufen sind aufgrund guter Nistmöglichkeiten attraktive Konzentrationspunkte für die ansonsten im Flusslauf nistenden Arten. Da sie von aculeaten Hymenopteren schnell angenommen werden, sind sie gute Nachweispositionen.

Die Zerstörung bzw. Überschüttung der Sandhaufen in Bühren/Hölingen mit weiterem Sand dürfte den dort nistenden Stechimmen erhebliche Probleme bereiten. Zahlreiche Tiere werden bei derartigen Eingriffen getötet bzw. ihre Nester werden zerstört oder verschüttet. Sofern der aufgeschüttete ca. 3 m hohe Sandhaufen in den nächsten Jahren an der derzeitigen Position bleiben würde, hätten die in diesem Gebiet nachgewiesenen Arten eine Chance diesen Bereich neu zu besiedeln.

Um Fälle wie diesen von vornherein zu vermeiden, wäre es nötig, Mitarbeiter der Gemeinden oder Einrichtungen, die für landschaftliche Umgestaltungen verantwortlich sind, für die Belange von Hautflüglern zu sensibilisieren. Mit Hilfe von Aufklärungsarbeit hätte wohl auch der durch das Einbringen von Weidenstämmen in den Flusslauf entstandene Uferschaden am linken Flussufer in Huntlosen/Sandhatten vermieden oder abgemildert werden können.

Außer den im Untersuchungszeitraum protokollierten Veränderungen wirken sich hohe Wasserstände und zeitweilige Überflutungen auf die Lebensbedingungen der im Uferbereich nistenden Hautflügler aus. Dies könnte durchaus positiv sein. So weisen LOEFFEL et al. (1999) darauf hin, dass viele im Boden nistende Arten aufgrund der Besonnung kaum bewachsene bzw. vegetationsfreie Standorte bevorzugen, welche oft aus überschwemmten Bereichen hervorgehen. Zudem würden durch Hochwasser beeinflusste Gebiete „durch die Schaffung eines kleinräumigen Mosaiks von Sandflecken und lockerer Vegetation, von neuen Abbruchkanten und einem welligen Relief“ speziell für im Sand nistende Arten aufgewertet. Darüber hinaus kann durch Hochwasser angeschwemmtes Totholz auch das Nistplatzangebot hypergäisch nistender Arten erweitern. Durch die neu beginnende Sukzession kann es jedoch zu Verschiebungen im Artengefüge kommen.

Als negativ müssen durch Hochwasser bedingte Bodenabtragungen oder Aufschüttungen erachtet werden. Im Boden nistende Hautflügler werden getötet oder ihr Schlupf wird erschwert bzw. verhindert. Auf sich während des Hochwassers im Boden befindende geschlossene Nester wirken sich Überflutungen nach LOEFFEL et al. (1999) hingegen kaum aus, da in den Nestern Luftblasen erhalten bleiben. Nach FELLENDORF et al. (2004) kommt es jedoch bei länger andauernden Überflutungen und steigendem Grundwasserspiegel in vielen Fällen zu zum Tode führenden Sauerstoffmangel.

Die hier untersuchten Gebiete sind wichtige Lebensräume für diverse aculeate Hymenopteren. Durch ihre Biotopvielfalt – von zentraler Bedeutung sind vor allem Steilufer und Abbruchkanten (u. a. PREUSS 1980) – bieten sie einer Vielzahl von Arten günstige Lebens-

bedingungen und eine Existenzgrundlage in einer Landschaft, in der es immer weniger Rückzugsmöglichkeiten für Stechimmen gibt. Damit auch weitere typische Arten der Feuchtbiopte wie z. B. *Anoplius caviventris* (AURIMILLIUS, 1907), *Crossocerus walkeri*, *Crossocerus styrius* (KOHLE, 1892), *Passalobocus clypealis* (FAESTER, 1947), *Rhopalum gracile* (WESMAEL, 1852) und *Hylaeus pectoralis* (FOERSTER, 1871) (vgl. BLÖSCH 2000, OEHLKE & WOLF 1987, WESTRICH 1990) wieder häufiger anzutreffen sind, ist es nötig, die Aufrechterhaltung bzw. Neuschaffung solcher Lebensräume zu gewährleisten. Deshalb sollte auch weiterhin auf landschaftliche Umgestaltungen wie Flussbegradigungen verzichtet werden bzw. begradigte Abschnitte an Flüssen durch Re-Mäandrierung renaturiert werden. Naturnahe Flusslandschaften bieten gegenüber begradigten Flussläufen eine wesentlich höhere Biotopvielfalt und somit einer deutlich höheren Zahl von Lebewesen eine Existenzmöglichkeit. Nur so kann gewährleistet werden, dass Flussläufe auch ihre Funktion als Wanderstraßen erfüllen und eine Wiederausbreitung seltener Arten ermöglichen.

7. Zusammenfassung

Von Ende Mai 2008 bis Anfang Mai 2009 wurden an drei Abschnitten der Hunte insgesamt 139 aculeate Hymenopteren aus 49 Gattungen der Apidae, Sphecidae (s. l.), Pompilidae, Eumenidae, Vespiidae, Chrysididae und Mutillidae erfasst. Darunter befanden sich u. a. die für Nordwestdeutschland seltenen Arten *Lasioglossum parvulum*, *Lasioglossum sexnotatum* und die besonders in feuchten Lebensräumen anzutreffende *Mimumesa beaumonti*. Das Auffinden seltener Arten in allen drei Gebieten, wie z. B. die in Niedersachsen und Bremen vom Aussterben bedrohte Furchenbiene *Lasioglossum sexnotatum*, wird als Hinweis auf die Bedeutung von Flussläufen als Wanderstraßen für viele Arten angesehen und unterstreicht den Wert dieses Lebensraumes. Daher sollten Mittel und Wege gefunden werden von Menschen hervorgerufene Schädigungen dieser Lebensräume zu vermeiden.

8. Danksagung

Ich danke Herrn Prof. Dr. V. Haeseler, der mir die Anregung zu dieser Arbeit gab und mich mit seiner Begeisterung für Hautflügler ansteckte. Frau Heidrun Donie sei ebenfalls für zahlreiche Hilfestellungen gedankt. Weiterer Dank gebührt meinen Eltern, die mich in jeder Hinsicht unterstützen und bei der Korrektur dieser Arbeit halfen. Schließlich danke ich meiner Lebensgefährtin Inga Schnieder, die mich bei dem einen oder anderen Besuch der Untersuchungsgebiete begleitete.

9. Literatur

- BELLMANN, H. (2005): Bienen, Wespen, Ameisen. – Franckh-Kosmos, Stuttgart. 336 S.
- BINOT, M., R. BLESS, P. BOYE, H. GRUTTKE & P. PRETSCHER (Hrsg.) (1998): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz **55**: 1–434.
- BLÖSCH, M. (2000): Die Grabwespen Deutschlands. – Goecke & Evers, Keltern. 480 S.
- BLÜTHGEN, P. (1961): Die Faltenwespen Mitteleuropas (Hymenoptera, Diptera). – Abhandlungen der deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin (Klasse für Chemie, Geologie und Biologie) **1961**: 1–248.
- BONESS, M. (1975): Arthropoden im Hochwassergebiet von Flüssen. – Bonner Zoologische Beiträge **26**: 383–401.
- CHAO, A. (1984): Non-parametric estimation of the number of classes in a population. – Scandinavian Journal of Statistics **11**: 265–270.
- DATHE, H., A. TAEGER & S. M. BLANK (Hrsg.) (2001): Verzeichnis der Hautflügler Deutschlands. (Entomofauna Germanica 4). – Entomologische Nachrichten und Berichte, Beiheft **7**: 1–178.
- DOLLFUSS, H. (1991) Bestimmungsschlüssel der Grabwespen Nord- und Zentraleuropas (Hymenoptera, Sphecidae). – Stapfia **24**: 1–247.
- DONIE, H. (2008): Zum Vorkommen von Stechimmen im zentralen Stadtbereich Oldenburgs (i. O.). – Drosera **2008**: 1–43.
- DEUTSCHER WETTERDIENST (2009): Klimadaten Deutschland. – URL: http://www.dwd.de/bvbw/app-manager/bvbw/dwdwwwDesktop/?_nfpb=true&_pageLabel=_dwdwww_klima_umwelt_klimadaten_deutschland&T82002gsbDocumentPath=Navigation%2FOeffentlichkeit%2FKlima_Umwelt%2FKlimadaten%2Fkldaten__kostenfrei%2Fausgabe__mittelwerte__node.html_nn%3Dtrue [26.08.2009].
- ELLINGSEN, H. (1998): Die Stechimmenfauna von Magerrasen und Uferabbrüchen in den ukrainischen Vorkarpaten (Hymenoptera: Aculeata). – Entomologische Zeitschrift **108**: 65–79.

- ERHARDT, H. (1999): Die Stechimmenfauna einer stillgelegten Tonkuhle im Kreis Ammerland (Hymenoptera: Aculeata). – *Drosera* '99: 69–94.
- FELDMANN, R. (1995): Das Drüsige Springkraut (*Impatiens glandulifera*) als Trachtpflanze für Hummeln. – *Natur und Heimat* 4: 97–101.
- FELLENDORF, M., C. MOHRA & R. J. PAXTON (2004): Devastating effects of river flooding to the ground-nesting bee, *Andrena vaga* (Hymenoptera: Andrenidae), and its associated fauna. – *Journal of Insect Conservation* 8: 311–322.
- HAESELER, V. (1978): Zum Auftreten aculeater Hymenopteren in gestörten Hochmoorresten des Fintlandmoores bei Oldenburg. – *Drosera* '78: 57–76.
- HAESELER, V. (1984): *Mimumesa sibiricana* R. BOHARDT, eine für die Bundesrepublik Deutschland neue Grabwespe, und weitere für Norddeutschland seltene Hautflügler (Hymenoptera: Aculeata). – *Drosera* '84: 103–116.
- HAESELER, V. (2001): Zur Wespen- und Bienenfauna des Brookdeichs bei Oldenburg i. O. (Hymenoptera Aculeata). – *Oldenburger Jahrbuch* 101: 257–286.
- HAESELER, V. (2003): Ameisen, Wespen und Bienen der Weserinsel Harriersand bei Bremen. – Ein Beitrag zur Besiedlung von Flusslandschaften durch aculeate Hymenopteren. – *Oldenburger Jahrbuch* 103: 133–363.
- HAESELER, V. (2005): Stechimmen der Steller Heide bei Bremen im Zeitraum 1985 bis 2004 (Hymenoptera: Aculeata). – *Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen* 45: 621–656.
- HAESELER, V. (2008): Ameisen, Wespen und Bienen der Ostfriesischen Inseln (Hymenoptera: Aculeata). – *Schriftenreihe Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer* 11: 299–312.
- HAESELER, V. & C. RITZAU (1998): Zur Aussagekraft wirbelloser Tiere in Umwelt- und Naturschutzgutachten – Was wird tatsächlich erfasst? – *Zeitschrift für Ökologie und Naturschutz* 7: 45–66.
- HEIDE, A. VON DER & R. WITT (1990): Zur Stechimmenbesiedlung von Sandheiden und verwandten Biotopen am Beispiel des Pestruper Gräberfeldes in Nordwest-Niedersachsen (Hymenoptera: Aculeata). – *Drosera* '90: 55–76.
- HEIDE, A. VON DER & H. METSCHER (2003): Zur Bienen- und Wespenbesiedlung von Taldünen der Ems und anderen Trockenstandorten im Emsland (Hymenoptera: Aculeata). – *Drosera* 2003: 95–130.
- HEDICKE, H. (1930): Hymenoptera. – In: BROHMER, P., P. EHRMANN & G. ULMER (Hrsg.): *Die Tierwelt Mitteleuropas* 5: Insekten, 2. Teil. Quelle & Meyer, Leipzig. 246 S.
- HELTSHE, J. F. & N. E. FORRESTER (1983): Estimating species richness using the Jackknife Procedure. – *Biometrics* 39: 1–11.
- HERRMANN, M. (2007): Beitrag zur Stechimmenfauna Ostfrieslands, Niedersachsen (Hymenoptera, Aculeata). – *Drosera* 2007: 55–76.
- HOEPPNER, H. (1901): Die Bienenfauna der Dünen und Weserabhänge zwischen Uesen und Baden. – *Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen* 15: 231–255.
- JACOBS, H.-J. (2007): Die Grabwespen Deutschlands, Bestimmungsschlüssel: Ampulicidae, Sphecidae, Crabronidae. 1. Aufl. – Goecke & Evers, Keltern. 207 S.
- JACOBS, H.-J. & J. OEHLKE, (1990): Beiträge zur Insektenfauna der DDR: Hymenoptera: Sphecidae. 1. Nachtrag. – *Beiträge zur Entomologie Berlin* 40: 121–229.
- KRAATZ, O. (2005): Grabwespen und Bienen eines militärisch genutzten Binnendüengeländes im Nordwesten Niedersachsens (Hymenoptera: Sphecidae, Apidae). – *Drosera* 2005: 97–126.
- KUNZ, P. X. (1994): Die Goldwespen Baden-Württembergs. – Beihefte zu den Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg 77: 1–188.
- LINSENMAER, W. (1997): Die Goldwespen der Schweiz. – *Veröffentlichungen aus dem Natur-Museum Luzern* 9: 1–140.
- LOEFFEL, K., S. STREICH, P. WESTRICH & J. ZETTEL (1999): Auensukzession und Zonation im Rottensand (Pfywald, Kt. VS.). II. Wiederbesiedlung einer Überschwemmungsfläche durch Wildbienen (Hymenoptera, Apidae) – *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft* 72: 139–151.
- MAUSS, V. & R. TREIBER (Hrsg.) (1994): Bestimmungsschlüssel für die Faltenwespen (Hymenoptera: Masarinae, Polistinae, Vespinae) der Bundesrepublik Deutschland. – *Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung (DJN), Hamburg*. 90 S.
- MÜHLENBERG, M. (1989): *Freilandökologie*. 2. Aufl. – Quelle & Meyer, Heidelberg. 430 S.
- OEHLKE, J. (1970): Beiträge zur Insekten-Fauna der DDR: Hymenoptera – Sphecidae. – *Beiträge zur Entomologie* 20: 615–812.
- OEHLKE, J. & H. WOLF (1987): Beiträge zur Insekten-Fauna der DDR: Hymenoptera – Pompilidae. – *Beiträge zur Entomologie* 37: 279–390.
- PLACHTER, H. (1986): Die Fauna der Kies- und Schotterbänke dealpiner Flüsse und Empfehlungen für ihren Schutz. – *Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege* 10: 119–147.
- PREUSS, G. (1980): Voraussetzungen und Möglichkeiten für Hilfemaßnahmen zur Erhaltung und Förderung von Stechimmen in der Bundesrepublik Deutschland. – *Natur und Landschaft* 55: 20–26.

- RIEMANN, H. (1997): Die Stechimmenfauna der Weserdeiche bei Achim (Hym.: Aculeata). – *Drosera* **'97**: 45–64.
- RIEMANN, H. & H. HOHMANN (2005): Die Bienen, Wespen und Ameisen (Hymenoptera: Aculeata) der Stadt Bremen und ihres niedersächsischen Umlandes. Faunistisch-ökologische Ergebnisse aus drei Jahrzehnten Bestandsaufnahmen. – *Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen* **45**: 505–620.
- RITZAU, C. (2008): Die Hunte – Ein Fluss durch norddeutsche Landschaften. – *Schriftenreihe des Landesmuseums für Natur und Mensch* **58**: 1–112.
- SCHAEFER, M. (2003): Wörterbuch der Ökologie. 4. Aufl. – Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg & Berlin. 452 S.
- SCHUECHL, E. (1995): Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs. Bd. **1**: Anthophoridae. – Eigenverlag, Velden. 158 S.
- SCHUECHL, E. (1996): Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs. Bd. **2**: Megachilidae-Melittidae. – Eigenverlag, Velden. 116 S.
- SCHUECHL, E. (1997): Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs (unter Berücksichtigung der Arten der Schweiz). Bd. **3**: Andrenidae. – Eigenverlag, Velden. 182 S.
- SCHLÜTER, C. (2002): Bienen und Grabwespen anthropogener Standorte im Landkreis Ammerland (Hymenoptera: Aculeata). – *Drosera* **'02**: 133–158.
- SCHMID-EGGER, C. (1995): Die Eignung von Stechimmen (Hymenoptera: Aculeata) zur naturschutzfachlichen Bewertung am Beispiel der Weinbergslandschaft im Enztal und im Stromberg (nordwestliches Baden-Württemberg). – Cuvillier, Göttingen. 235 S.
- SCHMIDT, K. (1980): Materialien zur Aufstellung einer Roten Liste der Sphecidae (Grabwespen) Baden-Württembergs, II. Crabronini. – *Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg* **51/52**: 309–398.
- SCHMIEDEKNECHT, O. (1930): Die Hymenopteren Nord- und Mitteleuropas. – Fischer, Jena. 1062 S.
- THEUNERT, R. (2003): Atlas zur Verbreitung der Wildbienen (Hym.: Apidae) in Niedersachsen und Bremen (1978 – 2007). – *Ökologieconsult-Schriften* **5**: 24–334.
- THEUNERT, R. (2008a): Atlas zur Verbreitung der Grabwespen (Hym.: Sphecidae s. l.) in Niedersachsen und Bremen (1978 – 2007). – *Ökologieconsult-Schriften* **6**: 1–98.
- THEUNERT, R. (2008b): Verzeichnis der in Niedersachsen besonders oder streng geschützten Arten – Schutz, Gefährdung, Lebensräume, Bestand, Verbreitung. – Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen **08**: 153–210.
- TISCHENDORF (2001): Wildbienen und Wespen (Hymenoptera: Aculeata) im oberrheinischen Auwaldgebiet „Kühkopf-Knoblochsaue“ (Hessen). – *Hessische Faunistische Briefe* **20**: 21–42.
- WAGNER, A. C. W. (1938): Die Stechimmen (Aculeaten) und Goldwespen (Chrysididen s. l.) des westlichen Nordwestdeutschland. – *Verhandlungen des Vereins für Naturwissenschaftliche Heimatforschung zu Hamburg* **26**: 94–153.
- WESTRICH, P. (1990): Die Wildbienen Baden-Württembergs. 2. Auflage. – 2 Bände, Eugen Ulmer, Stuttgart. 972 S.
- WINKLER, A. (2007): Stechimmen auf Spülfeldern Ostfrieslands (Hymenoptera, Aculeata). – *Drosera* **2007**: 25–48.
- WITT, R. (2009): Wespen: beobachten, bestimmen. – *Weltbild*, Augsburg. 360 S.
- ZIKA, U. & A. PETER (2002): The introduction of woody debris into a channelized stream: effect on trout populations and habitat. – *River Research and Application* **18**: 355–366.
- ZISKA, T. (2002): Untersuchungen zum Vorkommen von aculeaten Hymenopteren im Feuchtgebiet Krumme Lake. – *Märkische Entomologische Nachrichten* **4**: 1–16.

Anschrift des Verfassers:

Dipl.-Biol. Michael Heßling
 Koppelstraße 10
 D–49632 Essen (Oldenburg)
 E-mail: michael_hessling@web.de

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Drosera](#)

Jahr/Year: 2010

Band/Volume: [2009](#)

Autor(en)/Author(s): Heßling Michael

Artikel/Article: [Bienen und Wespen im Bereich der Hunte südöstlich von oldenburg \(Hymenoptera aculeata\) 99-126](#)