

Zur Bedeutung des Faulbaums (*Frangula alnus*) als Nahrungsquelle für Stechimmen (Hymenoptera Aculeata exkl. Formicidae)

Christian Venne

Abstract: The work presents results of malaise-trap and insect-net catches of bees and wasps (Hymenoptera Aculeata exkl. Formicidae) from the black alder (*Frangula alnus*) in the Senne in North Rhine-Westphalia. The high number of recorded species and their composition confirm the importance of the black alder as a nectar donator and hunting area for bees and wasps. The spectrum of recorded species also encloses rare and because of their biology hardly to be proved species which make the black alder a worthwhile aim for investigations on bees and wasps.

Einleitung

Insekten und Pflanzen stehen in engem Zusammenhang gegenseitiger z. T. stark spezialisierter Wechselwirkungen. Pflanzen fungieren für Insekten u. a. als Nahrungspflanze, Pollen- und/oder Nektarspender, Behausung und Jagdraum. Damit profitieren sie von der Bestäubungsleistung der Blütenbesucher und der „biologischen Schädlingsbekämpfung“ durch räuberisch oder parasitisch lebende Arten, werden auf der anderen Seite jedoch durch zahlreiche Spezies ebenfalls geschädigt (Fraß, Gallenbildung).

Aufgrund fehlender Daten ist die Bedeutung bestimmter Pflanzenarten als Habitatrequisite für Stechimmen mitunter schwer zu ermessen. Eine Ausnahme stellen die von oligolektischen bzw. monolektischen (ausschließlich an einer Pflanzenfamilie bzw. Pflanzengattung Pollen sammelnden) Bienenarten besuchten Pflanzen dar, deren Bedeutung für die an sie gebundenen Bienenarten samt ihrer Parasiten auf der Hand liegt. Untersuchungen zur Zusammensetzung von Stechimmen-Blütenbesuchergilden einzelner heimischer Pflanzenarten finden sich vergleichsweise selten (z. B. KNUTH 1894, ALFKEN 1912, FABER 1953, VOIGT 1994, CHRIST 2004, PROSI & MAUSS 2006).

Bei eigenen Untersuchungen zur Stechimmenfauna verschiedener Gebiete in Ostwestfalen-Lippe fiel der Faulbaum (*Frangula alnus* MILLER) als lohnendes Ziel auf der Suche nach Stechimmen auf. Viele Arten zählen zu den regelmäßigen Besuchern dieser Pflanze, häufig angelockt durch die reichliche Nektargabe der Blüten. Besonders individuenreich treten neben Honigbienen (*Apis mellifera*) augenscheinlich Arten aus der Gruppe der Faltenwespen (Vespidæ) an blühenden Faulbäumen auf, vor allem, wenn diese gut besonnt am Waldrand oder im Offenland stehen. Als sich die Gelegenheit ergab, am Faulbaum getätigte Fallenfänge auf Stechimmen hin zu untersuchen, bot sich an, die daraus gewonnenen Erkenntnisse ergänzt durch die Daten aus Handaufsammlungen und Beobachtungen aufzubereiten und zu publizieren.

Faulbaum (*Frangula alnus*)

Der Faulbaum gehört zur Familie der Kreuzdorngewächse (Rhamnaceæ), die in Europa mit den beiden eng verwandten Gattungen *Frangula* MILLER und *Rhamnus* LINNAEUS sowie den Gattungen *Paliurus* MILLER und *Ziziphus* MILLER vertreten ist. Die Gattung *Frangula* wird in Mitteleuropa lediglich durch zwei Arten (*F. alnus* und *F. rupestris* SCOPOLI) repräsentiert, während sie in Nordamerika etwa 20 Arten umfasst (HEGI 1965). In Nordrhein-Westfalen ist *F. alnus* nahezu flächendeckend verbreitet, *F. rupestris* hingegen fehlt



Abb. 1: Im Senneraum findet man den Faulbaum in der Strauchschicht bodensaurer Kiefernforsten (links). Seine unscheinbaren Blüten (rechts) werden von zahlreichen Stechimmenarten zur Nektaraufnahme aufgesucht.

(HAEUPLER et al. 2003). *F. alnus* ist ein sommergrüner, mittelgroßer Strauch mit bis zu 4 m (selten bis 7 m) Höhe und meist lockerem, lichten Wuchs (Abb. 1). Die Hauptblütezeit erstreckt sich von Mai bis Juni (SEBALD et al. 1992), die unscheinbaren fünfzähligen, in kleinen Gruppen von jeweils ein bis fünf in Trugdolden stehenden Blüten sind jedoch bis in den August an der Pflanze zu finden. Die kleinen, für den Menschen giftigen, zwei- bis dreisamigen Steinfrüchte erscheinen von Juli bis November, sind zunächst grün und wechseln ihre Farbe während der Reife über rot und violett bis hin zu einem tiefen Schwarz. Blüten und Früchte in allen Reifestadien sind an der Pflanze gleichzeitig präsent (HEGI 1965, HAEUPLER & MUER 2000). *F. alnus* ist eine Halbschatten- bis Halbluchtpflanze und bevorzugt saure bis mäßig saure Böden, die sowohl sehr feucht als auch trocken sein können (GODWIN 1943, HEGI 1965). Er findet sich in lichten Laub- und Nadelwäldern, an Wald- und Wegrändern, in Mooren und Hecken und ist in Höhen bis zu 1500 m anzutreffen (HEGI 1965). Man findet den Faulbaum nach HAEUPLER & MUER (2000) in Hartholz-Auenwäldern, in vermoorten Fichtenwäldern auf Mineralböden, in Schneeheide-Kiefernwäldern auf Kalkböden, in Schlehengebüsch und Feuchtheiden.

Methode

Während der Vegetationsperiode 2002 wurde vom 06. Mai bis zum 30. September in einem Kiefernforst in Stukenbrock (Stadt Schloß Holte-Stukenbrock, Kreis Gütersloh, Nordrhein-Westfalen) eine Malaise-Falle mit wöchentlichem Leerungsintervall im Rahmen einer Diplomarbeit an der Universität Bielefeld (NICKE 2004) betrieben. Die Malaise-Falle stand in deutlicher Entfernung zum Waldrand inmitten eines dichten Bestandes des Faulbaumes (*F. alnus*), der hier die Strauchschicht dominiert. Nachdem die Proben in der Universität sortiert wurden, standen Interessenten verschiedene Wirbellosen-Gruppen zur Bestimmung und Auswertung zur Verfügung. Freundlicherweise wurden dem Verfasser zu diesem Zweck die Stechimmen überlassen.

Zudem wurden in den letzten 10 Jahren regelmäßig Handaufsammlungen und Beobachtungen von Stechimmen am Faulbaum durchgeführt bzw. dokumentiert.

Das vorhandene Material wurde unter Zuhilfenahme der nachstehend aufgeführten, aktuellen Bestimmungsliteratur determiniert:

Taxon	Quelle
Chrysididae	KUNZ (1994); LINSSENMAIER (1997), VALKEILA (1971)
Tiphiidae, Mutillidae, Myrmosidae, Sapygidae	OEHLKE (1974); SCHMID-EGGER & BURGER (1998)
Vespidae	MAUSS & TREIBER (1994); SCHMID-EGGER (2004)
Pompilidae	OEHLKE & WOLF (1987); SCHMID-EGGER & VAN DER SMISSEN (1995); VAN DER SMISSEN (1996, 1998); WOLF (1972)
Spheciformes	ANTROPOV (1991); BITSCH et al. (2001); DOLLFUSS (1991); JACOBS (2007); OEHLKE (1970); SCHMID-EGGER et al. (1995); SCHMID-EGGER (2002), VAN DER SMISSEN (2003)
Apiformes	AMIET (1996); AMIET et al. (1999); AMIET et al. (2001, 2004, 2007); HERRMANN & DOCKAL (1999); SCHEUCHL (1995, 1996); SCHMID-EGGER & SCHEUCHL (1997)

Ergebnisse

Artenspektrum

In der Malaise-Falle konnten insgesamt 220 Stechimmen-Individuen gefangen werden. Bei früherem Fangbeginn (ab März) wäre die Zahl evtl. noch etwas höher ausgefallen, da zahlreiche Stechimmenarten bereits deutlich vor Anfang Mai fliegen. Die 220 gefangenen Individuen konnten 51 Arten zugeordnet werden, die sich auf die in Tabelle 1 genannten Teilgruppen verteilen.

Tab. 1: Verteilung der Artenzahlen der Fallentiere auf die verschiedenen Teilgruppen.

Taxon	Artenzahl
Goldwespen - Chrysididae	2
Spinnennameisen - Mutillidae	1
Wegwespen - Pompilidae	8
Faltenwespen - Vespidae	7
Grabwespen - Spheciformes (hier: Crabronidae, Sphecidae)	19
Bienen - Apiformes (hier: Andrenidae, Halictidae, Apidae)	14
Gesamt	51

Das Artenspektrum der Fallenfänge ist im Vergleich zur ostwestfälisch-lippischen Gesamtfauna deutlich zugunsten der Falten-, Weg- und Grabwespen verschoben (vgl. Abb. 1). Die Bienen sind stark unterrepräsentiert. Die festgestellten Arten sind mit Angaben zu Gefährdung, Nistweise, Ernährung und Häufigkeit in Tabelle 2 aufgelistet.

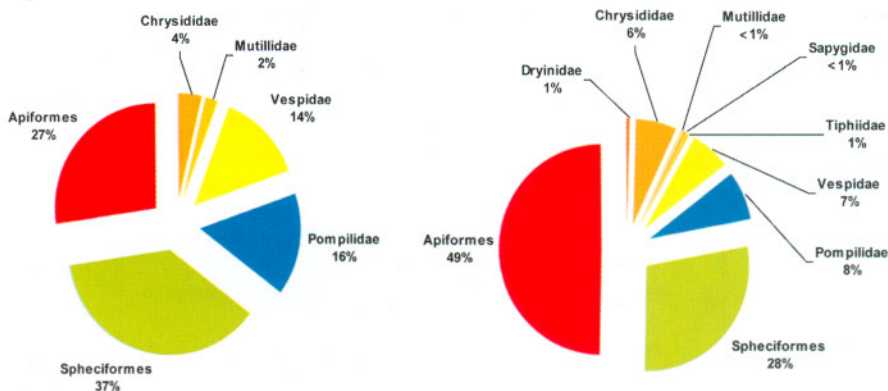


Abb. 1: Vergleich der Teilgruppenanteile der Fallentiere (links) (n = 51) und der Gesamtfauna von OWL (rechts) (n = 492).

Tab. 2: Liste der in OWL am Faulbaum durch Fallen, Handaufsammlungen oder Beobachtung nachgewiesenen Stechimmenarten mit Angaben zur Nistweise, Ernährung, Häufigkeit und Habitatbindung – (s. Erläuterungen am Ende der Tab.).

Wissenschaftlicher Artname (bzw. höherrangiges Taxon)	Nistweise		Beute/Wirt bzw. Blüten/Wirt	Nachweis Fälle A/B		Habitatbindung
	En	Hy		♀	♂	
Chrysididae – Goldwespen						
<i>Chrysis ignita</i> (LINNAEUS, 1758)	Pa	Pa	<i>Ancistrocerus</i> spp.	1	- -	P: wirtsgebunden in Waldnähe, Siedlungsraum und im Offenland mit Einzelgehölzen, Zaunpfosten, Telegrafenmasten
<i>Pseudomalus auratus</i> (LINNAEUS, 1758)		Pa	<i>Passaloecus</i> und <i>Pemphredon</i> spp.	1	- -	P: wirtsgebunden in Waldnähe und im Offenland mit Ei, Fe, Bg
Mutillidae – Spinnenameisen						
<i>S Myrmosa atra</i> PANZER, 1801	Pa		<i>Diodontus minutus</i> u.a.	-	2 -	S: Ma, Zw, Bi, Br, Si, Ab
Vespidae–Eumeninae – Solitäre Faltenwespen						
<i>Ancistrocerus nigricornis</i> (CURTIS, 1826)		H,C,P	Microlepidoptera-Raupen	-	- ♀,♂	Wä, Wr, Wl, Pa, Ka, Fe, Ei, Si, Ab, St
<i>Ancistrocerus parietum</i> (LINNAEUS, 1758)		H,C,P	Lepidoptera-Raupen	-	- ♂	Wä, Wr, Wl, He, Si, Ab
<i>Ancistrocerus trifasciatus</i> (MÜLLER, 1776)		H	Microlepidoptera-Raupen	2	- ♀,♂	Wä, Wr, Wl, Pa, Ka, Fe, Ei, Si, Ab
<i>Eumenes papillarius</i> (CHRIST, 1791)		M	Geometridae-Raupen	-	- ♀	O: Wr, Wi, Ma, Zh, Br, We, Si, Ab
<i>Symmorphus bifasciatus</i> (LINNAEUS, 1758)		H,Ga	<i>Phylloclada</i> -Larven	1	- ♀,♂	Wä, Wr, Wl, Pa, Ka, Fe, Ei, Bg, Si, Ab, St
<i>S Symmorphus debilitatus</i> (SAUSSURE, 1855)		H,P	<i>Chrysomela</i> -Larven	-	- ♂	Wr, Wl, Fe, Bg, Si, Ab, St
Vespidae–Vespinae – Soziale Faltenwespen						
<i>Dolichovespula norvegica</i> (FABRICIUS, 1781)	B	Z,G,Wb		2	- -	W: Wä, Wr, Wl, Ka
<i>Dolichovespula saxonica</i> (FABRICIUS, 1793)		Z,G,V		5	- ♀,♂	Wä, Wr, Wl, Ka, Pa, Sw, Fe, Si, Ab, St
<i>Dolichovespula sylvestris</i> (SCOPOLI, 1763)	B	Z,G,V		-	- ♀	Wä, Wr, Wl, Ka, Pa, Sw, Fe, Si, Ab, St
<i>Vespa crabro</i> LINNAEUS, 1758		H,G,V		1	- ♀	W: Wä, Wr, Wl, Si
<i>Vespula germanica</i> (FABRICIUS, 1793)	B			9	- ♀	U: Wä, Wr, Wl, Pa, Ka, Sw, Mo, Fg, Wi, Ma, Zw, Br, Ru, We, Si, Ab, St
<i>Vespula rufa</i> (LINNAEUS, 1758)	B			-	- ♀	Wr, Wl, Pa, Sw, Fg, Wi, Ma, Zw, Br, Ru, Si, Ab
<i>Vespula vulgaris</i> (LINNAEUS, 1758)	B	G		24	- ♀	U: Wä, Wr, Wl, Pa, Ka, Sw, Mo, Fg, Wi, Ma, Zw, Br, Ru, We, Si, Ab, St
Pompilidae – Wegwespen						
<i>Arachnospila spissa</i> (SCHIÖDTE, 1837)	B,T		Lycosidae, Salticidae	-	2 -	Wr, Wl, Ma, Zh, Br, We, Ab
<i>Auplopus carbonarius</i> (SCOPOLI, 1763)	W	M,S	> 3 Araneae-Familien	-	1 -	Si, Ab, Ak
<i>Dipogon subintermedius</i> (MAGRETTI, 1886)		H,C	Salticidae, <i>Segestria</i> spp.	6	- -	W: Wä, Wr, Wl, Si, Ab
<i>Priocnemis cordivalvata</i> HAUPT, 1927	B		<i>Clubiona</i> spp.	2	- -	O: Wr, Ma, Zh, Ab
<i>S Priocnemis coriacea</i> DAHLBOM, 1843	B		Araneae	7	1 -	W: Wä, Wr, Wl, Ab
<i>Priocnemis hyalinata</i> (FABRICIUS, 1793)	B	H	Lycosidae, <i>Evarcha</i> spp. <i>Clubiona</i> spp	3	4 -	W: Wä, Wr, Wl, Si, Ab
<i>Priocnemis perturbator</i> (HARRIS, 1780)	B		Lycosidae, Gnaphosidae, Thomisidae	11	- ♀	W: Wä, Wr, Wl, Ab
<i>S Priocnemis schioedtei</i> HAUPT, 1927	B		Gnaphosidae	2	1 -	S: Wr, Wl, Ma, Zh, Br, Si
Spheciformes – Grabwespen						
<i>Argogorytes mystaceus</i> (LINNAEUS, 1761)	B		Cercopidae-Larven	1	- -	O: Wr, Wl, Sw, Mo, Fg, Wi, Ma, Br, Ru, Si, Ab
<i>Cerceris rybyensis</i> (LINNAEUS, 1771)	B,W		<i>Halictus</i> spp., <i>Andrena</i> spp. u.a.	-	- ♂	O: Wr, Wl, Sw, Wi, Ma, Zw, Br, Ru, We, Si, Ab, St
<i>S Crossocerus binotatus</i> LEPELETIER & BRULLÉ, 1835	B	H,C	Diptera	1	- -	W: Wä, Wr, Wl, Si
<i>Crossocerus cetratus</i> (SHUCKARD, 1837)		H	Diptera	6	- ♀	Wä, Wr, Wl, Pa, Ka, Sw, Fe, Bg, Si, Ab
<i>S Crossocerus dimidiatus</i> (FABRICIUS, 1781)	B	H,C	Diptera	5	- -	W: Wä, Wr, Wl, Si, Ab
<i>Crossocerus megacephalus</i> (ROSSI, 1790)		H	Diptera	4	- -	W: Wä, Wr, Wl, Pa, Ka, Si, Ab

Wissenschaftlicher Artname (bzw. höherrangiges Taxon)	Nistweise		Beute/Wirt bzw. Blüten/Wirt	Nachweis		Habitatbindung
	En	Hy		Falle	A/B	
				♀	♂	
<i>Crossocerus podagricus</i> (VANDER LINDEN, 1829)		H	Diptera	2	- -	Wä, Wr, WI, Pa, Ka, Fe, Bg, Si, Ab
<i>Crossocerus varus</i> LEPELETIER & BRULLÉ, 1835	B,T	hy	Diptera	5	- -	O: Wr, WI, Mo, Fg, WI, Ma, Zh, Bi, Br, Ru, Si, Ab
<i>Ectemnius continuus</i> (FABRICIUS, 1804)		H	Diptera	-	- ♂	Wä, Wr, WI, Pa, Ka, Sw, Fe, Bg, Si, Ab
<i>Mellinus arvensis</i> (LINNAEUS, 1758)	B		Diptera	14	5 ♀, ♂	O,S: Fg, WI, Ma, Zh, Bi, Br, Ru, Si, Ab
<i>Passaloecus corniger</i> SHUCKARD, 1837		H,Ga	Aphidina u.a.	2	- -	W: Wä, Wr, WI, Ka, Sw, Ei, Si, Ab
<i>Passaloecus eremita</i> KOHL, 1893		H	Aphidina	8	- -	W: Wä, Wr, WI
<i>Passaloecus insignis</i> (VANDER LINDEN, 1829)		H	Aphidina	5	- -	W: Wä, Wr, WI, Si
S <i>Passaloecus monilicornis</i> DAHLBOM, 1842		H	Aphidina	1	- -	W: Wä, Wr
<i>Passaloecus singularis</i> DAHLBOM, 1844		H	Aphidina	2	- -	Wä, Wr, WI, Pa, Ka, Sw, Fe, Ei, Bg, Si, Ab
S <i>Pemphredon enslini</i> WAGNER, 1932		H,Ga	Aphidina	-	- ♀	W: Wä,Wr,WI
<i>Pemphredon lethifer</i> (SHUCKARD, 1837)		H,P,Ga	Aphidina	-	- ♂	Wä, Wr, WI, Pa, Ka, Sw, Fe, Ei, Bg, Si, Ab
<i>Pemphredon lugubris</i> (FABRICIUS, 1793)		H	Aphidina	9	- ♀	W: Wä, Wr, WI, Pa, Ka, Sw, Si, Ab
S <i>Pemphredon montana</i> DAHLBOM, 1844		H	Aphidina	1	- -	W: Wä, Wr, WI, Si
<i>Psenulus pallipes</i> (PANZER, 1797)		H	Aphidina	1	1 -	W: Wä, Wr, WI, Pa, Si, Ab
<i>Rhopalum clavipes</i> (LINNAEUS, 1758)		H	Diptera u.a.	12	3 -	W: Wä, Wr, WI
<i>Spilomena troglodytes</i> (VANDER LINDEN, 1829)		H	Thysanoptera-Larven	4	- -	W: Wä, Wr, WI, Ei, Si
<i>Trypoxylon clavicerum</i> LEPELETIER & SERVILLE 1824		H,P	Araneae	1	- -	W: Wä, Wr, WI, Pa, Sw, Ei, Si
Apiformes – Bienen						
S <i>Andrena fucata</i> (SMITH, 1847)	B		polylektisch	1	2 -	W: Wä, Wr, WI, Pa (auch Ab, Si)
S <i>Andrena fulvida</i> SCHENCK, 1853	B		polylektisch	-	- ♀	W: Wä, Wr, WI
S <i>Andrena helvola</i> (LINNAEUS, 1758)	B		polylektisch	-	- ♀	Wr, WI, Wi, Ma, We, Si, Ab
S <i>Andrena mitis</i> SCHMIEDEKNECHT, 1883	B		<i>Salix</i> spp.	-	- ♀	A: FI, Ab
<i>Andrena subopaca</i> NYLANDER, 1848	B		polylektisch	1	- -	U: Wä, Wr, WI, Ka, Sw, Mo, Fg, WI, Ma, Zw, Br, Ru, We, Si, Ab, St
<i>Apis mellifera</i> LINNAEUS, 1758		H	polylektisch	3	- ♀	Wä, Wr, WI, Pa, Ka, Si (in Wald- nähe in zahlreichen verschiede- nen Offenlandtypen)
<i>Bombus hypnorum</i> (LINNAEUS, 1758)		G,H,V	polylektisch	-	1 -	U: Wr, WI, Ka, Pa, Sw, Mo, Fg, WI, Ma, Zw, Br, Ru, We, Si, Ab, St
<i>Bombus lapidarius</i> (LINNAEUS, 1758)	B	G,V	polylektisch	-	1 ♀, ♂	U: Wä, Wr, WI, Ka, Pa, Sw, Mo, Fg, Wi, Ma, Zw, Br, Ru, We, Si, Ab, St
<i>Bombus lucorum</i> (LINNAEUS, 1761)	B		polylektisch	5	- ♀	Mo, Ma, Zw
S <i>Bombus magnus</i> VOGT, 1911	B		polylektisch	2	- -	U: Wä, Wr, WI, Ka, Pa, Sw, Mo, Fg, Wi, Ma, Zw, Br, Ru, We, Si, Ab, St
<i>Bombus pascuorum</i> (SCOPOLI, 1763)	B	K,V	polylektisch	7	- ♀, ♂	U: Wä, Wr, WI, Ka, Pa, Sw, Mo, Fg, Wi, Ma, Zw, Br, Ru, We, Si, Ab, St
<i>Bombus pratorum</i> (LINNAEUS, 1761)	B	K,G,V	polylektisch	4	3 ♀, ♂	U: Wr, WI, Ka, Pa, Sw, Mo, Fg, WI, Ma, Zw, Br, Ru, We, Si, Ab, St
<i>Bombus terrestris</i> (LINNAEUS, 1758)	B		polylektisch	-	1 ♀	U: Wr, WI, Ka, Sw, Fe, Ei, Bg, Si, Ab
<i>Hylaeus communis</i> NYLANDER, 1852		H,C,Ga	polylektisch	-	- ♀	Wr, WI, Sw, Wi, Ma, Zw, Si
<i>Lasioglossum albipes</i> (FABRICIUS, 1781)	B,T		polylektisch	2	- ♀	U: Wä, Wr, WI, Ka, Sw, Mo, Fg, WI, Ma, Zw, Br, Ru, We, Si, Ab, St
<i>Lasioglossum calceatum</i> (SCOPOLI, 1763)	B,T		polylektisch	-	- ♀	U: Wä, Wr, WI, Ka, Sw, Mo, Fg, WI, Ma, Zw, Br, Ru, We, Si, Ab, St
S <i>Lasioglossum fratellum</i> (PÉREZ, 1903)	B,T		polylektisch	-	- ♀	W: Wä, Wr, WI
S <i>Lasioglossum punctatissimum</i> (SCHENCK, 1853)	B,T	C	polylektisch	-	- ♀	O: Sw, Wi, Ma, Zw, Br, We, Si, Ab

Wissenschaftlicher Artnamen (bzw. höherrangiges Taxon)	Nistweise		Beute/Wirt bzw. Blüten/Wirt	Nachweis		Habitatbindung
	En	Hy		Falle	A/B	
<i>Lasioglossum sexstrigatum</i> (SCHENCK, 1868)	B		polylektisch	2	- ♀, ♂	S: Wä, Wlr, WI, Wi, Ma, Zw, Bi, Br, Si, Ab
<i>Lasioglossum zonulum</i> (SMITH, 1848)	B,T		polylektisch	-	- ♂	O: Fg, Wi, Br, Si, Ab
S <i>Nomada panzeri</i> LEPELETIER, 1841	Pa		<i>Andrena varians</i> -Gruppe	3	- -	P: wirtsgebunden in Wald- und Offenland
<i>Nomada ruficornis</i> (LINNAEUS, 1758)	Pa		<i>Andrena haemorrhoa</i>	1	- -	P: wirtsgebunden in Waldnähe und im Offenland
S <i>Sphecodes geoffrellus</i> (KIRBY, 1802)	Pa		<i>Lasioglossum villosulum</i> u.a.	-	- ♀	P,O: wirtsgebunden vorwiegend im Offenland

Erläuterungen zu Tab. 2

S – Stenöke bzw. stenotope Arten nach DREWES (1998), HAESELER & RITZAU (1998) und VON DER HEIDE & METSCHER (2003) sowie eigener Einschätzung

Nistweise – nach VAN DER SMISSEN (2001) (ergänzt nach SCHMID-EGGER et al. 1995)

„**En**“ (endogäisch = im Boden nistend): Die Nester befinden sich: **B** = in mehr oder weniger horizontalen Sandflächen, **T** = in Torf, **W** = in Steil- und Lehmwänden. **Pa** = Parasitoid (Zuordnung, soweit bekannt, nach Nistweise des Wirtes)

„**Hy**“ (hypergäisch = oberirdisch nistend): Die Nester befinden sich: **C** = in verschiedensten Hohlräumen an Fachwerk und altem Gemäuer, **G** = in oder an Gebäuden, **Ga** = in verlassenen Gallen, **H** = in totem Holz bzw. trockenen Pflanzenstängeln: entweder in Fraßgängen holzbewohnender Insekten oder in selbstgenagten Gängen (bei Hornissen in hohlen Baumstämmen), **K** = in der unteren Krautschicht am Erdboden. Die Nester werden gemörtelt: **M** = aus Sand oder Lehm an Steine, Felsen, Wände, Pflanzenteile oder Zaunpfähle. Die Nester befinden sich: **P** = in Schilfhalmten, **S** = in verlassenen Schneckenhäusern, **V** = in Vogelkästen, Eichhörnchenkoben, **Wb** = in Wurzelteilern umgestürzter Bäume, **Z** = an Zweigen von Sträuchern. **hy** = Genaues über oberirdische Nistweise unbekannt. **Pa** = Parasitoid (Zuordnung, soweit bekannt, nach Nistweise des Wirtes)

Beute/Wirt bzw. Blüten/Wirt – nach VAN DER SMISSEN (2001) (ergänzt nach BLÖSCH 2000, SCHMID-EGGER et al. 1995, WITT 1998)

Nachweise – **A** – Aufsammlungen // **B** – Beobachtungen ♀ – Weibchen (und Arbeiterinnen bei sozialen Arten) // ♂ – Männchen

Habitatbindung – nach BLÖSCH (2000), WESTRICH (1990) sowie eigenen Daten

Charakterisierung: **W** – Waldart // **O** – Offenlandart // **A** – Auenart // **S** – Sandart // **P** – Parasitoid // **U** – Ubiquist Lebensräume: **Wä** – Wälder // **Wlr** – Waldränder // **WI** – Waldlichtungen // **Pa** – Parks // **Ka** – Kahlschläge // **Sw** – Streuobstwiesen // **Fe** – Feldhecken // **Ei** – Einzelgehölze // **Bg** – Brombeergebüsche // **Fl** – Flussauen // **Mo** – Moore // **Fg** – Feuchtgrünland // **Wi** – Wiesen // **Ma** – Magerrasen // **Zw** – Zwergstrauchheiden // **Bi** – Binnendünen // **Br** – Brachen // **Ru** – Ruderalstellen // **We** – Wegraine // **Si** – Siedlungsraum // **Ab** – Abgrabungen // **Ak** – Abbruchkanten // **St** – Steinbrüche

Während aller Fangintervalle konnten Stechimmen nachgewiesen werden. Bis Anfang Juni war die Zahl der Individuen bzw. Arten dabei relativ gering. Die höchsten Individuenzahlen wurden zwischen Anfang Juni und Mitte August erzielt, wobei das Wetter starke Auswirkungen hatte (s. Abb. 2). Starke Bewölkung, Regen und ein Absinken der Tagesdurchschnittstemperatur führten bei drei Intervallen (10.–17. Juni, 15.–22. Juli und 05.–12. August) zu einem erkennbaren Rückgang der Fangzahlen. Schon Mitte August ließen Individuen- und Artenzahl trotz guter Wetterverhältnisse deutlich nach. Der Rückgang fällt zeitlich mit dem Verblühen der Faulbaumbüsche zusammen.

Eigene Beobachtungen und Handaufsammlungen aus anderen Untersuchungen erweitern das Artenspektrum der „Faulbaum-Besucher“ um sechs Faltenwespen-, vier Grabwespen- und neun Bienenarten auf insgesamt 70 Stechimmenspezies (exkl. Formicidae) (vgl. Tab. 2). Unter den insgesamt festgestellten Arten befinden sich 23 Spezies, die in Ostwestfalen-Lippe als Waldarten (teilweise auch als stenöke Waldarten, vgl. FUHRMANN 2007) und neun Spezies, die als Offenlandarten einzustufen sind. Die restlichen Arten sind nicht eindeutig zuzuordnen.

Häufigkeit

In der Häufigkeitsverteilung spielen neben einigen sozialen Arten (Gattungen *Vespula* und *Bombus*), die erwartungsgemäß relativ zahlreich auftreten, bemerkenswerterweise auch einige solitäre Arten eine dominierende Rolle. Zu den sechs solitär lebenden Arten, die sich unter den zehn häufigsten Arten in den Fallenproben befanden, zählen neben einigen im Senneraum recht häufig (*Mellinus arvensis* – 28 Fundorte, *Priocnemis perturbata* – 28 Fundorte, *Andrena haemorrhoa* – 28 Fundorte, *Andrena varians* – 28 Fundorte, *Andrena ruficornis* – 28 Fundorte, *Andrena ruficornis* – 28 Fundorte).

tor – 24 Fundorte) bzw. mittelhäufig nachgewiesenen Arten (*Priocnemis coriacea* – 10 Fundorte, *Pemphredon lugubris* – 8 Fundorte) mit *Rhopalum clavipes* und *Passaloecus eremita* auch zwei bisher recht selten festgestellte Spezies.

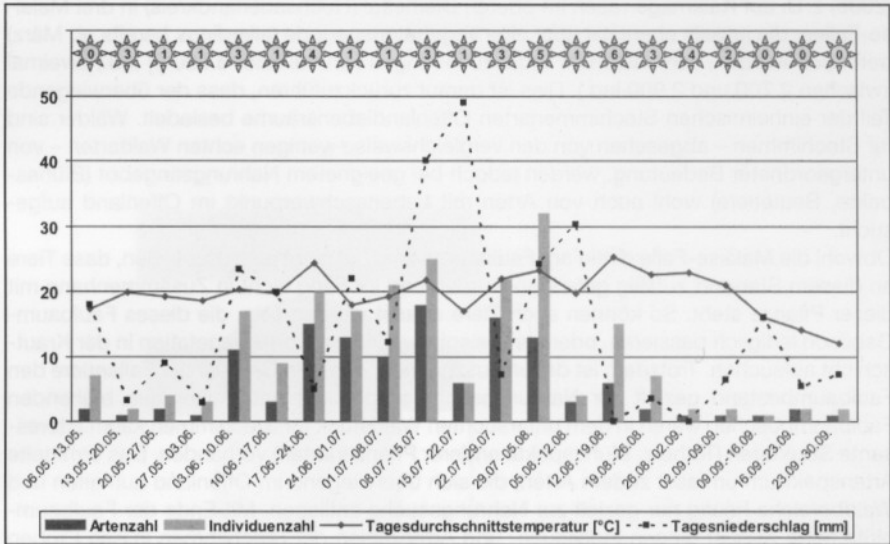


Abb. 2: Vergleich der Fangzeitintervalle bezüglich der Arten- und Individuenzahlen, der Tagesdurchschnittstemperaturen, der Tagesniederschläge sowie der Anzahl der Sonnentage (Höchsttemperaturen über 24°C) (Klimadaten nach INITIATIVE KLIMADATEN OSTWESTFALEN-LIPPE 2009).

Geschlechterverhältnis

Besonders ins Auge fällt die Ungleichverteilung zwischen den Geschlechtern der gefangenen Exemplare, die sich abgesehen von den Spinnennameisen durch alle erfassten Teilgruppen zieht (s. Tab. 2). Auf 28 (13 %) männliche kommen 192 (87 %) weibliche Exemplare. Auch bei Handaufsammlungen und registrierten Beobachtungen zum Blütenbesuch am Faulbaum dominieren die Weibchen deutlich (Relation etwa 25 % Männchen zu 75 % Weibchen).

Faunistisch bemerkenswerte Arten

Unter den festgestellten Arten befinden sich einige Spezies, die faunistisch bemerkenswert sind, da für sie aus Ostwestfalen-Lippe (OWL) bisher erst vergleichsweise wenige Nachweise vorliegen. Weniger als 10 Fundort-Nachweise (inkl. der hier vorgestellten Nachweise) aus OWL sind momentan für die in Tabelle 3 aufgeführten Arten bekannt. Abgesehen von der Wegwespe *Priocnemis cordivalvata* sind alle diese Arten als Waldarten einzustufen (vgl. Tab. 2).

Tab. 3: Faunistisch bemerkenswerte Arten mit Angaben zu den von ihnen in Ostwestfalen-Lippe besiedelten Lebensräumen – (N = Anzahl der Fundorte).

Wissenschaftl. Artname	N	Besiedelte Lebensräume in Ostwestfalen-Lippe
<i>Dolichovespula norwegica</i>	2	Waldrand Fichtenforst-Rotbuchenmischwald (1)
<i>Priocnemis cordivalvata</i>	3	Sandabgrabung (2), Kiefernwaldrand (1)
<i>Crossocerus dimidiatus</i>	8	Sandabgrabung (1), Siedlungsraum (5), Kiefernwaldrand (2)
<i>Passaloecus eremita</i>	5	Eichengebüsch (1), Eichenwaldrand (2), Kiefernwaldrand (2)
<i>Passaloecus insignis</i>	7	Siedlungsraum (2), Eichenwaldrand (2), Kiefernwaldrand (3)
<i>Passaloecus monilicornis</i>	1	Eichenwaldrand (1)
<i>Pemphredon montana</i>	5	Siedlungsraum (1), Kiefernwaldrand (4)
<i>Psenulus pallipes</i>	7	Siedlungsraum (1), Eichenwaldrand (2), Kiefernwaldrand (4)
<i>Spilomena troglodytes</i>	3	Totholz im Feuchtgrünland (1), Siedlungsbereich (2)

Im Vergleich mit verschiedenen Malaise-Fallenfängen von Stechimmen aus dem Offenland ist die Ausbeute dieser im Wald betriebenen Falle sehr gering. So konnte KUHLMANN (2000) z. B. auf Kalkmagerrasen im oberen Diemeltal (Hochsauerlandkreis) in drei Malaise-Fallen, die jeweils ebenfalls über eine Vegetationsperiode (allerdings bereits ab März) betrieben wurden, sehr viel mehr Individuen fangen (einmal über 8.000 [!] Ind., zweimal zwischen 2.700 und 2.900 Ind.). Dies ist darauf zurückzuführen, dass der überwiegende Teil der einheimischen Stechimmenarten Offenlandlebensräume besiedelt. Wälder sind für Stechimmen – abgesehen von den vergleichsweise wenigen echten Waldarten – von untergeordneter Bedeutung, werden jedoch bei geeignetem Nahrungsangebot (Blühaspekte, Beutetiere) wohl auch von Arten mit Lebensschwerpunkt im Offenland aufgesucht.

Obwohl die Malaise-Falle direkt am Faulbaum stand, ist nicht auszuschließen, dass Tiere an diesem Standort zufällig gefangen wurden und ihr Fang nicht in Zusammenhang mit dieser Pflanze steht. So können auch Tiere erfasst worden sein, die dieses Faulbaum-Gebüsch lediglich passieren, oder hier beispielsweise die Bodenvegetation in der Krautschicht aufsuchen. Trotzdem ist davon auszugehen, dass ein Großteil der Fallentiere den Faulbaumbestand gezielt zur Nahrungssuche aufgesucht hat. Außer den blühenden Faulbaumbüschen waren in dem untersuchten Waldstück für Stechimmen kaum interessante Strukturen (Totholz, Blühaspekte anderer Pflanzenarten) vorhanden. Das ermittelte Artenspektrum umfasst zudem Arten, die sich überwiegend im Offenland aufhalten und Waldbereiche häufig nur gezielt zur Nahrungssuche anfliegen. Mit Ende der Faulbaumblüte Mitte August gingen Individuen- und Artenzahlen der Stechimmen in den Proben stark zurück, obwohl die Wetterverhältnisse weiterhin günstig blieben. Auch FUHRMANN (2007) weist auf einen deutlichen Individuenrückgang in Wäldern ab Mitte August hin, der in engem Zusammenhang mit dem Rückgang des Blütenangebotes steht.

Ursache für die starke Unterrepräsentierung der Bienen in den Fallenproben könnte in einer relativ geringen Bedeutung des Faulbaumes als Pollenquelle zu suchen sein. WESTRICH (1990) führt lediglich drei Bienenarten auf, für die eine Nutzung des Faulbaums als Pollenquelle festgestellt werden konnte! Welche der über 20 im Rahmen der vorliegenden Untersuchung festgestellten Bienenarten (Fallen- und Handfänge) den Faulbaum auch tatsächlich als Pollenquelle nutzten, ist unklar, da bei der Erfassung nicht gezielt auf Sammelverhalten geachtet und keine Pollenanalyse durchgeführt wurde. Große Bedeutung hat der Faulbaum aber sicherlich als Nektarspender (vgl. WESTRICH 1990), wie die große Zahl der am Faulbaum registrierten besonders an dem Blütennektar interessierten Arten belegt. Auch HAESELER (1979) weist auf die überragende Bedeutung des Faulbaums als Nahrungslieferant (besonders für Arten mit kurzen Mundwerkzeugen) hin und nennt als Vorzüge die ausgedehnte Blütezeit und die freie Nektarzugänglichkeit. Blütenbesuche am Faulbaum gibt HAESELER (1978) für drei Falten- und eine Grabwespe sowie fünf Bienenarten an (zum größten Teil Arten, die auch im Rahmen dieser Untersuchung als Faulbaumbesucher registriert wurden). Auch bei den von HAESELER (1978) genannten Bienenarten fehlen jedoch Angaben, ob nur Nektar oder auch Pollen gesammelt wurde. Der eigene Nachweis eines Weibchens der oligolektisch Pollen an Weiden (*Salix spec.*) sammelnden Sandbiene *Andrena mitis* beim Blütenbesuch am Faulbaum deutet auf eine besondere Qualität dieser Pflanze als Nektarspender auch für Bienen hin. Der hohe Weibchenanteil der Fallentiere spricht für eine hohe Bedeutung des Faulbaums bezüglich der Eigenversorgung der Weibchen (und/oder der Verproviantierung ihrer Brutzellen) und wiederum für ein gezieltes Aufsuchen der Faulbaumbüsche durch die in der Falle gefangenen Tiere. Die Ungleichverteilung (Weibchen/Männchen) könnte allerdings auch durch eine Meidung des Waldbereiches oder der Faulbaumbüsche durch die Männchen zustande kommen bzw. verstärkt werden.

Die Ergebnisse zeigen einmal mehr den momentan noch sehr unzureichenden Bearbeitungsstand der Stechimmenfauna für diesen Raum auf. Für die Grabwespen *Rhopalum clavipes* und *Passaloecus eremita* beispielsweise liegen aus dem Landschaftsraum Senne jeweils lediglich drei weitere Fundorte mit wenigen Tieren vor. Den 15 Fallentieren von *Rhopalum clavipes* stehen aus ganz OWL nach dem bisherigen Kenntnisstand lediglich 15 weitere Exemplare gegenüber. Für *Passaloecus eremita* sind bisher neben den acht Fallentieren neun weitere Exemplare in OWL gefangen worden. Die Tatsache, dass

beide Arten in einem derart strukturarmen Kiefernwald in relativ hohen Zahlen gefangen werden konnten, spricht für eine deutliche Unterrepräsentierung dieser und auch einiger anderer nachgewiesener Arten mit versteckter Lebensweise und/oder geringer Körpergröße (*Spilomena troglodytes*, einige *Crossocerus*-Arten, die anderen festgestellten *Pasaloecus*-Arten) in der momentan bekannten Gesamtf fauna. Waldarten sind unter den unterrepräsentierten Arten sicherlich besonders zahlreich vertreten, da die Wälder in OWL im Vergleich zu (extensiv genutzten) Offenlandlebensräumen in deutlich geringerem Umfang bearbeitet sind.

Der Faulbaum hat für Insektenarten aus zahlreichen verschiedenen Gruppen Bedeutung als Nahrungspflanze, Pollen- und/oder Nektarspender und Jagdraum (NICKE 2004). Die Ergebnisse belegen, dass dies auch auf zahlreiche Stechimmenarten zutrifft. Bei stechimmenkundlichen Erhebungen sollte blühenden Faulbaumbeständen auch innerhalb geschlossener Wälder deshalb unbedingt besondere Beachtung geschenkt werden, da hier mit geringem Aufwand Nachweise für schwer erfassbare Arten erbracht werden können. Faulbaum-Kontrollen erscheinen als besonders wichtig zur Erfassung von Falten-, Weg- und besonders Grabwespen.

Als problematisch erscheint vor diesem Hintergrund die immer stärkere Ausbreitung der Spätblühenden Traubenkirsche (*Prunus serotina*) in unseren Wäldern. Diese neophytische Art hat in den letzten 20 Jahren besonders in den Kiefernwäldern auf den Sandböden der Senne vielerorts dichte Reinbestände in der Strauchschicht ausgebildet und die Naturverjüngung einheimischer Arten unterdrückt (vgl. KAISER et al. 2007). Auch in den Kalk-Buchenwäldern des Teutoburger Waldes kommt die ökologisch potente Art mittlerweile an zahlreichen Stellen vor. Die weitere Ausbreitung der ursprünglich in Nordamerika beheimateten Art wird auf großer Fläche zum Rückgang der natürlichen Strauchschicht führen, die auf den Sandböden der Senne von Stiel-Eiche (*Quercus robur*), Hänge-Birke (*Betula pendula*), Eberesche (*Sorbus aucuparia*) und Faulbaum gebildet wird. Lediglich eine naturnahe Waldbewirtschaftung und teure Bekämpfungsmaßnahmen könnten diesem Trend entgegenwirken. Somit droht diesen Wäldern eine wichtige Habitatrequisite für Stechimmen verloren zu gehen.

Zusammenfassung

Die Arbeit präsentiert Ergebnisse von Malaise-Fallenfängen und Handaufsammlungen von Stechimmen (Hymenoptera Aculeata exkl. Formicidae) am Faulbaum (*Frangula alnus*) aus dem Landschaftsraum Senne in Nordrhein-Westfalen. Die hohe Anzahl der festgestellten Arten und deren Zusammensetzung lassen auf eine besondere Bedeutung des Faulbaums als Nektarspender und Jagdraum für Stechimmen schließen. Das Artenspektrum umfasst auch seltene und aufgrund ihrer Lebensweise schwer nachzuweisende Stechimmenarten, die den Faulbaum zu einem lohnenden Ziel bei Stechimmenerfassungen machen.

Literatur

- ALFKEN, J. D. (1912): Die Bienenfauna von Bremen. – Abhandlungen herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Verein zu Bremen 22: 1–220.
- AMiet, F. (1996): Hymenoptera Apidae, 1. Teil. Allgemeiner Teil, Gattungsschlüssel, Die Gattungen *Apis*, *Bombus* und *Psithyrus*. Insecta Helvetica 12. – Schweizerische Entomologische Gesellschaft, Neuchâtel. 98 S.
- AMiet, F., R. NEUMEYER & A. MÜLLER (1999): Apidae 2. *Colletes*, *Dufourea*, *Hylaeus*, *Nomia*, *Nomioides*, *Rhopitoides*, *Rophites*, *Sphecodes*, *Systropha*. Fauna Helvetica 4. – Centre Suisse de Cartographie de la Faune, Neuchâtel. 219 S.
- AMiet, F., M. HERRMANN, A. MÜLLER & R. NEUMEYER (2001): Apidae 3. *Halictus*, *Lasioglossum*. Fauna Helvetica 6. – Centre Suisse de Cartographie de la Faune, Neuchâtel. 208 S.
- AMiet, F., M. HERRMANN, A. MÜLLER & R. NEUMEYER (2004): Apidae 4. *Anthidium*, *Chelostoma*, *Coeioxys*, *Dioxys*, *Heriades*, *Lithurgus*, *Megachile*, *Osmia*, *Stelis*. Fauna Helvetica 9. – Centre Suisse de Cartographie de la Faune, Neuchâtel. 273 S.
- AMiet, F., M. HERRMANN, A. MÜLLER & R. NEUMEYER (2007): Apidae 5. *Ammobates*, *Ammobatoides*, *Anthophora*, *Blastes*, *Ceratina*, *Dasypoda*, *Epeoloides*, *Epeolus*, *Eucera*, *Macropis*, *Melecta*, *Melitta*, *Nomada*, *Pasites*, *Tetralonia*, *Thyreus*, *Xylocopa*. Fauna Helvetica 20. – Centre Suisse de Cartographie de la Faune, Neuchâtel. 356 S.

- ANTROPOV, A. V. (1991): On taxonomic rank of *Trypoxylon attenuatum* SMITH, 1851 (Hymenoptera, Sphecidae). – Entomologicheskoye Obozreniye **3**: 672–685.
- BITSCH, J., H. DOLFFUSS, Z. BOUCEK, K. SCHMIDT, C. SCHMID-EGGER, S. F. GAYUBO, A. V. ANTROPOV & Y. BARBIER (2001): Hyménoptères Sphecidae d'Europe occidentale III. (Pemphredoninae, Astatinae, Larrinae, Entomosericinae). Faune de France 86. – Fédération Française des Sociétés de Sciences Naturelles, Paris. 459 S.
- BLÖSCH, M. (2000): Die Grabwespen Deutschlands: Sphecidae s. str., Crabronidae; Lebensweise, Verhalten, Verbreitung. Die Tierwelt Deutschlands 71. – Goecke & Evers, Kelttern. 480 S.
- BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (1998): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz **55**: 1–434.
- CHRIST, K.-D. (2004): Die Blütenökologie der Krautschicht naturnaher Wälder in der Umgebung von Ulm, Süddeutschland. – Dissertation, Fakultät für Naturwissenschaften der Universität Ulm. 288 S.
- DOLFFUSS, H. (1991): Bestimmungsschlüssel der Grabwespen Nord- und Zentraleuropas (Hymenoptera, Sphecidae). – Stapfia **23**: 1–247.
- DREWES, B. (1998): Zur Besiedlung einer Kiesgrube im Landkreis Stade durch Grabwespen, Wildbienen und weitere aculeate Hymenopteren (Hymenoptera: Aculeata). – Drosera **'98**: 45–68.
- FABER, H. (1953): Die Bedeutung solitärer Apiden und Fliegen für die Bestäubung der Obstbäume nach Untersuchungen im Alten Land. – Mitteilungen für die Mitglieder des Obstbauversuchsrings des Alten Landes **8**: 29–40.
- FUHRMANN, M. (2007): Mitteleuropäische Wälder als Primärlebensraum von Stechimmen (Hymenoptera, Aculeata). – Linzer Biologische Beiträge **39**: 901–917.
- GODWIN, H. (1943): Rhamnaceae: *Rhamnus cathartica* L., *Frangula alnus* MILLER (*Rhamnus frangula* L.). – Journal of Ecology **31**: 66–92.
- HAEUPLER, H. & T. MUER (2000): Bildatlas der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. – Eugen Ulmer, Stuttgart. 759 S.
- HAEUPLER, H., A. JAGEL & W. SCHUMACHER (2003): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen in Nordrhein-Westfalen. – Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten NRW, Recklinghausen. 616 S.
- HAESSELER, V. (1978): Zum Auftreten aculeater Hymenopteren in gestörten Hochmoorresten des Fintlandsmoors bei Oldenburg. – Drosera **'78**: 57–76.
- HAESSELER, V. (1979): Landschaftsökologischer Stellenwert von Zaunpfählen am Beispiel der Nistgelegenheiten für solitäre Bienen und Wespen (Hym. Aculeata). – Natur und Landschaft **54**: 8–13.
- HAESSELER, V. & C. RITZAU (1998): Zur Aussagekraft wirbelloser Tiere in Umwelt- und Naturschutzgutachten – was wird tatsächlich erfasst? – Zeitschrift für Ökologie und Naturschutz **7**: 45–66.
- HEGI, G. (1965): Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Band V, 1. Teil: Dicotyledones, 3. Teil. – Reprint 1965: Carl Hanser, München. 678 S.
- 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.
- HERRMANN, M. & D. DOCKAL (1999): Schlüssel zur Trennung der Zwillingarten *Lasioglossum sexstrigatum* (SCHENCK, 1870) und *Lasioglossum sabulosum* (WARNCKE, 1886) (Hym., Apidae). – Entomologische Nachrichten und Berichte **43**: 33–40.
- JACOBS, H.-J. (2007): Die Grabwespen Deutschlands: Ampulicidae, Sphecidae, Crabronidae; Bestimmungsschlüssel. Die Tierwelt Deutschlands 79. – Goecke & Evers, Kelttern. 207 S.
- KAISER, T., R. BACHMANN, E. KAISER & J. O. WOHLGEMUTH (2007): Pflege- und Entwicklungsplan Naturschutzgroßprojekt Senne. – Zweckverband Naturpark Eggegebirge und südlicher Teutoburger Wald, Detmold. 424 S.
- KNUTH, P. (1894): Blumen und Insekten auf den Nordfriesischen Inseln. – Lipsius & Tischer, Kiel & Leipzig. 207 S.
- KUHLMANN, M. (1999): Rote Liste der gefährdeten Stechimmen (Wildbienen und Wespen, Hymenoptera Aculeata) Westfalens. 1. Fassung. – LÖBF-Schriftenreihe **17**: 563–574.
- KUHLMANN, M. (2000): Die Struktur von Stechimmenzönosen (Hymenoptera Aculeata) ausgewählter Kalkmagerrasen des Diemeltales unter besonderer Berücksichtigung der Nutzungsgeschichte und des Requisitenangebotes. – Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde **62**: 1–102.
- KUNZ, P. (1994): Die Goldwespen (Chrysididae) Baden-Württembergs. – Veröffentlichungen zu Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg, Beiheft **77**: 1–188.
- LINSENMAIER, W. (1997): Die Goldwespen der Schweiz. – Veröffentlichungen des Natur-Museums Luzern **9**: 1–139.
- MAUSS, V. & R. TREIBER (1994): Bestimmungsschlüssel für die Faltenwespen (Hymenoptera: Masarinae, Polistinae, Vespinae) der Bundesrepublik Deutschland. – Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung Hamburg, Hamburg. 53 S.
- NICKE, J. (2004): Die Entomofauna von *Frangula alnus* L. verschiedener Standorte im Großraum Bielefeld mit besonderer Berücksichtigung der Lepidoptera. – Diplomarbeit, Universität Bielefeld.

- OEHLKE, J. (1970): Beiträge zur Insekten-Fauna der DDR: Hymenoptera-Sphecidae. – Beiträge zur Entomologie **20**: 615–812.
- OEHLKE, J. (1974): Beiträge zur Insektenfauna der DDR: Hymenoptera-Scoliidae. – Beiträge zur Entomologie **24**: 279–300.
- OEHLKE, J. & H. WOLF (1987): Beiträge zur Insektenfauna der DDR: Hymenoptera - Pompilidae. – Beiträge zur Entomologie **37**: 279–390.
- PROSI, R. & V. MAUSS. (2006): Untersuchungen zur Zusammensetzung der Blütenbesucher-Gilde an Blüten der Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus* L., Ericaceae). – Beiträge der Hymenopterologen-Tagung in Stuttgart (6.-8.10.2006): 55–56.
- SCHEUCHL, E. (1995): Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs. Band I: Anthophoridae. – Eigenverlag, Velden. 158 S.
- SCHEUCHL, E. (1996): Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs. Band II: Megachilidae-Melittidae. – Eigenverlag, Velden. 116 S.
- SCHMID-EGGER, C. (2002): Key and new records for the western palaearctic species of *Gorytes* LATREILLE 1804 with description of a new species (Hymenoptera-Sphecidae, Bembecinae). – Linzer Biologische Beiträge **34**: 167–180.
- SCHMID-EGGER, C. (2004): Bestimmungsschlüssel für die deutschen Arten der solitären Faltenwespen (Hymenoptera: Eumeninae). 3. Aufl. – Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung Hamburg, Hamburg. 102 S.
- SCHMID-EGGER, C. & F. BURGER (1998): Kritisches Verzeichnis der deutschen Arten der Mutillidae, Myrmosidae, Sapygidae, Scoliidae und Tiphiidae (Hymenoptera). – Bembix **10**: 42–49.
- SCHMID-EGGER, C., R. RISCH & O. NIEHUIS (1995): Die Wildbienen und Wespen in Rheinland-Pfalz. – Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz, Beiheft **16**: 1–296.
- SCHMID-EGGER, C. & SCHEUCHL, E. (1997): Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs. Band III: Andrenidae. – Eigenverlag, Velden. 180 S.
- SCHMID-EGGER, C. & J. VAN DER SMISSEN (1995): Ergänzende Bestimmungsmerkmale für verschiedene Arten der Gattung *Priocnemis* (Hymenoptera, Pompilidae). – Bembix **4**: 37–44.
- SEBALD, O., S. SEYBOLD & G. PHILIPPI (Hrsg.) (1992): Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs. Band 4. – Eugen Ulmer, Stuttgart. 362 S.
- SMISSEN, J. VAN DER (1996): Zur Kenntnis einzelner *Arachnospila*-Weibchen – mit Bestimmungsschlüssel für die geringbehaarten, kammдорtragenden Weibchen der Gattung *Arachnospila* KINCAID 1900 (Hymenoptera: Pompilidae). – Drosera **'96**: 73–102.
- SMISSEN, J. VAN DER (1998): Die Weibchen von *Priocnemis parvula* DAHLBOM 1845 und *P. minutalis* WAHIS 1979. – Bembix **10**: 37–41.
- SMISSEN, J. VAN DER (2001): Die Wildbienen und Wespen Schleswig-Holsteins - Rote Liste Band I-III. – Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holsteins, Flintbek. 138 S.
- SMISSEN, J. VAN DER (2003): Zur Kenntnis der Untergattung *Cemonus* JURINE 1807 (Hymenoptera: Sphecidae, *Pemphredon*), mit Schlüssel zur Determination und Hinweis auf ein gemeinsames Merkmal untersuchter Schilfbewohner (Hymenoptera: Sphecidae, Pompilidae). – Notes Fauniques de Gembloux **52**: 53–101.
- VALKEILA, E. (1971): Two new North European species of the genus *Chrysis* LINNAEUS (Hym., Chrysididae). – Entomologisk Tidskrift **92**: 82–86.
- VOIGT, N. (1994): Freilandökologische Untersuchung zu ausgewählten Hymenoptera- und Dipterafamilien in den verschiedenen Stadien der Heideentwicklung. – Faunistisch-Ökologische Mitteilungen, Suppl. **16**: 49–82.
- WESTRICH, P. (1990): Die Wildbienen Baden-Württembergs. 2. Aufl. 2 Bde. – Eugen Ulmer, Stuttgart. 972 S.
- WITT, R. (1998): Wespen beobachten, bestimmen. – Naturbuch, Augsburg. 360 S.
- WOLF, H. (1972): Hymenoptera: Pompilidae. Insecta Helvetica **[A]** Fauna 5. – Schweizerische Entomologische Gesellschaft, Lausanne. 176 S.
- INITIATIVE KLIMADATEN OSTWESTFALEN-LIPPE (2009): Klimadaten Ostwestfalen-Lippe. – www.klimawestfalen.de [1.2.2009]

Anschrift des Verfassers:

Christian Venne
 Naturschutzzentrum Senne
 Junkernallee 20
 D–33161 Hövelhof-Riege
 E-Mail: christian.venne@nz-senne.de