© Münchner Ent. Ges., download www.biologiezentrum.at

Stechimmenzönosen von Borkenkäferlücken im Nationalpark Bayerischer Wald

(Hymenoptera, Aculeata)

Michael QUEST und Michael KUHLMANN

Abstract

In the year 2003 the bee and wasp fauna (Hymenoptera, Aculeata) of three different sites in the Nationalpark Bayerischer Wald (Germany, Bavaria) was investigated using Malaise traps. The traps were located in sites, where bark beetles *(Ips typographus)* have destroyed large areas of the forest. As a result 86 species in 2246 individuals were recorded including some remarkable species: *Gorytes planifrons*, *Osmia nigriventris*, and *Megachile nigriventris*. Currently a total of 194 species of aculeate Hymenoptera are known from the territory of the national park.

Einleitung

Bevor der Mensch in großem Umfang das Landschaftsbild zu prägen begann, war der größte Teil Mitteleuropas von Wald bedeckt. Nur wenige Standorte in Mitteleuropa sind a priori nicht waldfähig. ELLENBERG (1996) nennt als primär waldfreie Standorte küstennahe Marschen und bewegte Dünen, Moore, Steilhänge, Felsschroffe, Steinschutthalden sowie Lagen oberhalb der Waldgrenze. Darüber hinaus wird aber auch ausdrücklich darauf hingewiesen, dass kleine und größere Lichtungen, die durch katastrophale Ereignisse wie Windwurf, Waldbrand sowie Erdrutsche entstanden sind, in der Waldgeschichte Mitteleuropas eine große Bedeutung besitzen. Im Nationalpark Bayerischer Wald wird im Kernbereich auf regelnde Maßnahmen (bis auf die Verkehrssicherung) verzichtet, so dass Einblicke in die natürliche Sukzession, das Strukturangebot sowie die wechselnde Zusammensetzung der Biozönosen von Waldlücken gewonnen werden können (Zu den aktuellen Forschungs- und Pflegemaßnahmen siehe NATIONALPARKVERWALTUNG BAYERISCHER WALD 2003). Nachdem in den vergangenen Jahren verschiedene Offenstandort (Windwürfe, Schachten, Filze) im Nationalpark Bayerischer Wald untersucht wurden (siehe KUHLMANN 1998, 2000, 2001, KUHLMANN & QUEST 2002), lagen die Probeflächen im Jahr 2003 in Borkenkäferlücken verschiedener Höhenstufen (Zum Ablauf der Borkenkäferkalamitäten siehe u.a. HEURICH 2001 und HEURICH et al. 2001).

Allgemein verbessern sich im Bereich abgestorbener Waldflächen die Standortverhältnisse aus Sicht der Stechimmen auf diesen Flächen:

- Durch das bis zum Erdboden reichende Sonnenlicht erhöht sich die Temperatur der bodennahen Bereiche;
- das Angebot an liegendem und stehendem Totholz als Nisthabitate für hypergäisch nistende Arten steigt;
- das Angebot an offenen Bodenflächen (u.a. in Form von Wurzeltellern) für endogäisch nistende Arten nimmt auf den Flächen zu;
- das Angebot an Blütenpflanzen steigt (im Bayerischen Wald v.a. Vogelbeere [*Sorbus aucuparia*] und verschiedene Beerensträucher [*Vaccinium myrtillus, Rubus idaeus*]).

Bisher liegen nur wenige Untersuchungen zur Stechimmenfauna von Borkenkäferlücken vor. TISCHENDORF & VON DER HEIDE (2001) untersuchten u.a. befallene Flächen im Biosphärenreservat "Rhön" und unterstreichen die hohe Bedeutung der Flächen v.a. für hypergäisch nistende Stechimmenarten.

© Münchner Ent. Ges., download www.biologiezentrum.at

Die vorliegende Untersuchung hat zum Ziel,
- die Stechimmenfauna der Borkenkäferlücken zu erfassen und
- die Bedeutung von Borkenkäferlücken für die Stechimmenfauna zu ermitteln.

Material und Methode

Die Stechimmenfauna wurde mit Hilfe je einer Malaisefalle nach TOWNES (1972) der Firma Marris House Nets, Bournemouth, England, auf jeder Probefläche erfasst. Das Modell ist maximal 160 cm hoch und 200 cm lang (beiderseits ca. 1,5 m² Öffnungsweite) und ist aus sehr feinem Gewebe gefertigt, mit dem auch kleinste Insekten erfasst werden. Als Fang- und Konservierungsflüssigkeit wurde 94%iger vergällter Alkohol eingesetzt. Die Fallen wurden nach Möglichkeit jeweils am Südrand linearer Strukturen (lineare liegende Totholzstrukturen, Gebüschgruppe) aufgestellt und das Fanggefäß in südlicher Richtung ausgerichtet. Die Fangintervalle sind in Tab. 1 aufgeführt.

Die gesammelten Tiere wurden genadelt und etikettiert bzw. leicht kenntliche Arten aus der Malaisefalle vorsortiert und in Alkohol (80%ig) belassen und bestimmt. Die Determination erfolgte mit Hilfe eines Binokulares bei 16-56-facher Vergrößerung. Determination, Nomenklatur, systematische Abfolge und Angaben zur Lebensweise und Ökologie richten sich nach der in KUHLMANN & QUEST (2003) im Kapitel Material und Methoden zitierten Literatur. Nicht berücksichtigt wurden Ameisen (Formicidae).

Beifänge und eine Referenzsammlung der nachgewiesenen Stechimmenarten befinden sich bei der Nationalparkverwaltung, das übrige Material in den Sammlungen der Autoren.

Probeflächen

Im Folgenden werden die Probeflächen und ihre Ausstattung mit für Stechimmen relevanten Requisiten beschrieben. Für eine allgemeine Charakterisierung des Bayerischen Waldes sowie der naturräumlichen und vegetationskundlichen Rahmenbedingungen wird auf RALL (1995) und die entsprechenden Abschnitte in KUHLMANN (1998) und MAUSS et al. (2000) verwiesen.

Probefläche 1 Tiergarten

Bei der Probefläche "Tiergarten" handelt es sich um eine Borkenkäferlücke im Pufferbereich zur Zone 1 des Nationalparks Bayerischer Wald. Die Fläche liegt auf ca. 750 m NN im Au-Fichtenwald. Die Lücke datiert wahrscheinlich aus den Jahren 1995/96 und ist im Anschluss an den Borkenkäferbefall weder ausgeräumt noch durchforstet worden. Der Lichtdurchlass beträgt auf der ca. 100 × 50 m großen Fläche nahezu 100 %. Die Baumschicht wird ausnahmslos von abgestorbenen Fichten *(Picea abies)* gebildet. In der Strauchschicht wachsen neben der Fichte Tannen *(Abies alba)*, vereinzelt Buchen *(Fagus sylvatica)*, Vogelbeere *(Sorbus aucuparia)* und Faulbaum *(Frangula alnus)*. In der Krautschicht dominiert mit ca. 85 % Bodenbedeckung die Heidelbeere *(Vaccinium myrtillus)*. Mit geringen Deckungen bis 5 % kommen auf der Fläche Farne und Fichtenjungwuchs vor. Vereinzelt wachsen auch Weidenröschen (*Epilobium* sp.) und Habichtskraut (*Hieracium* sp.). Auch die Moosschicht der Probefläche ist gut ausgebildet, so dass neben einigen Wurzeltellern kaum offene Bodenflächen vorhanden sind. Besonntes stehendes und liegendes Totholz ist hingegen auf der gesamten Fläche in großem Ausmaß vorhanden.

Tab. 1: Fangintervalle der Malaisefallen.

Nr.	Fang-Intervall	Nr.	Fang-Intervall	Nr.	Fang-Intervall
1	05.5.-26.05.2003	3	17.6.-06.07.2003	5	15.8.-11.10.2003
2	26.5.-17.06.2003	4	06.7.-15.08.2003		

© Münchner Ent. Ges., download www.biologiezentrum.at

Tab. 2: Gesamtarten-Tabelle mit Angaben zur Ökologie.
NW Nistweise: e endogäisch, h hypergäisch, P Parasit(oid), F Freibauten, H Hohlräume aller Art, M markhaltige Stengel, T in Totholz; **LN Larvennahrung:** B Bienen, BKL Blattkäferlarven, BL Blattläuse, BWL Blattwespenlarven, Er Ericaceae (Heidekrautgewächse), Fa Fabaceae (Schmetterlingsblütler), Fl Fliegen, FW Faltenwespen, GW Grabwespen, Hu Hummeln, KL Käferlarven, L Lamiaceae (Lippenblütler), o oligolektisch, p polylektisch, R (Klein-)Schmetterlingsraupen, Räu Räuber, Sp Spinnen, Th Thysanopteren, WW Wegwespen, Zi Zikaden; **ÖT ökologische Typisierung:** EE euryök-eremophil, HI hypereuryök-intermediär, EH euryök-hylophil, SH stenök-hylophil, W "Waldart" und Gefährdungsgrad (BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ 1998, MANDERY & WICKL (2003) MANDERY et al. (2003a,b), WEBER et al. (2003a,b), WICKL (2003). Probeflächen: 1 Tiergarten, 2 Böhmweg, 3 Waldhaus Reibe.

	Probeflächen										
	1		2		3					RL	
Art	W	M	W	M	W	M	NW	LN	ÖT	Bay.	D
CHRYSIDIDAE (Goldwespen)											
Chrysis cyanea LINNAEUS, 1761	6	–	6	–	21	–	P	GW	HI	–	–
Chrysis ignita LINNAEUS, 1761	8	–	2	–	1	–	P	FW	HI	–	–
Omalus aeneus (FABRICIUS, 1787)	1	–	3	–	–	–	P	GW	EH	–	–
Omalus auratus (LINNAEUS, 1761)	–	–	3	–	–	–	P	GW	EH?	–	–
TIPHIDAE											
Tiphia minuta VANDER LINDEN, 1827	–	–	1	–	–	–	P	Kl	HI	3	3
MUTILLIDAE (Wegwespen)											
Myrmosa atra PANZER, 1801	–	–	–	1	–	–	P	GW	HI	–	–
POMPILIDAE (Wegwespen)											
Agenioideus cinctellus (SPINOLA, 1808)	2	–	1	–	–	–	e, H	Sp	HI	–	–
Anoplius nigerrimus (SCOPOLI, 1763)	–	–	–	2	–	–	e, H	Sp	HI	–	–
Anoplius tenuicornis TOURNIER, 1889	–	–	–	2	–	–	e, St	Sp	EH	V	G
Anoplius viaticus (LINNAEUS, 1758)	–	–	–	2	–	–	e	Sp	EH	–	–
Arachnospila anceps (WESMAEL, 1851)	–	–	3	–	1	–	e	Sp	HI	–	–
Arachnospila spissa (SCHIOEDTE, 1873)	–	1	4	–	1	–	e	Sp	HI	–	–
Auplopus carbonarius (SCOPOLI, 1763)	2	–	5	–	–	1	eh	Sp	HI	–	–
Dipogon bifasciatus (GEOFFROY, 1785)	16	2	6	–	–	–	h, T	Sp	HI/W	–	–
Dipogon subintermedius (MAGRETTI, 1886)	5	2	–	–	–	–	h, T	Sp	HI/W	–	–
Evagetes crassicornis (SHUCKARD, 1837)	–	–	2	4	–	–	P	WW	HI	–	–
Priocnemis exalata (FABRICIUS, 1775)	–	–	–	1	–	–	e	Sp	HI	–	–
Priocnemis schioedtei HAUPT, 1927	–	–	3	24	–	–	e	Sp	HI	–	–
EUMENIDAE (Solitäre Faltenwespen)											
Ancistrocerus antilope (CURTIS, 1826)	–	–	1	–	–	–	h, H	R	EH?	–	–
Ancistrocerus trifasciatus (MÜLLER, 1776)	2	–	–	–	1	–	h, T	R	EH	–	–
Eumenes coronatus (PANZER, 1799)	1	–	–	–	–	–	h, F	R	EH	–	–
Symmorphus allobrogus (SAUSSURE, 1856)	5	–	4	–	1	–	h, T	BKL	SH?W	–	–
Symmorphus crassicornis (PANZER, 1798)	1	–	–	–	–	–	h, H	BKL	HI?	–	–
VESPIDAE (Soziale Faltenwespen)											
Dolichovespula adulterina (BUYSSON, 1905)	1	–	–	–	–	–	P	FW	EH	–	–
Dolichovespula norwegica (FABRICIUS, 1781)	1	–	1	–	1	3	h, F	Räu	EH	–	–
Dolichovespula saxonica (FABRICIUS, 1793)	4	–	5	–	1	–	h, F	Räu	EH	–	–
Vespula germanica (FABRICIUS, 1793)	4	–	2	–	–	–	e	Räu	HI	–	–
Vespula rufa (LINNAEUS, 1758)	149	–	19	–	40	–	e	Räu	EH	–	–
Vespula vulgaris (LINNAEUS, 1785)	653	–	327	–	95	–	eh	Räu	HI	–	–
SPHECIDAE (Grabwespen)											
Ammophila sabulosa (LINNAEUS, 1758)	–	–	1	–	–	–	e	R	HI	–	–
Argogorytes mystaceus (LINNAEUS, 1761)	–	–	4	–	–	–	e	Zi	EH	–	–
Crossocerus annulipes (LEP. & BRULLE, 1834)	1	–	1	1	–	–	h, T	Zi	EH	–	–

© Münchner Ent. Ges., download www.biologiezentrum.at

Crossocerus assimilis (F. SMITH, 1856)	–	–	–	–	–	1	h, M?	Fl?	EH/W	–	–
Crossocerus barbipes (DAHLBOM, 1845)	1	–	–	–	–	–	h, T	Fl	HI	–	–
Crossocerus binotatus LEP. & BR., 1835	1	–	2	–	–	–	h, H	Fl	HI	–	G
Crossocerus cetratus (SHUCKARD, 1837)	1	–	3	–	–	–	h, T?	Fl	EH/W	–	–
Crossocerus leucostomus (LINNAEUS, 1758)	2	–	–	–	–	–	h, T	Fl	EH/W	–	–
Crossocerus megacephalus (ROSSI, 1790)	–	–	5	1	–	–	h, T	Fl	HI	–	–
Ectemnius borealis (ZETTERSTEDT, 1838)	1	–	2	–	3	–	h, T	?	SH?W	–	–
Ectemnius cavifrons (THOMSON, 1870)	1	1	3	1	–	–	h, T	Fl	EH/W	–	–
Ectemnius cephalotes (OLIVIER, 1791)	1	–	2	–	–	–	h, T	Fl	HI	–	–
Ectemnius dives (LEP. & BRULLÉ, 1834)	1	–	–	1	–	1	h, T	Fl	HI	–	–
Ectemnius ruficornis (ZETTERSTEDT, 1838)	5	4	13	6	3	–	h, T	Fl	EH/W	–	–
Gorytes planifrons (WESMAEL, 1852)	–	–	1	–	–	–	e?	Zi	?	1	2
Mellinus arvensis (LINNAEUS, 1785)	2	–	1	–	3	–	e	Fl	HI	–	–
Mimumesa dahlbomi (WESMAEL, 1852)	–	–	1	4	–	–	h, T	Zi	EH	–	–
Nitela spinolae LATREILLE, 1809	1	–	–	–	–	–	h, M	Bl	EH	–	–
Nysson spinosus (FÖRSTER, 1771)	–	–	1	–	–	–	P	GW	EH	–	–
Passaloecus corniger SHUCKARD, 1873	2	–	3	–	–	–	h, T	BL	HI	–	–
Passaloecus eremita KOHL, 1893	1	–	–	–	–	–	h, T	BL	EH	–	–
Passaloecus insignis (VANDER LINDEN, 1829)	–	–	1	–	1	–	h, T	Bl	EH	–	–
Passaloecus singularis DAHLBOM, 1844	1	–	2	–	–	–	h, M	Bl	EH	–	–
Pemphredon lugens DAHLBOM, 1842	1	3	–	3	1	1	h, T?	BL	EH	–	–
Pemphredon lugubris (FABRICIUS, 1793)	3		3		1		h, T	BL	EH	–	–
Pemphredon inornata SAY, 1824	2	–	2	–	1	–	h, T	BL	EH	–	–
Pemphredon morio VANDER LINDEN, 1829	–	1	–	–	–	–	h, T	BL	EH	–	–
Psenulus fuscipennis (DAHLBOM, 1843)	–	–	2	–	–	–	h, H	BL	EH	–	–
Rhopalum clavipes (LINNAEUS, 1758)	3	1	–	–	–	–	h, M	BL	HI	–	–
Trypoxylon attenuatum SMITH, 1851	–	–	1	–	1	–	h, H	BL	HI	–	–
Trypoxylon clavicerum LEP. & SERV., 1825	1	5	–	1	–	–	h, T	Sp	HI	–	–
Tryploxylon figulus (LINNAEUS, 1758)	2	–	–	–	–	–	h, H	Sp	HI	–	–
Trypoxylon minus BEAUMONT, 1945	13	1	11	2	7	3	h, T	Sp	HI	–	–
APIDAE (Bienen)											
Andrena carantonica PÉREZ, 1902	1	–	–	–	–	–	e	p	EH	–	–
Andrena fucata SMITH, 1847	–	–	1	–	–	–	e	p	SH/W	4	–
Andrena haemorrhoa (FABRICIUS, 1781)	–	1	–	–	–	–	e	p	HI	–	–
Andrena lapponica ZETTERSTEDT, 1838	8	–	3	7	–	–	e	o, Er	SH	4	V
Anthidium manicatum (LINNAEUS, 1758)	–	–	1	–	–	–	h, H	p	HI	–	–
Bombus bohemicus SEIDL, 1838	3	1	–	–	–	–	P	B	EH	–	–
Bombus hypnorum (LINNAEUS, 1758)	4	–	–	–	1	–	h, H	p	EH	–	–
Bombus jonellus (KIRBY, 1802)	19	2	63	6	21	1	eh, H	p	SH	4	3
Bombus pascuorum (SCOPOLI, 1763)	98	1	52	1	14	–	eh, H	p	EH	–	–
Bombus pratorum (LINNAEUS, 1761)	39	2	66	4	8	–	eh, H	p	EH	–	–
Bombus sylvestris (LEPELETIER, 1832)	4	–	–	–	2	2	P	B	EH	–	–
Bombus terrestris-Gruppe	65	–	31	–	18	2	eh, H	p	–	–	–
Bombus wurfleini RADOSZKOWSKI, 1859	9	–	1	1	1	–	e, H	p	SH	4	V
Hylaeus communis NYLANDER, 1852	–	–	1	–	–	–	h, M	p	HI	–	–
Hylaeus confusus NYLANDER, 1852	3	1	12	–	–	–	h, M	p	EH	–	–
Lasioglossum albipes (FABRICIUS, 1781)	–	–	–	1	–	–	e	p	HI	–	–
Lasioglossum calceatum (SCOPOLI, 1763)	2	–	–	–	–	–	e	p	HI	–	–
Lasioglossum fratellum (PÉREZ, 1903)	–	1	1	1	–	1	e	p	SH?	–	–
Lasioglossum lativentre (SCHENCK, 1853)	–	2	–	1	4	–	e	p	EE?	3	3
Megachile lapponica THOMSON, 1872	–	–	–	1	–	–	h, T	o, Ep	SH?	–	–
Nomada flavoguttata (KIRBY, 1802)	–	1	–	–	–	–	P	B	EH	–	–
Osmia nigriventris (ZETTERSTEDT, 1838)	–	–	–	–	1	–	h, T	p	SH?	1	2
Osmia parietina CURTIS, 1828	–	–	1	–	–	–	h, T	p	SH/W	3	3
Osmia rufa (LINNAEUS, 1758)	1	2	–	2	–	–	eh, H	p	HI	–	–
Individuenzahl insgesamt: 2246	1164	35	696	81	254	16					
Artenzahl insgesamt: 86	58		65		32						

© Münchner Ent. Ges., download www.biologiezentrum.at

Probefläche 2 Böhmweg

Die Probefläche Böhmweg liegt auf ca. 900 m NN. Die wärmebegünstigte, südwest-exponierte Fläche befindet sich inmitten des Bergmischwaldes und ist Teil eines großen Waldbereiches, der nach zweimaligem Borkenkäferbefall abgestorben ist. Einzelne Buchen *(Fagus sylvatica)* und Fichten *(Picea abies)* haben den Befall überlebt, insgesamt liegt der Kronenschluss aber unter 5 %. In der Strauchschicht (Bedeckung ca. 10 %) dominieren Buche und Vogelbeere *(Sorbus aucuparia)* zu etwa gleichen Anteilen, vereinzelt wachsen auch Birken *(Betula pendula)*. Die Krautschicht der Probefläche ist etwas artenreicher als die des Standortes 1. Neben der Himbeere *(Rubus idaeus)*, die etwa 25 % der Fläche bedeckt und Jungwuchs von Fichte und Vogelbeere, befinden sich in geringer Deckung neben verschiedenen Süß- und Sauergräsern noch Heidelbeere *(Vaccinium myrillus)*, Zweiblättrige Schattenblume *(Maianthemum bifolium)* und das Schmalblättrige Weidenröschen *(Epilobium angustifolium)*. Die Bodenbedeckung mit Moosen beträgt ca. 60 %, in weiten Bereichen ist der Boden von Laubstreu bedeckt. Vereinzelt treten auf der Fläche jedoch auch freie Bodenstellen auf.

Auch auf dieser Borkenkäferfläche ist das Angebot an liegendem und stehendem Totholz als mögliches Nisthabitat für hypergäisch nistende Stechimmen sehr gut.

Probefläche 3 Waldhaus Reibe

Ein Borkenkäferbefall im Jahre 1998 führte auf der ca. 1100 m NN gelegenen Probefläche zu einem blitzartigen Absterben des Bergfichtenwaldes. Seitdem sind auf der Fläche nur vereinzelt Eingriffe zur Verkehrssicherung durchgeführt worden.

Die Baumschicht ist nahezu nicht mehr vorhanden, das meiste Totholz ist durch Windeinflüsse umgestürzt. In der Strauchschicht wachsen in etwa gleichen Anteilen Fichte *(Picea abies)*, Vogelbeere *(Sorbus aucuparia)*, Buche *(Fagus sylvatica)* und wesentlich seltener Birke *(Betula pendula)*. Die Gesamtbedeckung der Arten erreicht jedoch keine 5 %. In der Krautschicht dominiert mit knapp 70 % Deckung die Heidelbeere *(Vaccinium myrtillus)*. Als weitere Blütenpflanzen gedeihen auf der Probefläche Himbeere *(Rubus idaeus)*, Schmalblättriges Weidenröschen *(Epilobium angustifolium)*, Johanniskraut (*Hypericum* sp.) und Pestwurz (*Petasites* sp.). Die Moosschicht bedeckt knapp 80 %, so dass freie Bodenstellen auf der Untersuchungsfläche selten sind.

Auch stehendes Totholz ist im näheren Umfeld der Falle selten, nimmt jedoch in weiterer Entfernung von der Falle deutlich zu. Liegendes Totholz ist in sehr großen Ausmaßen vorhanden.

Ergebnisse

Insgesamt konnten in der Untersuchung 86 Stechimmenarten in 2246 Individuen nachgewiesen werden. Einen Überblick über die Arten- und Individuenzusammensetzung der einzelnen Standorte liefert Tab. 2.

Unter den nachgewiesenen Stechimmen befinden sich jeweils drei Arten mit boreoalpiner und mit boreomontaner Verbreitung.

Auf den einzelnen Probeflächen konnten zwischen 10 und 14 soziale Stechimmenarten nachgewiesen werden. Der Anteil der sozialen Arten liegt bei den Standorten unterhalb von 1000 m NN (Tiergarten, Böhmweg) bei 15-20 %, während der Standort Waldhaus Reibe auf 1150 m NN mit 32 % einen deutlich höheren Anteil an sozialen Arten aufweist.

Der Individuenanteil sozialer Arten liegt an allen Standorten noch deutlich höher als der Artenanteil. Zwischen 75 und 88 % aller erfasster Individuen gehören in den Borkenkäferlücken einer sozialen Stechimmenart an. Insgesamt stellen 16 soziale Arten (16 % der Gesamtfauna der Untersuchung) mehr als ⅔ (68 %) aller erfassten Tiere.

Ökologische Typisierung

Die ökologische Typisierung lässt Rückschlüsse auf die (mikro-)klimatischen Ansprüche von Stechimmenarten zu. Die Zuordnung der Arten folgt den für Bayern regionalisierten Angaben von Weber (1988). Die Definition der ökologischen Typen folgt Schmid-Egger & Wolf (1992).

© Münchner Ent. Ges., download www.biologiezentrum.at

Arten mit Bindung an klimatische Gunstlagen (stenök-eremophil) konnten auf keiner der Probeflächen nachgewiesen werden. Euryök-eremophile Stechimmenarten mit geringeren Ansprüchen an das (Mikro-)Klima wurden mit jeweils einer Art auf allen Probeflächen festgestellt (Tab. 3). Die meisten Arten der mitteleuropäischen Fauna haben eine weite ökologische Amplitude ohne erkennbare klimatische Präferenzen in ihren Vorkommen (hypereuryök-intermediär). Auf den Probeflächen Böhmweg und Tiergarten erreichen hypereuryök-intermediäre Arten Anteile zwischen 40 % und 45 %. Nur an der am höchsten gelegenen Probefläche Waldhaus Reibe liegt der Anteil mit 33,3 % deutlich darunter. Bei zwei der drei Standorte überwiegen Arten mit Präferenz für kühlere und feuchtere Standorte (euryök-hylophil). Nur am Standort 2 (Böhmweg) liegt der Anteil mit 37,5 % deutlich unter den Werten der anderen Probeflächen. Der Anteil von Stechimmen mit Verbreitungsschwerpunkt oder ausschließlichem Vorkommen in feucht-kalten Lebensräumen (stenök-hylophil) ist am Standort Waldhaus Reibe mit knapp 20 % am höchsten. Insgesamt zeigen alle Standorte eine leichte Tendenz zugunsten von Arten, die eher in feucht-kühlen Klimaten ihre Verbreitungsschwerpunkte besitzen. Deutlich ist eine Zunahme von Arten dieses Anspruchtyps mit zunehmender Höhe zu erkennen.

Nistweise

An allen Standorten dominieren Arten deutlich, deren Nisthabitate oberhalb der Erdoberfläche liegen (Tab. 3). Generell differieren die Prozentwerte bezüglich der Nisthabitatwahl auf den Probeflächen nicht gravierend. Nur am Standort Tiergarten, der sich im Au-Fichtenwald mit dementsprechend feucht-nassen Böden befindet, ist der Anteil oberirdisch nistender Arten etwas höher als bei den anderen Probeflächen.

Blüten-, Beute- und Wirtsspezialisierungen

Insgesamt wurden drei blütenspezifische (oligolektische) Bienenarten (14 % aller nicht-parasitoiden Bienenarten) auf den Probeflächen nachgewiesen. *Andrena lapponica* sammelt ausschließlich Pollen von Ericaceen, hauptsächlich *Vaccinium*-Arten. Die Blattschneiderbiene *Megachile lapponica* versorgt ihre Nachkommen nur mit Pollen von Weidenröschen *(Epilobium)*, während *Megachile nigriventris* ausschließlich Pollen von Schmetterlingsblütlern (Fabaceae) nutzt.

Das Spektrum der von den räuberisch lebenden Wespenarten genutzten Beutetiere umfasst 11 Arthropodengruppen (vgl. Tab. 2). Von der Artenzahl dominieren wie in den Vorjahren (KUHLMANN 1998, 2001 und 2002, KUHLMANN & QUEST 2003) Jäger von Fliegen, Spinnen und Blattläusen sowie unspezifisch räuberische Wespenarten. Die übrigen Gruppen sind von untergeordneter Bedeutung. Mit mehr als 20 Individuen treten neben den unspezialisierten sozialen Faltenwespen nur die Wegwespen *Dipogon bifasciatus, Priocnemis perturbator, Priocnemis hyalinata* und *Priocnemis schioedtei* (Spinnenjäger), die solitäre Faltenwespe *Symmorphus allobrogus* (Blattkäferlarvenjäger) sowie die Grabwespen *Ectemnius cephalotes, Ectemnius ruficornis, Mellinus arvensis* (alle Fliegenjäger) und *Tryploxylon minus* (Spinnenjäger) auf. Alle anderen räuberischen Stechimmen ließen sich meist nur in wenigen Individuen oder Einzelexemplaren nachweisen.

Tab. 3: Verteilung der Arten auf die einzelnen ökologischen Typen und Nistweisen (in %). Abkürzungen s. Tab. 2.

Ökol. Typ.	Probeflächen			Nistweise	Probeflächen		
	1	2	3		1	2	3
EE	1,7	1,6	3,2	endogäisch	20,7	30,8	21,8
HI	40,4	45,3	32,3	hypergäisch	56,1	46,2	50,0
EH	47,4	37,5	45,2	endo./hyperh.	12,1	10,8	18,8
SH	10,5	14,1	19,4	Parasitoid	12,1	12,3	9,3
?		1,6		Totholz	36,2	30,8	34,4
W	10,5	12,5	12,9				

© Münchner Ent. Ges., download www.biologiezentrum.at

Diskussion

Arteninventar

Durch die Untersuchungen von KUHLMANN (1998, 2001, 2002), KUHLMANN & QUEST (2003) und MAUSS et al. (2000) konnten für den Nationalpark Bayerischer Wald 176 Stechimmenarten nachgewiesen werden. Im Zuge der diesjährigen Erfassungen wurden weitere 18 Arten (11 % aller bis dahin bekannten Arten) erstmals festgestellt, so dass nun 194 Arten bekannt sind.

Neben den bereits in den Publikationen der Vorjahre genannten Arten konnten in der vorliegenden Untersuchung weitere interessante Arten für den Nationalpark Bayerischer Wald nachgewiesen werden. Von faunistisch besonderem Interesse sind dabei die Funde von *Gorytes planifrons* (RL-Bayern 1), *Megachile nigriventris* (RL-Bayern 3) und *Osmia nigriventris* (RL-Bayern 1), die allgemein selten gefangen werden und teilweise einen Verbreitungsschwerpunkt in Waldgebieten und höheren Lagen besitzen. Nach BLÖSCH (2000) ist der wärmeliebende *Gorytes planifrons* im gesamten Verbreitungsgebiet sehr selten. Für Deutschland existieren nur sehr wenige Nachweise meist von wärmebegünstigten Standorten (vgl. SCHMID-EGGER 2002, TISCHENDORF 2002). Der Verbreitungsschwerpunkt von der selten nachgewiesenen *Megachile nigriventris* liegt in Wäldern der Mittelgebirge. Eventuell ist ihre Seltenheit nur eine Indiz für gravierende Erfassungslücken in diesem Habitattyp (vgl. auch TISCHENDORF & VON DER HEIDE 2001).

Der wie in den Vorjahren hohe Artenzuwachs lässt auch nach der diesjährigen Untersuchung keine Artensättigung erkennen und ist ein Hinweis auf das große faunistische Potenzial des Nationalparks Bayerischer Wald.

Ungewöhnlich hoch lag im Jahr 2003 der Individuenanteil staatenbildender Stechimmen. Bedingt durch die langanhaltenden hohen Temperaturen wurden offensichtlich besonders die staatenbildenden sozialen Faltenwespen und Hummeln (v.a. die individuenstarken Völker von *Vespula vulgaris*) gefördert.

Stechimmenzönosen unterschiedlicher Borkenkäferlücken im Bayerischen Wald

Die Stechimmenfauna der Borkenkäferlücken zählen im Vergleich zu den Untersuchungen der letzten Jahre (KUHLMANN 1998, 2000, 2001, KUHLMANN & QUEST 2002) zu den artenreichsten Probeflächen. Die Borkenkäferlücken der unteren Hanglagen (Tiergarten und Böhmweg) sind nach dem Urwald Mittelsteighütte die artenreichsten Untersuchungsflächen überhaupt, die während der fünfjährigen Erfassung beprobt wurden. Vor allem die südexponierte große Borkenkäferlücke "Böhmweg" stellt mit 64 Arten und Nachweisen einiger spektakulärer, teilweise wärmebedürftigen Arten ein wichtiges Habitat für Stechimmen dar. Überraschend artenreich ist der relativ kleinflächige Standort "Tiergarten", der durch die Lage im Au-Fichtenwald über sehr feuchte Böden verfügt und große strukturelle Ähnlichkeiten mit der Probefläche "Klosterfilz" der letztjährigen Untersuchung hat (KUHLMANN & QUEST 2003). Trotzdem konnten mit 57 Arten fast doppelt so viele Arten erfasst werden.

Insgesamt stellen sich die Stechimmenzönosen der Borkenkäferlücken recht einheitlich dar. Größere Unterschiede bei der Nistweise oder der ökologischen Typisierung sind nicht zu erkennen. Nur auf der höchst gelegenen Probefläche Waldhaus Reibe ist im Vergleich mit den Standorten der mittleren Hanglagen eine deutliche Artenverarmung zu beobachten. Zudem ist das Artenspektrum hier zu Gunsten sozialer Arten verschoben (soziale Wespen, Hummeln), die durch ihre Biologie und Ökologie besser an die kühleren Geländeklimate der Hochlagen angepasst sind.

Strukturell ähneln die Borkenkäferlücken Böhmweg und Waldhaus Reibe den Probeflächen der Jahre 1998 und 2000 (KUHLMANN 1998 und 2000). Gemein sind den Probeflächen neben der Offenheit sehr gute Nistbedingungen in Form von liegendem und stehendem Totholz. Dementsprechend deutlich ist das Artenspektrum der Probeflächen zu Gunsten überirdisch nistender Stechimmen verschoben. Ähnliche Beobachtungen machen auch TISCHENDORF & VON DER HEIDE (2001) sowie TISCHENDORF (2002), welche die hohe Bedeutung der Käferfraßflächen in dem Angebot von Totholzstrukturen betonen. Weil dagegen die Anzahl an Blütenpflanzen und offener Bodenstellen, die sich zur Anlage von Bodennestern eignen, auf den Borkenkäferlücken gering

© Münchner Ent. Ges., download www.biologiezentrum.at

ist, konnten auf den Probeflächen nur verhältnismäßig wenige solitäre Bienen nachgewiesen werden.

Nach fünf Jahren konnten damit im Nationalpark Bayerischer Wald knapp 18 % aller in Deutschland nachgewiesen Stechimmenarten erfasst werden. Der Artenreichtum der Stechimmenfauna nimmt generell in Relation zum kühleren Geländeklima mit zunehmender Höhe ab. Die höchsten Artenzahlen werden auf den ehemalig landwirtschaftlich genutzten Schachten und großflächigen, südexponierten Waldlücken der unteren Hanglagen erreicht. Die artenärmsten Bereiche im Nationalpark Bayerischer Wald stellen erwartungsgemäß die Moorstandorte der Hochlagen dar (KUHLMANN 1998, 2000, 2001, KUHLMANN & QUEST 2002).

Die Untersuchungen belegen, dass Wälder nicht grundsätzlich als lebensfeindlich für wärmeliebende Insekten angesehen werden dürfen. Die natürliche Dynamik in Wäldern sorgt für diverse klein- aber auch großflächige offene Bereiche, die von einer artenreichen Stechimmenfauna besiedelt werden. Offensichtlich stellen sich bereits wenige Jahre nach katastrophalen Ereignissen artenreiche Stechimmenzönosen ein. Ob und wie weit einzelne Arten an zyklisch wiederkehrende Katastrophen angepasst sind, ist unklar.

Die Ergebnisse zeigen des Weiteren, dass auch in Wäldern mit der Präsenz von Arten zu rechnen ist, die bislang nicht oder sehr selten in ausgedehnten Waldbereichen nachgewiesen wurden. Weitere Untersuchungen zur Dynamik von Stechimmenzönosen in Wäldern sind wünschenswert.

Dank

Für die Beauftragung, die kontinuierliche Förderung der Stechimmenuntersuchungen im Nationalpark Bayerischer Wald und die umfassende Hilfe bei der Durchführung der Geländearbeiten möchten wir uns bei Herrn Dr. W. SCHERZINGER, Nationalparkverwaltung in Grafenau, ganz herzlich bedanken.

Zusammenfassung

Im Jahr 2003 wurde mit Hilfe von Malaisefallen die Stechimmenfauna auf drei unterschiedlich strukturierten Borkenkäferlücken im Nationalpark Bayerischer Wald untersucht. Es konnten 86 Arten in 2246 Individuen nachgewiesen werden, darunter die faunistisch bemerkenswerten Arten *Gorytes planifrons*, *Osmia nigriventris* und *Megachile nigriventris*. Damit sind insgesamt 194 Stechimmenarten vom Gebiet des Nationalparks bekannt. Die Struktur von Stechimmenzönosen auf drei ausgewählten Borkenkäferlücken verschiedener Höhenlagen wird analysiert.

Literatur

BLÖSCH, M. 2000: Die Grabwespen Deutschlands. – Die Tierwelt Deutschlands **71**. Teil, Goecke & Evers, Keltern, 480 S.

BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg.) 1998: Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz **55**, 1-434.

ELLENBERG, H. 1996: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 5. Auflage. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 1095 S.

HEURICH, M. 2001: Waldentwicklung im montanen Fichtenwald nach großflächigem Buchdruckerbefall im Nationalpark Bayerischer Wald. – In: NATIONALPARKSVERWALTUNG BAYERISCHER WALD: Waldentwicklung im Bergwald nach Windwurf und Borkenkäferbefall, 99-177.

HEURICH M., REINELT, A. & FAHSE, L. 2001: Die Buchdruckermassenvermehrung im Nationalpark Bayerischer Wald. – In: NATIONALPARKSVERWALTUNG BAYERISCHER WALD: Waldentwicklung im Bergwald nach Windwurf und Borkenkäferbefall, 9-48.

KUHLMANN, M. 1998[1999]: Besiedlung von Windwürfen und abgestorbenen Waldflächen im Nationalpark Bayerischer Wald durch Wildbienen und aculeate Wespen (Hymenoptera Aculeata). – **73**. Bericht Naturf. Ges. Bamberg, 65-94.

© Münchner Ent. Ges., download www.biologiezentrum.at

-- 2001: Zur Besiedlung unterschiedlicher Waldstandorte durch Wildbienen und Wespen (Hymenoptera Aculeata) im Nationalpark Bayerischer Wald. – Bericht Naturf. Ges. Bamberg **75**, 55-69.

-- 2002: Struktur der Wildbienen- und Wespenzönosen ausgewählter Waldstandorte im Nationalpark Bayerischer Wald (Hymenoptera, Aculeata). – NachrBl. bayer. Ent. **41** (3/4), 61-75.

KUHLMANN, M. & QUEST, M. 2003: Stechimmenzönosen von Moorstandorten und eines Bruchwaldes sowie Ergebnisse einer dreijährigen Daueruntersuchung auf einer isolierten Lichtung im Nationalpark Bayerischer Wald (Hymenoptera, Aculeata). – NachrBL. bayer. Ent. **52** (3/4), 46-59.

MANDREY, K. & WICKL, K.-H. 2003: Rote Liste gefährdeter "Dolchwespenartiger" (Hymenoptera: "Scolioidea") Bayerns. – Schriftenreihe des Bayerischen Landesamt für Umweltschutz **166**, 182-183.

MANDREY, K., BAUSENWEIN, D., VOITH, J., WICKL, K.-H. & M. KRAUS 2003a: Rote Liste gefährdeter Goldwespen (Hymenoptera: Chrysididae) Bayerns. – Schriftenreihe des Bayerischen Landesamt für Umweltschutz **166**, 184-186.

MANDERY, K., VOITH, J., KRAUS, M., WEBER, J., & K.-H. WICKL 2003b: Rote Liste gefährdeter Bienen (Hymenoptera: Apidae) Bayerns. – Schriftenreihe des Bayerischen Landesamt für Umweltschutz **166**, 198-207.

MAUSS, V., SCHRÖDER, S. & BOTTA, C. 2000: Untersuchungen zur Höhenverbreitung von Hummeln und sozialen Faltenwespen im Arbergebiet des Bayerischen Waldes mit Anmerkungen zum Vorkommen solitärer Stechimmenarten (Hymenoptera: "Sphecidae", Apidae, Pompilidae, Vespidae). – NachrBl. bayer. Ent. **49** (3/4), 71-79.

NATIONALPARKSVERWALTUNG BAYERISCHER WALD 2003: Jahresbericht 2002. Grafenau, 58 S.

RALL, H. (1995: Die Wälder im Nationalpark Bayerischer Wald: Von forstwirtschaftlicher Prägung zur natürlichen Entwicklung. – In: NATIONALPARK BAYERISCHER WALD (Hrsg.): 25 Jahre auf dem Weg zum Naturwald. Grafenau, 9-57.

SCHMID-EGGER. C. 2002: Key and new records fort he western palaearctic species of *Gorytes* LATREILLE 1804 with description of a new species (Hymenoptera, Sphecidae, Bembicinae). – Linzer Biologische Beiträge **34**/1, 167-190.

SCHMID-EGGER, C. & WOLF, H. 1992: Die Wegwespen Baden-Württembergs (Hymenoptera, Pompilidae). – Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg **67**, 267-370.

TISCHENDORF, S. 2002: Ergänzungen zur Stechimmenfauna (Hymenoptera, Aculeata) Hessens, I. Anhang. – Jb. nass. Ver. Naturkde. **123**, 5-32

TISCHENDORF, S. & HEIDE, A. VON DER 2001: Wildbienen und Wespen (Hymenoptera: Aculeata) in Hochlagen des Biosphärenreservates Rhön (Hessen). – Beiträge zur Naturkunde in Osthessen **37**, 3-58.

TOWNES, H. 1972: A light-weight Malaise-trap. – Entomol. News **83**, 239-247.

WEBER, K. 1988: Faunistisch-ökologische Untersuchungen an aculeaten Hymenopteren in Sandgruben (Vespoidea, Pompiloidea, Sphecoidea, Apoidea) – anthropogene Lebensräume als Rückzugsgebiete. – Diplomarbeit, Institut für Zoologie I, Universität Erlangen-Nürnberg, 219 S.

WEBER, K., VOITH, J., MANDERY, K., K.-H. WICKL & M. KRAUS 2003a: Rote Liste gefährdeter Wegwespen (Hymenoptera: Pompilidae) Bayerns. – Schriftenreihe des Bayerischen Landesamt für Umweltschutz **166**, 190-192.

WEBER, K. VOITH, J., MANDERY, K., K.-H. WICKL & M. KRAUS 2003b: Rote Liste gefährdeter Faltenwespen (Hymenoptera: Vespoidea) Bayerns. – Schriftenreihe des Bayerischen Landesamt für Umweltschutz **166**, 187-189.

WICKL, K.-H., VOITH, J., MANDERY, K., WEBER, K. & M. KRAUS 2003: Rote Liste gefährdeter Grabwespen (Hymenoptera: Sphecidae) Bayerns. – Schriftenreihe des Bayerischen Landesamt für Umweltschutz **166**, 193-197.

Adresse der Autoren:

Michael QUEST
Wolbecker Str. 304
D-48155 Münster

Dr. Michael KUHLMANN
Westfälische Wilhelms-Universität
Institut für Landschaftsökologie
Robert-Koch-Str. 26
D-48149 Münster

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen

Jahr/Year: 2005

Band/Volume: 054

Autor(en)/Author(s): Quest Michael, Kuhlmann Michael

Artikel/Article: Stechimmenzönosen von Borkenkäferlücken im Nationalpark Bayerischer Wald (Hymenoptera, Aculeata) 30-38