



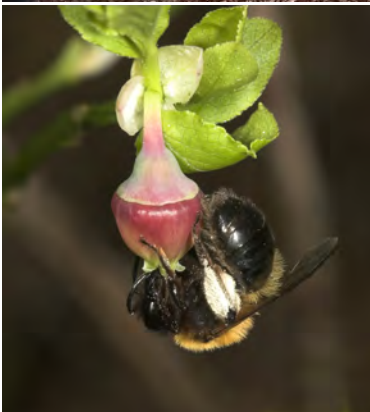
Eucera

Beiträge zur Apidologie

2. Jahrgang, Heft 1: 1–24

ISSN 1866-1513 (Print)
ISSN 1866-1521 (Internet)

Kusterdingen 2009



Inhaltsverzeichnis

FUHRMANN, M., Über die Aculeatenfauna (Hymenoptera Aculeata) eines montanen Buchenwaldes im Rothaargebirge	1
SAURE, C., Erste Nachweise von <i>Hylaeus trinotatus</i> (PÉREZ 1895) in Deutschland sowie Anmerkungen zu ausgewählten und in Deutschland seltenen <i>Hylaeus</i> -Arten (Hymenoptera, Apidae)	17

Contents

FUHRMANN, M., The aculeate Fauna (Hymenoptera Aculeata) of a montane beech grove in the Rothaar mountains.	1
SAURE, C., First German records of <i>Hylaeus trinotatus</i> (PÉREZ 1895) and remarks on selected species of <i>Hylaeus</i> rarely found in Germany (Hymenoptera, Apidae).....	17

Erscheinungsdatum: 28. April 2009

Eigentümer, Herausgeber, Verleger und Druck:

Dr. Paul Westrich, Lichtensteinstr. 17, D-72127 Kusterdingen

www.eucera.de

© Paul Westrich 2009

ISSN 1866-1513 (Print)

ISSN 1866-1521 (Internet)

M. FUHRMANN

Über die Aculeatenfauna (Hymenoptera Aculeata) eines montanen Buchenwaldes im Rothaargebirge

Zusammenfassung

Die Stechimmenfauna eines montanen, bodensauren Rotbuchenwaldes im Rothaargebirge (Deutschland, NRW) wurde fünf Jahre lang mit Hilfe einer Malaisefalle untersucht. Insgesamt konnten 21 Arten in 243 Individuen nachgewiesen werden. Die meisten dieser Stechimmen bevorzugen feuchtkühle Lebensräume oder sind weniger anspruchsvoll. Den höchsten Anteil an Individuen hatten die sozialen Bienen- und Wespenarten aus den Gattungen *Bombus* und *Vespula*. Lediglich die solitär lebende *Andrena lapponica* kam regelmäßig in einigen Exemplaren vor. Nach dem Sturm »Kyrill« im Januar 2007 kam es zu klein- und großflächigen Veränderungen der Waldstruktur im Umfeld der Untersuchungsfläche. Die Veränderungen führten zu einer Zunahme an Arten im darauf folgenden Jahr. Vor allem die oligolektische Erdbiene *A. lapponica* nahm stark zu. Der Anstieg der Population läßt sich auf bessere Nistmöglichkeiten in Form von vegetationsarmen Bodenstellen im Umkreis von Wurzeltellern und ein besseres Nahrungsangebot durch eine deutliche Zunahme der Blühaktivität von *Vaccinium myrtillus* im Bereich der aufgelichteten Waldstrukturen zurückführen.

Abstract

Bees and wasps of a red beech forest in the Rothaar mountains (Germany, North-Rhine-Westphalia) were studied for a period of five years by means of a Malaise-trap. 21 species were collected in 243 individuals. Most of these aculeate Hymenoptera prefer humid and cool habitats or are common. Social bees and wasps of the genus *Bombus* and *Vespula* were most frequent. The solitary bee *Andrena lapponica* occurred regularly in some specimens. Due to the impact of the storm »Kyrill« (January 2007) the forest structure in the study area changed distinctly. The population of the oligolectic bee *A. lapponica* grew most notably. The reason for this was the considerable increase both of flowering *Vaccinium myrtillus* and of nesting places in the vicinity of uprooted trees.

1 Einleitung

Deutschland liegt im Zentrum des Weltareals der Rotbuche und trägt für den Erhalt der Art bzw. ihrer Waldgesellschaften eine internationale Verantwortung. Innerhalb Deutschlands sind natürliche Buchenwälder nahezu vernichtet und die wenigen Reste, auf denen Buchen wachsen, machen etwa 8 % des ursprünglich angenommenen Areals aus (PANEK 2006). Diese Wälder werden heute bis auf wenige Schutzgebiete intensiv forstwirtschaftlich nach dem Klimax-Wald-Modell genutzt. Das Ergebnis dieser Bewirtschaftungsweise sind dunkle, strukturarme und naturferne Altersklassenwälder, in denen lichte Waldstrukturen oder baumfreie Bereiche fehlen. Untersuchungen zur Stechimmenfauna solcher homogener Buchenwaldbereiche gibt es in Mitteleuropa kaum. Die wenigen Untersuchungen, die aus hessischen Naturwaldreservaten vorliegen, erbrachten unterschiedliche Artenzahlen (DOROW 1999, 2004, 2007), zeigen aber, daß sich in den langsam differenzierenden Wäldern durchaus auch hohe Artenzahlen finden lassen.

In der vorliegenden Untersuchung wurde 2004 bis 2008 die Stechimmenfauna eines montanen, bodensauren Buchenwaldes im Rothaargebirge (FFH-Gebiet DE 5015-301: Rothaarkamm und Wiesentäler) untersucht. Hierzu wurde eine Fläche ausgewählt, die inmitten eines großflächigen und homogenen Buchenwaldes lag. Voraussetzung für die Wahl dieser Fläche war, daß sie sichtbar von der neuartigen Buchenkomplexkrankheit (ARBEITSKREIS WALDBAU UND NATURSCHUTZ 2007) beinträchtigt war, aber in sich noch einen geschlossenen Hallenwald darstellte. Mit dieser langfristig angelegten Untersuchung (Minimum 10 Jahre) sollte zum einen der Status quo der Fauna des geschlossenen Buchenhallenwaldes ermittelt und zum anderen die langfristigen Auswirkungen des sich abzeichnenden, allmählichen Zusammenbruches des Bestandes auf die Stechimmenzönose dokumentiert werden. Mit dem Sturmereignis »Kyrill« vom 18. Januar 2007 traten Veränderungen im Umfeld der Untersuchungsfläche auf, die sich ab dem Jahr 2008 signifikant in den Aufsammlungen widerspiegeln. Während in den ersten Jahren dieser Untersuchung die Stechimmenzönose des montanen, bodensauren Buchenhallenwaldes gut dokumentiert werden konnte, besteht jetzt die Möglichkeit, Besiedlungsprozesse von Bienen und Wespen innerhalb lichter Buchenwaldstrukturen zu untersuchen.

2 Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet liegt im Südosten von Nordrhein-Westfalen im Kreis Siegen-Wittgenstein, auf dem Gebiet der Stadt Bad Berleburg (TK 4816). Naturräumlich gehört das Gebiet zum Rothaargebirge (333). Dieser Mittelgebirgszug ist ein Teil des Rheinischen Schiefergebirges und setzt sich hauptsächlich aus unter- und mitteldevonischen Schiefen, Sandsteinen, Grauwacken und Quarziten zusammen. Die höchsten Erhebungen liegen über 800 m ü. NN.

Nach BÜRGENER (1963) erreichen die Niederschläge hier Werte von 1.000 mm bis 1.400 mm im Jahr. Dabei fällt mehr als ein Drittel des Niederschlages als Schnee und die Jahresmitteltemperaturen betragen lediglich 5 bis 6 °C. Entsprechend liegt die Vegetationsentwicklung im Frühjahr um mehrere Wochen hinter der klimatisch günstiger gelegenen Gegenden Deutschlands (z.B. Oberrheingraben). In der Vegetationsperiode zwischen Mai und Juli liegen die mittleren Temperaturen gerade zwischen 11 bis 12,5 °C, also etwas über den Werten des Hochschwarzwaldes.

Die Böden auf den Bergen und Hängen bestehen aus sandigen bis steinig-gru-sigen Lehmen und sind sehr basenarm. Als potentielle natürliche Vegetation herrschen bodensaure Buchenwälder (*Luzulo Fagion*) vor, die in steilen Tälern von Schluchtwäldern abgelöst werden. Bemerkenswert sind zudem noch Birken-Moorwälder, die in Quellmulden an sanft geneigten Hängen verbreitet sind. Weite Bereiche des Rothaargebirges werden jedoch heute von naturfernen Fichtenforsten dominiert.

Die Untersuchungsfläche befindet sich am Albrechtsberg in der Nähe des »Albrechtsplatzes« auf 715 m ü. NN in einem großflächigen ca. 180 Jahre alten

Hainsimsen-Buchenwald (*Luzulo albidae-Fagetum*). Der Boden ist flachgründig und der Hang ist leicht nach Süden bzw. Südwesten geneigt. Der Buchenwald wird forstwirtschaftlich genutzt und unter dem Schirmschlag hat sich vor allem nördlich der Fläche großflächig Naturverjüngung eingestellt. Dennoch kann man je nach Exposition und Bodenverhältnissen Übergänge zu verschiedenen Ausbildungen des Buchenwaldes feststellen. Sie reichen von hochmontanen Ausprägungen des Hainsimsen-Buchenwaldes als Bärlapp-Rotbuchenwald (*Lycopodium annotinum-Fagus sylvatica*-Assoziation) über farnreiche Ausbildungen (*Luzulo-Fagetum dryopteridetosum*) bis hin zu waldbeerenreichen Varianten entlang von Wegen und an trockenen Stellen. Im Osten schließt sich an die Fläche das steil abfallende Tal des »Dödesbaches« an. An den steilen Hängen sind Übergänge vom Waldschwingel-Buchenwald (*Luzulo-Fagetum festucetosum*) zum Eschen-Ahorn-Schluchtwald (*Fraxino-Aceretum pseudoplatani*) zu erkennen. Fichten kommen bis auf eine kleine isolierte Fläche im Umkreis von ca. 500 m nur sporadisch als Einzelbäume vor. Diese sehr alten Fichten sind aber nahezu alle beim Sturm »Kyrill« gefallen, wodurch der Wald aufgelichtet wurde. Im näheren Umfeld des Fallenstandortes wurde eine Vielzahl von Buchen als Totholzbäume vom Land NRW aufgekauft und markiert. Während in den Jahren 2004 und 2005 rund sechs bis sieben Bäume durch die Buchenkomplexkrankheit umbrachen, verlangsamte sich diese Entwicklung in diesem Bestand in den darauffolgenden Jahren. Im Radius von etwa 300 m um die Malaisefalle entstanden somit kaum nennenswerte Freiflächen. In den anfangs entstandenen Lichtschächten stellt sich inzwischen allmählich Naturverjüngung ein. Der Anteil an stehendem und liegendem Totholz ist hoch, da die markierten Totholzbäume im Bestand verbleiben.

3 Material und Methode

Die Stechimmen wurden während den Vegetationsperioden der Jahre 2004 bis 2008 gefangen. Hierzu wurde von April bis September eines jeweiligen Jahres eine Malaisefalle nach TOWNES (1972) in einer verkleinerten Version ausgebracht. Das Zelt war etwa 1,60 m hoch und knapp 1,80 m lang. Das Dach bestand aus weißer, die Wände aus schwarzer Gaze.

Als Fang- und Konservierungsflüssigkeit wurde Brennsspiritus verwendet. Die Fangintervalle betragen von April bis Anfang Juni etwa vier Wochen. Ab Mitte Juni wurden die Fallen nur noch alle fünf Wochen geleert. Als Ergänzung zu der Falle waren zunächst Handfänge geplant. Im Verlauf des ersten Jahres zeigte sich aber, daß die Dichte der Arten in dem Buchenwald und entlang nahegelegener Wege sehr gering war, sodaß in den folgenden Jahren darauf verzichtet wurde. Ein erneuter Versuch mit dem Streifnetz Stechimmen zu fangen, wurde im Mai 2007 durchgeführt, aber auch dieser erwies sich als nicht sinnvoll.

Determination und Nomenklatur richten sich nach folgender Literatur: Vespidae: MAUSS & TREIBER (1994); Sphecidae: DOLLFUSS (1991), JACOBS (2007); Apidae:

AMIET (1996), AMIET et al. (2001), MAUSS (1990), SCHEUCHL (2000), SCHMID-EGGER & SCHEUCHL (1997). Die Nomenklatur bei den Bienen richtet sich nach SCHWARZ et al. (1996). Die systematische Abfolge der Familien folgt GAULD & BOLTON (1988).

Weitere Angaben zur Ökologie und Biologie der Arten sowie zum Rote-Liste-Status folgen SCHMIDT (1979, 1984) und BLÖSCH (2000) bei den Sphecidae und WESTRICH (1979, 1989) bei den Apidae oder resultieren aus eigenen Beobachtungen. Angaben zu den Roten Listen Deutschlands und Westfalens sind BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (1998), WESTRICH et al. (2008) und KUHLMANN (1999) entnommen. Die aufgesammelten Tiere befinden sich in der Sammlung des Verfassers.

4 Ergebnisse

Im Verlauf der nun fünfjährigen Untersuchung konnten bisher 21 Arten (ohne Ameisen¹) in 243 Individuen nachgewiesen werden. Die Artenzahl ist aufgrund der Höhenlage des Standortes inmitten eines Buchenhallenbestandes und der damit verbundenen klimatischen Ungunst erwartungsgemäß niedrig.



Abbildung 1: Malaisefalle im bodensauren Buchenwald auf dem Rothaarkamm (Foto: R. Kubosch).

¹ Auf die Ameisen wird hier nicht näher eingegangen. Erwähnt seien aber Nachweise von den beiden Arten *Formica polyctena* und *Myrmica ruginodis*, die gelegentlich als Beifänge in der Malaisefalle auftraten. Bei allen bisher nachgewiesenen Exemplaren (n=3) handelte es sich um flugfähige Königinnen. Nester konnten bisher von keiner Ameisenart festgestellt werden.

Alle Arten sind mit ihrem Rote-Liste-Status (Westfalen, Deutschland), sowie ökologischen und biologischen Ansprüchen in Tabelle 1 aufgeführt. Insgesamt konnten 15 Bienen-, 3 Faltenwespen- und 3 Grabwespenarten nachgewiesen werden. Die meisten dieser Arten bevorzugen kühlfeuchte Habitats oder sind weniger anspruchsvoll hinsichtlich ihrer Lebensraumansprüche. Bis auf die Erdbiene *Andrena lapponica* kann keine der aufgeführten Bienen und Wespen bundesweit als gefährdet eingestuft werden. Darüber hinaus ist diese Biene die einzige bisher nachgewiesene Art, die oligolektisch ist und im Gebiet ausschließlich an *Vaccinium myrtillus* Pollen sammelt.

Hinsichtlich der Nistökologie bauen die meisten Arten ihre Nester im Boden (n=9) bzw. nutzen Nester von Kleinsäugetern (Gattung *Bombus*). Weitere drei Arten legen sowohl ober- als auch unterirdische Nester an und fünf nisten ausschließlich oberirdisch. Hier reicht das Spektrum von Baumhöhlen (z.B. *B. hypnorum*) bis hin zu Käferfraßgängen in totem Holz (z.B. *Stigmus pendulus*). Schließlich konnten vier parasitisch lebende Arten nachgewiesen werden, deren Wirte alle auf der Untersuchungsfläche gefangen wurden. Damit ist von einer Bodenständigkeit dieser Arten im Untersuchungsgebiet auszugehen.

Das Verhältnis der sozialen bzw. sozialparasitischen Arten zu den solitär lebenden Bienen und Wespen sowie ihrer Futterparasiten ist mit 11:10 ausgeglichen. Interessant wird die Betrachtung der Ergebnisse auf der Ebene eines quantitativen Vergleiches. Hier dominieren die sozialen Arten mit rund 80 % (n=194) aller nachgewiesenen Individuen. Demgegenüber konnten lediglich 20 % (n=49) Tiere mit solitärer Lebensweise gefangen werden.

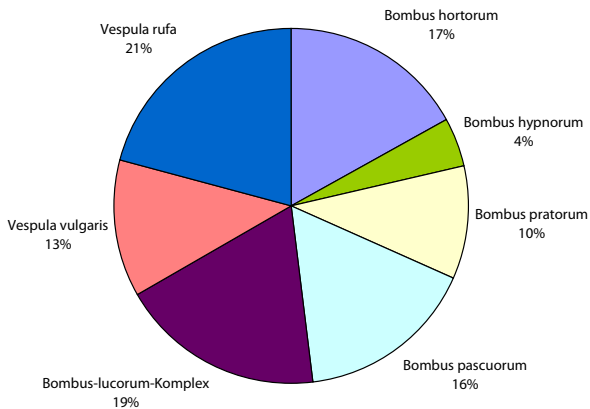


Abbildung 2: Verteilung der sozialen Bienen und Wespen

Tabelle 1: Aculeate Hymenopteren aus einem 180jährigen Buchenwald des Rothaargebirges

Art	RL D/W.	Ökologischer Typ	Biologie
Vespidae – Soziale Faltenwespen			
<i>Dolichovespula media</i>	–/3	euryök-hylophil	H / un spez. räuberisch
<i>Vespula rufa</i>	–/–	euryök-hylophil	H / un spez. räuberisch
<i>Vespula vulgaris</i>	–/–	hypereuryök-intermediär	E (H)
Sphecidae – Grabwespen			
<i>Argogorytes mystaceus</i>	–/3	euryök-hylophil	E
<i>Stigmus pendulus</i>	–/–	euryök-hylophil	H
<i>Trypoxylon figulus</i>	–/–	hypereuryök-intermediär	H
Apidae – Bienen			
<i>Andrena cineraria</i>	–/3	hypereuryök-intermediär	E / polylektisch
<i>Andrena haemorrhoa</i>	–/–	hypereuryök-intermediär	E / polylektisch
<i>Andrena lapponica</i>	V/–	stenök-hylophil	E / oliglektisch
<i>Andrena minutula</i>	–/–	euryök-hylophil	E / polylektisch
<i>Bombus bohemicus</i>	–/–	euryök-hylophil	W: <i>B. lucorum</i>
<i>Bombus cryptarum</i>	D/3	hypereuryök-intermediär	E, H / polylektisch
<i>Bombus campestris</i>	–/2	euryök-hylophil	W: <i>B. pascuorum</i> u.a.
<i>Bombus hortorum</i>	–/–	euryök-hylophil	E / polylektisch
<i>Bombus hypnorum</i>	–/–	euryök-hylophil	H / polylektisch
<i>Bombus lucorum</i>	–/–	hypereuryök-intermediär	E / polylektisch
<i>Bombus pascuorum</i>	–/–	hypereuryök-intermediär	H / polylektisch
<i>Bombus pratorum</i>	–/–	euryök-hylophil	E, H / polylektisch
<i>Bombus sylvestris</i>	–/–	euryök-hylophil	<i>B. pratorum</i> u.a.
<i>Halictus rubicundus</i>	–/–	hypereuryök-intermediär	E / polylektisch
<i>Nomada panzeri</i>	–/–	euryök-hylophil	W: <i>Andrena lapponica</i> u.a.

Abkürzungen: RL = Rote Liste; D = Deutschland, W = Westfalen; 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = Vorwarnliste, D = Daten mangelhaft – Ökologische Typisierung nach PITTIONI & SCHMIDT (1942) – Biologie: H = hypergäische Nistweise, E = endogäische Nistweise, W = Wirt.

Abbildung 2 zeigt die Verteilung der sozialen Arten (n=183) ohne die Kleine Hornisse (*Dolichovespula media*) und ohne die Sozialparasiten aus der Gattung *Bombus*. Die Verteilung der Arten untereinander ist mit Ausnahme der Baumhummel (*Bombus hypnorum*) ziemlich ausgeglichen. Die häufigste soziale Art ist die Rote Wespe (*Vespula rufa*), von der 38 Exemplare gefangen wurden. Die zweithöchste Abundanz erreichten die Arten des *Bombus-lucorum*-Komplexes. Hinter diesem Komplex sind hier die zwei Arten *Bombus lucorum* und *B. cryptarum* zusammengefaßt, von denen

jeweils eine Königin eindeutig zugeordnet werden konnte. Alle anderen Arten weisen Abundanzen auf, die zwischen 20 und 30 nachgewiesenen Individuen liegen.

Unter den 49 gefangenen Exemplaren, die eine solitäre Lebensweise haben, dominiert *A. lapponica* mit 76 % (n=38). Diese Erdbiene ist auch die einzige unter den nachgewiesenen Arten, die als stenöke Waldart bezeichnet werden kann (FUHRMANN 2007b). Alle weiteren Arten konnten im Verlauf der fünf Jahre nur ein- bzw. zweimal nachgewiesen werden (s. Tabelle 2). Es handelt sich hierbei um Arten, die weit verbreitet sind, vielfach eine Bindung an kühlfeuchte Biotope haben und im südwestfälischen Bergland verbreitet vorkommen.

Tabelle 2: Abundanz und Dominanz der nachgewiesenen Arten im Verlauf der fünfjährigen Untersuchungszeit (2004–2008)

Art	2004	2005	2006	2007 ²	2008	Summe	Dominanz
<i>Dolichovespula media</i>	1	–	–	–	–	1	0,40%
<i>Vespula rufa</i>	12	5	16	2	3	38	15,60%
<i>Vespula vulgaris</i>	8	3	9	–	3	23	9,50%
<i>Argogorytes mystaceus</i>	–	–	2	–	–	2	0,80%
<i>Stigmus pendulus</i>	–	–	–	–	1	1	0,40%
<i>Trypoxylon figulus</i>	–	–	–	1	1	1	0,40%
<i>Andrena cineraria</i>	–	–	–	–	1	1	0,40%
<i>Andrena haemorrhoa</i>	1	–	–	–	–	1	0,40%
<i>Andrena lapponica</i>	5	2	11	2	18	38	15,60%
<i>Andrena minutula</i>	1	–	–	–	–	1	0,40%
<i>Bombus bohemicus</i>	1	–	–	–	–	1	0,40%
<i>Bombus campestris</i>	2	–	1	1	–	4	1,60%
<i>Bombus hortorum</i>	11	3	4	4	9	31	12,80%
<i>Bombus hypnorum</i>	3	2	–	1	2	8	3,30%
<i>Bombus lucorum-Komplex</i>	13	6	6	4	5	34	14,00%
<i>Bombus pascuorum</i>	9	9	4	2	6	30	12,30%
<i>Bombus pratorum</i>	11	3	2	3	–	19	7,80%
<i>Bombus sylvestris</i>	3	1	–	–	1	5	2,10%
<i>Halictus rubicundus</i>	–	1	–	1	–	2	0,80%
<i>Nomada panzeri</i>	–	–	–	–	2	2	0,80%
Jahressumme	81	35	55	21	51	243	100%

2 2007 wurde die Falle im Zeitraum von Mitte Mai bis Anfang Juni zweimal von Tieren umgestoßen, sodaß die Jahressumme der gefangenen Individuen tatsächlich höher liegen müßte.



Abbildung 3: Die oligolektische Erdbiene *Andrena lapponica* ist eine charakteristische Art bodensaurer Wälder. Hier sammelt ein Weibchen den weißen Pollen der Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*) (Foto: P. Westrich).



Abbildung 4: Eine Königin der Ackerhummel (*Bombus pascuorum*) saugt Nektar aus der frisch aufgeblühten Blüte von *Vaccinium myrtillus* (Foto: P. Westrich).

Während des Untersuchungszeitraums war ein kontinuierlicher Anstieg in den Jahren 2004 bis 2007 erkennbar. Dabei handelt es sich aber lediglich um jeweils eine neue Bienen- bzw. Wespenart, die zudem meist nur in einzelnen Exemplaren gefangen wurde. Ein deutlicherer Anstieg um drei neue Arten zeigt sich im Jahr 2008. Bemerkenswert ist an diesem Jahr zudem, daß zum einen unter allen nachgewiesenen Stechimmen die solitär lebenden *A. lapponica* die höchste Abundanz erreichte und zum anderen erstmals ihr Futterparasit *Nomada panzeri* gefunden wurde.

5 Diskussion

Die Lebensgemeinschaft des forstwirtschaftlich intensiv genutzten und montanen, bodensauren Buchenwaldes am Rothaarkamm ist durch eine arten- und individuenarme Aculeatenzönose charakterisiert. Diese Untersuchung weist damit die bisher mit Abstand artenärmste Aculeatenzönose mitteleuropäischer Wälder auf (FUHRMANN 2007b). Neben der Höhenlage liegen die Gründe dieser Artenarmut in der homogenen Großflächigkeit des forstwirtschaftlich intensiv genutzten Buchenwaldes. Diese Nutzung orientiert sich am Klimax-Modell mitteleuropäischer Buchenwälder und führt zu einer Verringerung lichter Waldstrukturen, die für aculeate Hymenopteren als Lichtwaldarten essentiell sind. Aufgrund dieser klimatischen und nutzungsbedingten Voraussetzungen konnten vor allem Arten nachgewiesen werden, die an feuchtkühle Lebensräume angepaßt sind. Darüber hinaus kommen Stechimmen mit einer weiten Verbreitung (*A. haemorrhoea*, *B. lucorum*, *V. vulgaris* u.a.) vor, die in nahezu allen Aufsammlungen aus Wäldern nachgewiesen werden konnten (DOROW 1999). In dieser ökologischen Gruppe überwiegen die sozialen Arten, die besser an das feuchtkühle Klima des Waldes angepaßt sind als die solitären Bienen und Wespen. Bemerkenswert ist, daß einige im Rothaargebirge verbreitete soziale Faltenwespen, wie *Dolichovespula norwegica* oder *D. saxonica* offensichtlich den geschlossenen Buchenwald meiden. Während die Norwegische Wespe im Naturraum verbreitet in den offenen Tälern, Mooren und Hochheiden vorkommt, bevorzugt die Sächsische Wespe zum Nestbau vermutlich Siedlungen oder aber innerhalb des Waldes klimatisch günstig gelegene Baumhöhlen oder Vogelnisthilfen entlang von Wegen.

Die Nachweise der solitären Arten erfolgten in der Regel nur einmal, was darauf hindeutet, daß diese Arten nur schwer dauerhaft in diese geschlossenen Buchenwälder vordringen können. Gleichzeitig stellen sie aber eine potentielle Ressource für die Besiedlung größerer Freiflächen dar, die beispielsweise nach Stürmen oder Insektenkalamitäten entstehen können. Die Individuendichte dieser bisher subrezentenden Arten könnte in den kommenden Jahren aufgrund der Veränderungen im Umfeld des Buchenwaldes nach dem Sturm »Kyrill« zunehmen. Bereits jetzt ist ein signifikanter Artenzuwachs von 2007 nach 2008 meßbar (Abb. 3).

Alle nachgewiesenen solitären Wildbienen haben ihre größte jahreszeitliche Aktivität im Frühjahr. Diese steht im direkten Zusammenhang mit dem Vorkommen von Blütenpflanzen, da mit Fortschreiten der Vegetationsperiode und der damit einher-

gehenden Belaubung der Bäume durch die Schattwirkung auf dem Waldboden ihre Anzahl abnimmt. Nach dem Bergahorn und der Heidelbeere blühen innerhalb des untersuchten Buchenwaldes kaum noch Blütenpflanzen. Arten, die danach noch aktiv sind (z.B. Hummeln), konzentrieren ihre Aktivitäten entlang von Wegen, um in diesen sonnigen Bereichen Nektar und Pollen zu sammeln.

Unter den solitären Stechimmen ist das Vorkommen von *A. lapponica* besonders hervorzuheben. Diese stenöke Waldart hat in Europa eine boreomontane Verbreitung und tritt in der Aufsammlung eudominant auf. Sie erreicht im Verlauf der fünfjährigen Untersuchung Abundanzen, die genauso hoch sind wie bei der häufigsten sozialen Art *V. rufa*. Die oligolektische Wildbiene nutzt hier ausschließlich den Pollen der im Gebiet vorkommenden Heidelbeere. Im Naturwaldreservat Niddahänge im Vogelsberg bei Schotten (DOROW 1999) war diese Erdbiene ebenfalls die dominante Art unter den solitären Bienen, erreichte in dieser Untersuchung aber nicht die im Wittgensteiner Untersuchungsgebiet festgestellte Dominanz. Die Ergebnisse bestätigen demnach, daß diese Erdbiene ihren Verbreitungsschwerpunkt in bodensauren, höher gelegenen Wäldern mit reichen *Vaccinium*-Beständen hat (WESTRICH 1989). Scheinbar nutzt die oligolektische *A. lapponica* die vorhandenen Heidelbeerbestände so optimal, daß sie sich gegen die große Konkurrenz der Blütenbesucher-Gilde von Stechimmen, die die Heidelbeere ebenfalls nutzen (PROSI & MAUSS 2006), durchsetzen kann. Der überproportionale Zuwachs der Biene im Jahr 2008 läßt sich auf eine verbesserte Umweltsituation nach dem Sturmereignis von 2007 zurückführen. Durch die umgestürzten Bäume haben sich vielfältige neue Nistmöglichkeiten ergeben. Außerdem haben die alten Heidelbeerbestände an trockenen Stellen unter den Altbüchen durch die Aufflichtung mit einem deutlichen Zuwachs an Blüten bzw. Früchten reagiert. Die Population der Erdbiene ist dabei so angewachsen, daß erstmals 2008 der artspezifische Futterparasit *N. panzeri* nachgewiesen werden konnte.

Die auffälligsten und zugleich auch häufigsten Stechimmen sind die Hummeln und Faltenwespen. Der Individuenanteil dieser sozialen bzw. sozialparasitischen Arten aus den Gattungen *Bombus* und *Vespula* ist mit 80 % sehr hoch, was typisch für feuchtkühle Wälder ist (FUHRMANN 2007b). Diese hohen Abundanzen der sozialen Bienen und Faltenwespen beruhen auf der Fähigkeit, daß sie weitgehend unabhängig von der Umgebungstemperatur ihre eigene Körpertemperatur regulieren können, so daß sie auch bei relativ kühlen Witterungsverhältnissen aktiv sein können (HEINRICH 1979, 1984). Diese Fähigkeit verschafft den sozialen Arten bei kühler Witterung einen nahezu konkurrenzlosen Zugang zu den begrenzten Nektarressourcen innerhalb des Waldes. Der Preis dafür ist ein hoher Energieverbrauch. Während die frühfliegenden Hummeln (Ende April / Anfang Mai) eine Schlechtwetterperiode durch die Anlage von Nahrungsvorräten überbrücken (ALFORD 1975, HAGEN 2003), fliegen Faltenwespen im Untersuchungsgebiet erst ab Mitte bis Ende Mai. Trotz dieser Einnischung ist die Zeit der Nestgründung für die Königinnen als sehr kritisch zu betrachten, hängt doch der Erfolg stark vom Witterungsverlauf in der Gründungsphase ab (GOULSON 2003, WITT 1998), was sich quantitativ nachweisen läßt. Nach dem für

Mitteleuropa extrem trockenen und warmen Sommer 2003 konnten im ersten Jahr der Untersuchung 2004 die bisher höchsten Abundanzen registriert werden.³ Im Jahr 2005 fielen die Werte bei allen Arten, bis auf die der Ackerhummel, stark ab, was auf einen feuchtkühlen Witterungsverlauf im Mai (UNIVERSITÄT SIEGEN 2005) des vorhergehenden Jahres zurückzuführen ist und zu hohen Verlusten unter den Königinnen führte.

Interessant sind die unterschiedlichen Abundanzen zwischen den Faltenwespen und den Hummeln aus dem Jahr 2006, die aus dem jahreszeitlich versetzten Auftreten der beiden Gruppen im Frühjahr resultieren. Während die Hummeln zum Monatswechsel April/Mai kühlem Wetter ausgesetzt waren und verhungerten, hatten die Faltenwespen in ihrer Nestgründungszeit deutlich bessere Wetterverhältnisse (UNIVERSITÄT SIEGEN 2006) und die Kolonien konnten sich gut entwickeln.

Die Ergebnisse der Fallenfänge und zusätzliche Beobachtungen im Untersuchungsgebiet lassen darauf schließen, daß soziale Bienen und Wespen den geschlossenen Buchenwald im Jahresverlauf ganz unterschiedlich nutzen. In der fünfjährigen Untersuchung lag der Anteil der Drohnen und Königinnen unter den Hummeln bei rund 66 % und der der Arbeiterinnen bei 34 %. Bei den Faltenwespen sind diese Verhältnisse annähernd umgekehrt. Hier dominieren die Arbeiterinnen mit rund 60 %. Die Königinnen haben einen Anteil von rund 40 %.

Der hohe Anteil an Geschlechtstieren bei den Hummeln läßt sich vor allem auf nistplatzsuchende Königinnen zurückführen. Die Aktivitäten der Hummeln lassen im Verlauf des Jahres deutlich nach, da mit der Belaubung der Bäume kaum noch Nahrung im geschlossenen Buchenwald zu finden ist. Ab August wurden in den meisten Jahren vor allem Geschlechtstiere gefangen, die den Wald nach Partnern und Überwinterungsplätzen durchstreiften. Beobachtungen von Hummeln aus den Sommermonaten deuten darauf hin, daß der Wald von den Arbeiterinnen hauptsächlich durchflogen wird. Hohe Abundanzen bei der Gartenhummel aus dem Jahr 2008 sind vermutlich auf ein Nest in Fallennähe zurückzuführen.

Die Ergebnisse bei den Faltenwespen hingegen haben bisher keine einzige Drohne und nur wenige Königinnen erbracht. Ihr Anteil liegt bei rund 40 %, während die der Arbeiterinnen bei etwa 60 % liegt. Entsprechend stammen die meisten Nachweise aus den Sommermonaten zwischen Ende Juni bis Ende August, also der Zeit, in der die Völker ihr Maximum erreichen. Wegen ihrer karnivoren Ernährungsweise benötigen diese Wespen Insekten als Nahrung für ihre Larven. Diese Nahrung bieten anscheinend die Buchenwälder während des Hochsommers, denn regelmäßig konnten Arbeiterinnen gefangen werden. Untersuchungen mit Flugfallen aus einem ähnlich strukturierten Buchenhallenwald im Nationalpark Kellerwald zeigen, daß soziale Faltenwespen in einem geringen Maße den Kronenbereich im Verlauf des Sommers nutzen. Bienen fehlen hier hingegen fast vollständig (FUHRMANN 2005, 2007a).

3 Die Aufsammlung aus dem Jahr 2004 besteht sowohl bei den Hummeln als auch bei den Faltenwespen zu rund 80 % aus Geschlechtstieren. Dieses Ergebnis resultiert aus dem »Extrem-Sommer« 2003.

Eine weitere Anpassung der Aculeaten an die Bedingungen des feuchtkühlen Waldklimas ist die univoltine Lebensweise bei den solitären Bienen und Wespen. Nahezu alle nachgewiesenen Bienen- und Wespenarten des Untersuchungsgebietes bilden im Verlauf eines Jahres nur eine Generation aus. Lediglich die Erdbiene *Andrena minutula* hat im Verlauf eines Jahres normalerweise eine zweite Generation. Unter den beschriebenen Bedingungen des Untersuchungsgebietes dürfte die Biene aber vermutlich nur eine Generation haben, wenn sie sich überhaupt im Gebiet reproduziert. Ergebnisse von DOROW (2007) deuten daraufhin, daß bivoltine Bienenarten unter dem feuchtkühlen Klima des Waldes nur eine oder zumindest eine sehr reduzierte zweite Generation haben. So wies er bei einer Waldpopulation der Erdbiene *Andrena bicolor* mit Hilfe von Fallen keine Individuen der Sommergeneration nach. Eigene Aufsammlungen aus Wäldern zeigen eine starke Frühjahrsgeneration und eine zweite, deutlich reduzierte Sommergeneration von *A. bicolor*.

Weiterhin neigen die sozialen Arten zu einer Verkürzung des Koloniezyklus (MAUSS et al. 2000). Als Waldarten haben *B. pratorum*, *B. hypnorum* und *B. hortorum*, ebenso wie *V. rufa*, grundsätzlich einen verkürzten Koloniezyklus und bauen im Verlauf der Vegetationsperiode kleinere Völker auf (HAGEN 2003, KEMPER & DÖRING 1967, MINOLTS 2002). Alle weiteren Waldarten wie *B. pascuorum* und die Arten des *Bombus-lucorum*-Komplexes sowie die ubitiquäre *V. vulgaris* reagieren auf die Höhenlage des Untersuchungsgebietes und der damit einhergehenden kürzeren Vegetationsperiode ebenso mit einer deutlichen Verkürzung ihrer Populationsdynamik. Ein verkürzter Koloniezyklus ist demnach eine verbreitete Anpassungsmöglichkeit sozialer Hummeln und Faltenwespen an suboptimale Lebensräume.

Die Stechimmenfauna dieses bodensauren, montanen Buchenhallenwaldes zeigt sich individuen- und artenarm. In dem feuchtkühlen Innenklima des Waldes vermögen nur wenige Bienen- und Wespenarten zu leben. Die Zusammensetzung der Aculeatenfauna hat sich auch nach fünf Jahren kaum verändert. Zufallsbedingt treten einzelne neue Arten temporär in wenigen Individuen auf. Diese Arten vermögen sich unter den augenblicklich vorherrschenden abiotischen Bedingungen nicht anzusiedeln, stellen aber den potentiellen Artenpool für lichtere Waldstadien dar. Aufgrund der Auflichtung des Waldes durch die Sturmereignisse und das Buchensterben ist in den kommenden Jahren mit einem weiteren Aufkommen von neuen Arten zu rechnen und es ist sehr wahrscheinlich, daß sich einige Arten auch einige Zeit halten können und im Verlauf der Sukzession wieder verschwinden werden. Dem potentiellen Artenpool sind aber in dem großen geschlossenen Waldgebiet um den Albrechtsplatz allerdings Grenzen gesetzt, denn die nächstgelegenen Freiflächen liegen mindestens einen Kilometer weit entfernt.

Daß mitteleuropäische Wälder nicht so artenarm sind, haben eine Reihe von Veröffentlichungen aus den letzten Jahren gezeigt. Nach FUHRMANN (2007b) können reich strukturierte Wälder in mittleren Lagen ungefähr 100 Arten aufweisen. Entscheidend für diese Artenvielfalt unter den Stechimmen ist das Vorhandensein von erreichbaren, lichten Waldstrukturen, die lebensnotwendige Requisiten wie Nahrung,

Nistplätze usw. aufweisen. Der vielerorts propagierten, sogenannten »naturnahen Waldwirtschaft« fehlen leider diese Waldstrukturen, was zu einem Verlust von lichtliebenden Arten führt (ARBEITSKREIS WALDBAU UND NATURSCHUTZ 2005). Daß sich lichte Waldstadien und eine erhöhte Dynamik im Wald positiv auf Stechimmen auswirken, zeigt sich in den Ergebnissen von 2008. Signifikant ist der Anstieg der oligolektischen *A. lapponica*, die eindeutig von den zahlreichen neuen Nistmöglichkeiten und dem größeren Nahrungsangebot profitiert. Spannend zu beobachten wird auch die Entwicklung von Stechimmen sein, die im toten Holz nisten, denn eine Vielzahl von Bäumen sind im FFH-Gebiet als Totholzbäume gesichert worden, sodaß mit einem Ansteigen des Totholzanteiles in den kommenden Jahren zu rechnen ist.

Danksagung

Wie immer halfen viele nette Menschen bei der Durchführung dieser Untersuchung. Zunächst ist der Eigentümer der Fläche, die Wittgenstein-Berleburgsche Rentkammer in den Personen Herr Hermann de Fries und Herr Karlheinz Paul zu nennen. Weiterhin die Untere Landschaftsbehörde des Kreises Siegen-Wittgenstein, die eine Ausnahmegenehmigung zum Fang der Tiere erteilte. Frau Dorothee Maczey überarbeitete die englische Zusammenfassung und unterstützte mich beim Korrekturlesen des Manuskripts. Herr Ralf Kubosch half bei der Beschaffung von Literatur und stand immer zu einer Diskussion zur Verfügung. Schließlich hatte Herr Dr. Paul Westrich großes Interesse an der Arbeit und gab vielfältige Anregungen. Allen genannten und auch nicht genannten Personen danke ich herzlich.

6 Literatur

- ALFORD, D. V. (1975): Bumblebees. 352 Seiten. Poynter, London.
- AMIET, F. (1996): Apidae 1. Allgemeiner Teil, Gattungsschlüssel; *Apis*, *Bombus* und *Psithyrus*. – Insecta Helvetica **12**: 1-98. Neuchâtel.
- AMIET, F., M. HERRMANN, A. MÜLLER & R. NEUMEYER (2001): Apidae 3. *Halictus*, *Lasioglossum*. – Fauna Helvetica **6**: 1–208. Neuchâtel.
- ARBEITSKREIS WALDBAU UND NATURSCHUTZ (2005): Lichtliebende Arten und naturnaher Waldbau. - LÖBF-Mitt. 30/3: 36–38.
- ARBEITSKREIS WALDBAU UND NATURSCHUTZ (2007): Zukunft der Buchenwälder in Nordrhein-Westfalen. – Natur in NRW 3: 37–40.
- BÜRGENER, M. (1963): Naturräumliche Gliederung Deutschlands: Die Naturräumlichen Einheiten auf Blatt 111 Arolsen. Bundesanstalt für Landeskunde und Raumforschung. Bad Godesberg, 94 S.
- BLÖSCH, M. (2000): Die Grabwespen Deutschlands. – Die Tierwelt Deutschlands 71. Teil. 480 Seiten; Keltern (Goecke & Evers).
- BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg.) (1998): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz **55**: 1–434.
- DOLLFUSS, H. (1991): Bestimmungsschlüssel der Grabwespen Nord- und Zentraleuropas. Stapfia **24**: 1–247. Linz.
- DOROW, W. H. O. (1999): Hymenoptera: Aculeata (Stechimmen). In: FLECHTNER, G., DOROW, W. H. O. & KOPELKE, J.-P. (Hrsg.): Naturreservate in Hessen No.

- 5/2.1 Niddahänge östlich Rudingshain. Zoologische Untersuchungen 1990–1992. Mitt.Hess. Landesforstverwaltung 32: 461–656.
- DOROW, W. H. O. (2004): Hymenoptera: Aculeata (Stechimmen). In: DOROW, W. H. O., FLECHTNER, G. & KOPELKE, J.-P. (Hrsg.): Naturreservate in Hessen No. 6/2.2 Schönbuiche. Zoologische Untersuchungen 1990–1992. Teil 2. 127–264.
- DOROW, W. H. O. (2007): Hymenoptera: Aculeata (Stechimmen). In: DOROW, W. H. O., & KOPELKE, J.-P. (Hrsg.): Naturreservate in Hessen No. 7/2.2 Hohestein. Zoologische Untersuchungen 1994–1996. Teil 2. Mitt.Hess. Landesforstverwaltung 42: 193–298.
- FUHRMANN, M. (2003): Aculeate Hymenopteren aus dem Naturschutzgebiet »Kahle Haardt« bei Vöhl (Kreis Waldeck-Frankenberg). - Unveröffentlichtes Manuskript, 7 S. Kreuztal.
- FUHRMANN, M. (2005): Aculeate Hymenopteren (Bienen und Wespen) des Nationalparks Kellerwald-Edersee. - Unveröffentlichtes Manuskript, 40 S. Kreuztal.
- FUHRMANN, M. (2007a): Aculeate Hymenopteren (Bienen und Wespen) des Nationalparks Kellerwald Edersee 2006/2007. – Unveröffentlichtes Manuskript, 34 S. Kreuztal
- FUHRMANN, M. (2007b): Mitteleuropäische Wälder als Primärlebensraum von Stechimmen (Hymenoptera, Aculeata). – Linzer biol. Beitr. 39: 901–917. Linz.
- GAULD, I. & B. BOLTON (1988): The Hymenoptera. – British Museum (Natural History), 332 S. Oxford (Oxford University Press).
- GOULSON, D. (2003): Bumblebees – Behavior and ecology. 235 S. New York (Oxford University Press).
- JACOBS, H.-J. (2007): Die Grabwespen Deutschlands. Die Tierwelt Deutschlands 79. Teil. 207 S. Keltern (Goecke & Evers).
- HAGEN, v. E. (2003): Hummeln bestimmen, ansiedeln, vermehren, schützen. 327 S. Nottuln (Fauna Verlag)..
- KEMPER, H. & E. DÖRING (1967): Die sozialen Faltenwespen Mitteleuropas. 180 Seiten. Berlin, Hamburg (Paul Parey).
- KUHLMANN, M. (1999): Rote Liste der gefährdeten Stechimmen (Wildbienen und Wespen, Hymenoptera Aculeata) Westfalens. – 1. Fassung. In: Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten/ Landesamt für Agrarordnung NRW (Hrsg.): Rote Liste der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Nordrhein-Westfalen 3. Fassung. LÖBF-Schr.R. 17: 563– 574.
- HEINRICH, B. (1984): Strategies of thermoregulation and foraging in two vespid wasps, *Dolichovespula maculata* and *Vespula vulgaris*. – J. Comp. Physiol. B. 154: 175-180.
- HEINRICH, B. (1994): Der Hummelstaat. 318 Seiten. München (List).
- MAUSS, V. (1990): Bestimmungsschlüssel für Hummeln. Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung (Hrsg.). 50 S.

- MAUSS, V. & R. TREIBER (1994): Bestimmungsschlüssel der Faltenwespen (Hymenoptera: Masarinae, Polistinae, Vespinae) der BRD. – Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung (Hrsg.). 53 S.
- MAUSS, V., SCHRÖDER, ST. & CH. BOTTA (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**: 71–79.
- MINOLTS, J. (2002): Der Schutz der heimischen sozialen Faltenwespen und verwandter Arten. 363 S.
- PANEK, N. (2006): Urwaldängste. Der beschwerliche Weg zum Nationalpark Kellerwald. 360 S.
- PITTIONI, B. & SCHMIDT, R. (1942): Die Bienen des südöstlichen Niederdonau. I. Apidae, Podaliriidae, Xylocopidae und Ceratinidae. – Niederdonau / Natur und Kultur **19**: 1–69.
- PROSI, R. & V. MAUSS (2006): Untersuchungen zur Zusammensetzung der Blütenbesucher-Gilde an Blüten der Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus* L. Ericaceae). S. 55–56 in: T. OSTEN (Hrsg.), Beitr. Hymenopt.-Tagung Stuttgart (Müncheberg).
- SCHEUCHL, E. (2006): Illustrierter Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs **1**: Anthophoridae. 158 S.
- SCHMID-EGGER, C. & E. SCHEUCHL (1997): Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs unter Berücksichtigung der Arten der Schweiz **3**: Andrenidae. 180 S.
- SCHMIDT, K. (1979): Materialien zur Aufstellung einer Roten Liste der Sphecidae (Grabwespen) Baden-Württembergs. I. Philanthinae und Nyssoninae. – Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. **49/50**: 271–369. Karlsruhe.
- SCHMIDT, K. (1984): Materialien zur Aufstellung einer Roten Liste der Sphecidae (Grabwespen) Baden-Württembergs. IV. Pemphredoninae und Trypoxylonini. – Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. **57/58**: 219–304. Karlsruhe.
- SCHWARZ, M., GUSENLEITNER, F., WESTRICH, P. & DATHE, H.H. (1996): Katalog der Bienen Österreichs, Deutschlands und der Schweiz (Hymenoptera, Apidae). – Entomofauna, Suppl. **8**: 1–398. Ansfelden.
- TOWNES, H. (1972): A light-weight Malaise-trap. – Ent. News **83**: 239–247. Philadelphia.
- UNIVERSITÄT SIEGEN (2005): Fachbereich 10 – <http://www.uni-siegen.de/fb10/fwu/ww/wetterstation/2005/?lang=de>.
- UNIVERSITÄT SIEGEN (2006): Fachbereich 10 – <http://www.uni-siegen.de/fb10/fwu/ww/wetterstation/2006/?lang=de>.
- WESTRICH, P. (1979): Faunistik und Ökologie der Hymenoptera Aculeata des Tübinger Gebiets, vor allem des Spitzbergs, unter besonderer Berücksichtigung

der in Holz und Pflanzenstengeln nistenden Arten. – Dissertation Tübingen, 295 S.

WESTRICH, P. (1989): Die Wildbienen Baden-Württembergs. 2 Bd. 972 S. (2., verbesserte Auflage 1990), Stuttgart (Ulmer).

WESTRICH, P., FROMMER, U., MANDERY, K., RIEMANN, H., RUHNKE, H., SAURE, C. & VOITH, J. (2008): Rote Liste der Bienen Deutschlands (Hymenoptera, Apidae) (4. Fassung, Dezember 2007). – *Eucera* 1 (3): 33-87.

WITT, R. (1998): Wespen. 360 S. Augsburg (Weltbild).

Anschrift des Verfassers:

Markus Fuhrmann

Zum Großen Wald 19

57223 Kreuztal

E-mail: fuhrmannmarkus@t-online.de

C. SAURE

Erste Nachweise von *Hylaeus trinotatus* (PÉREZ 1895) in Deutschland sowie Anmerkungen zu ausgewählten und in Deutschland seltenen *Hylaeus*-Arten (Hymenoptera, Apidae)

Zusammenfassung

Hylaeus trinotatus (PÉREZ 1895) wurde im Jahr 2001 in Brandenburg (Uckermark) erstmals in Deutschland nachgewiesen. Der zweite Nachweis gelang im Jahr 2008 in Sachsen (Oberlausitz). Die Fundumstände werden beschrieben und diskutiert. Außerdem werden Anmerkungen zu weiteren, in Deutschland selten gefundenen *Hylaeus*-Arten gemacht.

Abstract

The first two records of *Hylaeus trinotatus* (PÉREZ 1895) in Germany are described and discussed. Furthermore, notes are given on some *Hylaeus* species rarely found in Germany (Hymenoptera, Apidae).

1 Erstnachweise für Deutschland

Hylaeus trinotatus (PÉREZ 1895)

Brandenburg, Landkreis Uckermark, Steinhöfel bei Angermünde, Kiesgrube, MTB 2949: 1 ♀ am 12.VII.2001, leg. und coll. C. Saure, det. H. H. Dathe 2004. – Sachsen, Oberlausitz, Muskauer Heide, Braunsteich bei Weißwasser, MTB 4454: 1 ♀ am 19.VII.2008 an *Peucedanum palustre*, leg. und coll. W.-H. Liebig, det. H. H. Dathe, F. Burger 2008.

Hylaeus trinotatus ist ein mediterranes Faunenelement, dessen bisher nördlichste Funde aus Ungarn (DATHE 1980), aus Österreich: Burgenland (SCHWARZ et al. 1996, SCHWARZ & GUSENLEITNER 1997) und aus der Slowakei (STRAKA et al. 2007) stammen. Aus Polen ist die Art nicht bekannt (BANASZAK 2000). Offenbar konnte die Art ihr Verbreitungsgebiet in jüngster Zeit bis 53° n. Br. ausdehnen. Eine Verschleppung ist unwahrscheinlich, da die Fundorte isoliert und von allen Verkehrswegen abgeschnitten sind.

Die Art wurde bereits in die neue Rote Liste der Bienen Deutschlands aufgenommen, dort aber als Einzelfund nicht bewertet (WESTRICH et al. 2008).

Hylaeus trinotatus gehört zur Untergattung *Prosopis*, hat aber im Gegensatz zu anderen Arten dieser Gruppe im weiblichen Geschlecht drei Mandibelzähne (DATHE im Druck). Das Tier aus Brandenburg stimmt mit der Artbeschreibung in DATHE (1980: 226) weitgehend überein, weicht aber in der Clypeusfärbung ab. Diese ist vollständig schwarz und weist keinen gelben Längsfleck auf. Auch das Pronotum ist vollständig schwarz gefärbt. Dennoch ist das Exemplar eindeutig bestimmbar, nicht zuletzt aufgrund der signifikanten Färbung der Basitarsen von Mittel- und Hinterbeinen, die bei den Weibchen basal gelb und distal schwarz gezeichnet sind. Das Tier aus Sachsen hat ebenfalls ein vollständig schwarz gefärbtes Pronotum, der Clypeus hat aber einen gelben Längsfleck.

Der Erstfund gelang in einer aufgelassenen Kiesgrube in einer landwirtschaftlich intensiv genutzten aber kleinräumig strukturierten Umgebung. Der Zweitfund stammt aus einem Seggenried am Rand eines verlandenden Stillgewässers mit weitgehend ungestörter Umgebung (LIEBIG in Vorbereitung).

2 Anmerkungen zu weiteren bemerkenswerten Arten

Hylaeus annulatus (LINNAEUS 1758)

Berlin, Stadtbezirk Treptow-Köpenick, NSG »Ehemaliges Flugfeld Johannisthal«, MTB 3547:1 ♀ am 26.VII.2006, leg. und coll. C. Saure, det. H. H. Dathe 2007.

Diese Art aus der Untergattung *Hylaeus* ist in Europa borealpin verbreitet und kommt in Skandinavien sowie in den europäischen Hochgebirgen (Pyrenäen, Alpen, Hohe Tatra) vor (DATHE 1980, SCHWARZ et al. 1996, AMIET et al. 1999, BANASZAK 2000, STRAKA et al. 2007). In Deutschland wurde die Art bisher nur aus Bayern gemeldet (WESTRICH 1989, DATHE 2001). In der Roten Liste der Bienen Deutschlands (WESTRICH et al. 2008) wird sie als »extrem selten« bezeichnet und aufgrund der geographischen Restriktion in die Gefährdungskategorie R eingestuft.

Während die Männchen von *Hylaeus annulatus* durch die herzförmig erweiterten ersten Fühlerglieder charakterisiert sind (und damit der nachfolgend genannten Art *Hylaeus cardioscapus* gleichen), sind die Weibchen schwerer zu bestimmen und von der häufigen Art *Hylaeus communis* durch das apikal fein chagrinierte erste Tergit unterschieden, welches bei der letzteren Art völlig glatt ist. Für beide Geschlechter charakteristisch sind die lang abstehenden Haare am Vorderrand des Clypeus (DATHE 1980, AMIET et al. 1999). Als zusätzliches diagnostisches Merkmal kann bei den Weibchen die Mesopleurenstruktur herangezogen werden. Während die Mesopleuren bei *Hylaeus communis* grob punktiert und glänzend sind, sind sie bei *Hylaeus annulatus* eher fein punktiert und matt.

Über die Biologie der Art ist kaum etwas bekannt (WESTRICH 1989). Vermutlich nistet sie wie die meisten *Hylaeus*-Arten oberirdisch in vorgefundenen Hohlräumen in Holz oder dünnen Stengeln (vgl. WESTRICH 1989). Aufgrund der ökologischen Ansprüche von *Hylaeus annulatus* ist eine Einschleppung wahrscheinlich, denn der Fundort im Südosten Berlins ist ein ausgeprägt xerothermer Offenstandort. Zudem entsteht derzeit in der Umgebung des Naturschutzgebietes einer der weltweit größten Technologieparks und dafür werden unterschiedlichste Baumaterialien eingeführt. Gegen eine Einschleppung können jedoch folgende Argumente angeführt werden:

- *Hylaeus annulatus* ist nicht nur aus Europa, sondern auch aus Sibirien, der Mongolei und aus Nordamerika bekannt und besitzt somit eine holarktische Verbreitung (DATHE 1994). In Nordamerika kommt sie von Alaska und Neufundland bis nach Kalifornien und Neu Mexiko vor. Interessanterweise war die boreale Art dort in der Lage, auch die ariden Gebiete im Südwesten der USA zu besiedeln (DATHE 1994).

- Bereits STRAND (1920, 1921) meldete *Hylaeus annulatus* (als *Prosopis annulata* L.) für Berlin-Dahlem und Potsdam. Sehr wahrscheinlich ist damit die häufige Art *Hylaeus communis* gemeint (vgl. SAURE et al. 1998). Ein autochthones Vorkommen von *Hylaeus annulatus* in Berlin oder Brandenburg kann aber nicht völlig ausgeschlossen werden.

***Hylaeus cardioscapus* COCKERELL 1924**

Berlin, Stadtbezirk Marzahn-Hellersdorf, Elsensee, MTB 3547: 2♂♂ am 10.VI.2006, 1♂ am 30.VII.2006, leg., det. und coll. C. Saure. – Berlin, Stadtbezirk Treptow-Köpenick, NSG »Gosener Wiesen und Seddinsee (Nordost-Teil)«, MTB 3548: Kaniswall: 3♀♀ am 26.VII.2007, 1♀ am 17.IX.2007, 2♀♀ am 28.VII.2008, 1♀ am 6.VIII.2008, Kappe: 1♀ am 17.IX.2007, 1♀, 1♀ am 2.IX.2008, Spülsandfläche: 2♀♀ am 24.VIII.2007, alle leg., det. und coll. C. Saure (2♀♀ vid. H. H. Dathe 2008).

Hylaeus cardioscapus bewohnt das östliche Mitteleuropa und Osteuropa bis 63° n. Br. (DATHE 1980). In Deutschland ist *Hylaeus cardioscapus* nur aus dem Bundesland Brandenburg bekannt (DATHE 2001). Aus dem angrenzenden Polen wurden bisher nur vier Vorkommen gemeldet (CELARY 1999, CELARY & WIŚNIEWSKI 2003). In Brandenburg bewohnt die Art vor allem das nördliche Odertal (Umgebung Schwedt), und daher wurde die Oderregion als westliche Verbreitungsgrenze vermutet (DATHE & SAURE 2000). In den vergangenen drei Jahren konnte die Art aber auch mehrfach in Berlin festgestellt werden, allerdings nur am östlichen Stadtrand. Die aktuelle Verbreitungsgrenze scheint sich somit nach Westen verlagert zu haben. Aufgrund des begrenzten Verbreitungsgebietes wird *Hylaeus cardioscapus* in der Roten Liste der Bienen Deutschlands in die Kategorie R und der aktueller Bestand als »extrem selten« eingestuft (WESTRICH et al. 2008).

Hylaeus cardioscapus ist ein Vertreter der Untergattung *Hylaeus* und leicht mit *Hylaeus annulatus* und im weiblichen Geschlecht mit *Hylaeus communis* zu verwechseln. Neben den von DATHE (1980) genannten Merkmalen erscheint zur Trennung der Weibchen von *Hylaeus cardioscapus* und *Hylaeus communis* die Struktur der Mesopleuren brauchbar. *Hylaeus communis* hat grob punktierte und glänzende, *Hylaeus annulatus* eher fein punktierte und matte Mesopleuren. Außerdem ist das Mandibelfeld bei der letztgenannten Art kürzer.

Zur Ökologie der Art liegen kaum Angaben vor. CELARY (1999) sowie CELARY & WIŚNIEWSKI (2003) zählen einige Blütenpflanzen auf, die von *Hylaeus cardioscapus* besucht werden. Nach diesen Autoren soll die Art in altem Holz nisten. Die mir bekannten Fundorte aus Berlin und Brandenburg stammen zum Teil von Trockenrasen, aber immer in Gewässernähe. Möglicherweise nistet die Art in Weichhölzern der Uferbereiche (z.B. *Salix*), in Stengeln von Hochstauden feuchter Standorte oder sogar in Schilfhalmern. Ein Nisten in verlassenen *Lipara*-Gallen wie bei *Hylaeus peccatoralis* ist aber nicht wahrscheinlich, denn dann hätte man *Hylaeus cardioscapus* in Zuchten öfters nachweisen müssen.

Hylaeus moricei (FRIESE 1898)

Berlin, Stadtbezirk Marzahn-Hellersdorf, Blumberger Damm, MTB 3447: 1 ♀ am 31.VII.1992 an *Daucus carota*, leg., det. und coll. C. Saure (vid. H.H. Dathe 1992). – Berlin, Stadtbezirk Marzahn-Hellersdorf, Elsensee, MTB 3547: 2 ♀♀, 1 ♂ am 24.VI.2006, leg., det. und coll. C. Saure. – Berlin, Stadtbezirk Lichtenberg, Rhinstraße, MTB 3447: 1 ♂ am 24.VI.1994 an *Leucanthemum vulgare*, leg., det. und coll. C. Saure (vid. H.H. Dathe 1995). – Berlin, Stadtbezirk Lichtenberg, Biesenhorster Sand, MTB 3547: 1 ♂ am 30.VI.2004, leg., det. und coll. C. Saure. – Berlin, Stadtbezirk Pankow, NSG »Niedermoorwiesen am Tegeler Fließ«, Köppchensee, MTB 3346: 1 ♀ am 15.VII.1994, leg., det. und coll. C. Saure (vid. H.H. Dathe 1995). – Berlin, Stadtbezirk Treptow-Köpenick, Wasserwerk Johannisthal, MTB 3546: 1 ♀ am 14.VII.2003, leg., det. und coll. C. Saure. – Brandenburg, Landkreis Teltow-Fläming, Mellensee, MTB 3846: 1 ♂ im Mai 1995 aus *Lipara*-Gallen gezogen, leg., det. und coll. C. Saure. – Brandenburg, Landkreis Uckermark, Groß Dölln, Bebersee, MTB 2947: 1 ♀ am 22.VI.2008, leg., det. und coll. C. Saure. – Darüber hinaus zwei weitere Tiere aus Sachsen-Anhalt (Wittenberge, Werben. MTB 3137: 1 ♂ am 14.VII.1997) und Baden-Württemberg (Bodensee, Reichenau, MTB 8220: 1 ♀ am 20.VIII.2008), leg., det. und coll. C. Saure.

Hylaeus moricei kommt in Mittel-, Süd- und Osteuropa und im Kaukasus vor (DATHE 1980). In Deutschland ist die Art nach DATHE (2001) aus den meisten Bundesländern bekannt, Nachweise fehlen jedoch für Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen. BURGER & WINTER (2002) melden die Art für Thüringen. Die Maskenbiene wird in Deutschland aber nur vergleichsweise selten nachgewiesen und in der Roten Liste der Bienen Deutschlands zur Kategorie G (Gefährdung unbekanntes Ausmaßes) gestellt (WESTRICH et al. 2008).

Hylaeus moricei gehört zur Untergattung *Hylaeus* und ist den Arten *Hylaeus gracilicornis* und *Hylaeus paulus* recht ähnlich. Zur Bestimmung kann der Schlüssel von AMIET et al. (1999) herangezogen werden. In der Literatur wird häufig eine ökologische Bindung der Art an Gewässer konstatiert. Nach WESTRICH (1989) wurde die Art an den Ufern von Flüssen und Seen sowie in einer Sandgrube mit Schilfröhricht gefunden. Die Tiere wurden entweder direkt im Schilf oder auf Pflanzen in Nachbarschaft zum Schilf gefangen. Auch AMIET et al. (1999) und ZETTEL et al. (2002) betonen die Affinität der Art zum Schilf.

Die eigenen Funde stammen ebenfalls überwiegend von Gewässerrändern oder zumindest aus Gebieten, in denen Landschilf-Bestände zu finden sind. Ein Individuum wurde sogar direkt aus *Lipara*-Gallen gezüchtet (s.o.). Die Berliner Fundstellen »Blumberger Damm« im Bezirk Marzahn-Hellersdorf und »Rhinstraße« im Bezirk Lichtenberg sind jedoch Ausnahmen, denn es handelt sich dabei um trockenwarme Ruderalstellen. Das Angebot an dürrn Pflanzenstengeln auf den ehemals brachliegenden Flächen war im Zeitraum der Bestandserfassung groß und vermutlich hat *Hylaeus moricei* in solchen Stengeln genistet. Schilf kam in beiden Gebieten nicht vor. In einer Abhandlung zur Entomofauna des Tierparks Berlin (Schloßpark Friedrichsfelde) schrieb DATHE (1989): »...*Hylaeus moricei* gilt als ausgesprochen hygrophil, wurde im Park aber an ausgemacht trockener Stelle gefunden.« Die Fundorte »Blumberger Damm« und »Rhinstraße« sind nicht weit vom Tierpark

Berlin entfernt. Möglicherweise existiert in diesem Gebiet eine lokale Population, die vom Nisthabitat »Schilf« auf ein anderes Nisthabitat wechseln und damit eine zusätzliche ökologische Nische besetzen konnte.

***Hylaeus lineolatus* (SCHENCK 1861)**

Brandenburg, Landkreis Dahme-Spreewald, Niederlehme, Sandgrube, MTB 3647: 1♀ am 18.VII.2007, 1♀ am 26.VII.2007, 1♂ am 26.VI.2008, leg., det. und coll. C. Saure (1♀ vid. H. H. Dathe 2008).

Hylaeus lineolatus ist ein mediterranes Faunenelement, welches bis nach Deutschland vordringt (DATHE 1980, WESTRICH 1989). Aktuelle Nachweise gibt es aus den südlichen Bundesländern Rheinland-Pfalz, Baden-Württemberg, Bayern und Hessen, zudem aus Brandenburg und weiterhin Altdaten aus Nordrhein-Westfalen (DATHE 2001). Einige Brandenburger Funde sind bei DATHE & SAURE (2000) aufgeführt. Die Neufunde bei Niederlehme sind insofern von Interesse, da sie die aktuell nördliche Verbreitungsgrenze markieren. Niederlehme befindet sich am südöstlichen Stadtrand von Berlin etwa bei 52° 15' n. Br.

Die Maskenbiene gehört zur Untergattung *Paraprosopis*. Zur Bestimmung können die Schlüssel von DATHE (1980) oder AMIET et al. (1999) verwendet werden. Bei der Bestimmung des Geschlechts ist darauf zu achten, daß die Männchen dieser Art einen untypischen, nämlich völlig schwarzen Clypeus besitzen. Nur die Seitenfelder des Gesichtes zeigen entlang der inneren Augenränder weißgelbe Streifen. Dadurch können die Männchen leicht mit *Hylaeus*-Weibchen verwechselt werden.

Hylaeus lineolatus wird in Deutschland nur selten nachgewiesen und in der Roten Liste der Bienen Deutschlands zur Kategorie G (»Gefährdung unbekanntem Ausmaßes«) gestellt (WESTRICH et al. 2008). Die thermophile Art bewohnt Binnendünen, sonnige Waldränder und aufgelassene Sandgruben (WESTRICH 1989). Auch die oben genannten Funde stammen aus einer stark besonnten Sandgrube. Als Nisthabitat werden dürre Brombeerranken und Gallen genannt (WESTRICH 1989).

***Hylaeus punctatus* (BRULLÉ 1832)**

Berlin, Stadtbezirk Treptow-Köpenick, Wuhlheide, MTB 3547: 2♂♂ am 12.VII.1994 an *Daucus carota*, leg., det. und coll. C. Saure. – Berlin, Stadtbezirk Mitte, Großer Tiergarten, westl. Yitzhak-Rabin-Straße, MTB 3446: 2♀♀ am 14.VIII.2007, leg., det. und coll. C. Saure (1♀ vid. H. H. Dathe 2008).

Wie *Hylaeus lineolatus* ist auch *Hylaeus punctatus* eine mediterrane Art, die bis nach Deutschland vordringt (DATHE 1980, WESTRICH 1989). Sie ist aus den Bundesländern Hessen, Rheinland-Pfalz, Baden-Württemberg, Bayern, Sachsen, Thüringen, Sachsen-Anhalt und Berlin nachgewiesen (DATHE 2001, BURGER & RUHNKE 2004, BURGER & CONRAD 2005). Da der Fund aus Sachsen-Anhalt aus der nördlichen Kyffhäuser-Umgebung stammt, wird die nördliche Verbreitungsgrenze der Art in Deutschland von Berlin markiert.

Die oben genannte Lokalität »Wuhlheide« galt bisher als einzig bekannter Fundort von *Hylaeus punctatus* im Großraum Berlin-Brandenburg (SAURE et al. 1998, DATHE & SAURE 2000, SAURE 2005). Der aktuelle Nachweis im Großen Tiergarten ist ein Hinweis auf die Bodenständigkeit der Art in der Region, obwohl aus dem Land Brandenburg bisher keine Funde gemeldet wurden.

Hylaeus punctatus gehört der Untergattung *Spatulariella* an und steht damit den Arten *Hylaeus hyalinatus* und *Hylaeus alpinus* nah. Ein charakteristisches Bestimmungsmerkmal von *Hylaeus punctatus* sind die auffallend grob punktierten Mesopleuren, die bei den anderen genannten Arten der Untergattung deutlich feiner strukturiert sind (vgl. DATHE 1980, AMIET et al. 1999).

Nach WESTRICH (1989) bewohnt die Art Waldränder, Ruderalstellen und den Siedlungsbereich. Die Berliner Funde stammen von innerstädtischen Wärmestandorten. Beide Fundstellen sind Grenzbiotope von Wald und Wiese, die keine besondere Struktur- und Blütenvielfalt aufweisen. Offenbar ist die Art vergleichsweise euryök und ihr Auftreten in Mitteleuropa vor allem von klimatischen Faktoren abhängig. In der Roten Liste der Bienen Deutschlands (WESTRICH et al. 2008) wird die Art als »nicht gefährdet« eingestuft.

Dank

Herrn Wolf-Harald Liebig (Bad Muskau) danke ich für die Überlassung von Funddaten von *Hylaeus trinotatus*. Prof. Dr. H.H. Dathe (SDEI, Müncheberg) und Dr. P. Westrich (Kusterdingen) gaben wertvolle Hinweise zum Manuskript.

3 Literatur

- AMIET, F., MÜLLER, A. & NEUMEYER, R. (1999): Apidae 2 - *Colletes*, *Dufourea*, *Hylaeus*, *Nomia*, *Nomioides*, *Rhophitoides*, *Rophites*, *Sphecodes*, *Systropha*. – Fauna Helvetica **4**, 219 S.
- BANASZAK, J. (2000): A checklist of the bee species (Hymenoptera, Apoidea) of Poland, with remarks on their taxonomy and zoogeography: revised version. – Fragmenta faunistica **43** (14): 135–193.
- BURGER, F. & WINTER, R. (2002): Nachtrag zur Bienenfauna Thüringens (Hymenoptera, Apidae). – Check-Listen Thüringer Insekten und Spinnentiere, Teil **10**: 61–63.
- BURGER, F. & RUHNKE, H. (2004): Rote Liste der Wildbienen (Hymenoptera: Apidae) des Landes Sachsen-Anhalt. In: LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ SACHSEN-ANHALT (Hrsg.): Rote Listen Sachsen-Anhalt. – Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt **39**: 356–365.
- BURGER, F. & CONRAD, D. (2005): Vierter Nachtrag zur Bienenfauna Thüringens (Hymenoptera, Apidae). – Check-Listen Thüringer Insekten und Spinnentiere, Teil **13**: 57–59.

- CELARY, W. (1999): New and rare species of the genus *Hylaeus* FABRICIUS, 1793 for the fauna of Poland (Hymenoptera: Apoidea: Colletidae). – *Acta zoologica cracoviensia* **42** (2): 259–264.
- CELARY, W. & WIŚNIEWSKI, B. (2003): Contribution to the bee fauna (Hymenoptera: Apoidea) of Poland. II. – *Acta zoologica cracoviensia* **46** (4): 359–364.
- DATHE, H. H. (1989): Die Erfassung der Entomofauna im Territorium des Tierparks Berlin als Beitrag zur Urbanökologie. – *Verhandlungen IX. SIEEC Gotha 1986*: 64–66.
- DATHE, H. H. (1980): Die Arten der Gattung *Hylaeus* F. in Europa (Hymenoptera: Apoidea, Colletidae). – *Mitteilungen aus dem zoologischen Museum in Berlin* **56** (2): 207–294.
- DATHE, H. H. (1994): Studien zur Systematik und Taxonomie der Gattung *Hylaeus* F. (Apidae, Colletinae). 1. *Hylaeus annulatus* (L.) eine holarktische, *Hylaeus aborigensis* sp. n. eine neue sibirische Art. – *Beiträge zur Entomologie* **44** (2): 441–445.
- DATHE, H. H. (2001): Apidae. In: DATHE, H. H., TAEGER, A. & BLANK, S. M. (Hrsg.): *Verzeichnis der Hautflügler Deutschlands (Entomofauna Germanica 4)*. – *Entomologische Nachrichten und Berichte, Beiheft 7*: S. 143–155.
- DATHE, H. H. (im Druck): *Hylaeus* FABRICIUS 1793. In: SCHEUCHL, E.: *Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs unter Berücksichtigung der Arten der Schweiz. Band IV*.
- DATHE, H. H. & SAURE, C. (2000): Rote Liste und Artenliste der Bienen des Landes Brandenburg (Hymenoptera: Apidae). – *Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg* **9** (1), Beilage: 1–35.
- LIEBIG, W.-H. (in Vorbereitung): Nachtrag zur Hymenopterenfauna der Muskauer Heide (Hymenoptera, Aculeata). – *Berichte der Naturforschenden Gesellschaft der Oberlausitz*.
- SAURE, C. (2005): Rote Liste und Gesamtartenliste der Bienen und Wespen (Hymenoptera part.) von Berlin mit Angaben zu den Ameisen. In: *Der Landesbeauftragte für Naturschutz und Landschaftspflege / Senatsverwaltung für Stadtentwicklung (Hrsg.): Rote Listen der gefährdeten Pflanzen und Tiere von Berlin*. – CD-ROM (ISBN 3-00-016815-X).
- SAURE, C., BURGER, F. & DATHE, H. H. (1998): Die Bienenarten von Brandenburg und Berlin (Hym., Apidae). – *Entomologische Nachrichten und Berichte* **42** (3): 155–166.
- SCHWARZ, M., GUSENLEITNER, F., WESTRICH, P. & DATHE, H. H. (1996): *Katalog der Bienen Österreichs, Deutschlands und der Schweiz (Hymenoptera, Apidae)*. – *Entomofauna, Supplement* **8**, 398 S.
- SCHWARZ, M. & GUSENLEITNER, F. (1997): Neue und ausgewählte Bienenarten für Österreich. Vorstudie zu einer Gesamtbearbeitung der Bienen Österreichs (Hymenoptera, Apidae). – *Entomofauna* **18** (20): 301–372.

- STRAKA, J., BOGUSCH, P. & PŘIDAL A. (2007): Apoidea: Apiformes (včely). In: BOGUSCH, P., STRAKA, J. & KMENT, P. (Hrsg.): Annotated checklist of the Aculeata (Hymenoptera) of the Czech Republic and Slovakia. – Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae, Supplementum **11**: 241–299.
- STRAND, E. (1920): Notizen zur Hymenopterenfauna Deutschlands. VI. Hymenoptera von Dahlem. – Entomologische Zeitschrift **34**: 23.
- STRAND, E. (1921): Apidologisches, insbesondere über paläarktische *Andrena*-Arten, auf Grund von Material des Deutschen Entomologischen Museums. – Archiv für Naturgeschichte **87A** (3): 266–304.
- WESTRICH, P. (1989): Die Wildbienen Baden-Württembergs. Bd. I und II. – 972 S.; Stuttgart (Eugen Ulmer) (2., verbesserte Auflage 1990).
- WESTRICH, P., FROMMER, U., MANDERY, K., RIEMANN, H., RUHNKE, H., SAURE, C. & VOITH, J. (2008): Rote Liste der Bienen Deutschlands (Hymenoptera, Apidae) (4. Fassung, Dezember 2007). – Eucera **1** (3): 33–87.
- ZETTEL, H., HÖLZLER, G. & MAZZUCCO, K. (2002): Anmerkungen zu rezenten Vorkommen und Arealerweiterungen ausgewählter Wildbienen-Arten (Hymenoptera: Apidae) in Wien, Niederösterreich und dem Burgenland (Österreich). – Beiträge zur Entomofaunistik **3**: 33–58.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Christoph Saure
Büro für tierökologische Studien
Am Großen Wannsee 2
D-14109 Berlin
E-Mail: saure-tieroekologie@t-online.de

Titelseite

Oben:

Frühlingsaspekt des Buchenhallenwaldes im Rothaargebirge (Foto: M. Fuhrmann).

Unten links:

Andrena lapponica ♀ beim Pollensammeln an *Vaccinium myrtillus* (Foto: P. Westrich).

Unten rechts:

Vespula vulgaris ♀ (Foto: P. Westrich).

4. Umschlagseite

Oben:

Wurzelteller einer vom Sturm umgeworfenen Buche beim »Albrechtsplatz« im Rothaargebirge. Solche Strukturen sind wichtige Nistplätze für Wildbienen (Foto: R. Kubosch).

Unten:

Bombus pascuorum beim Nektarerwerb an *Vaccinium myrtillus* (Foto: P. Westrich).

