

PHILIPPIA	13/1	S. 29-36	4 Abb. / 4 Tab.	Kassel 2007
-----------	------	----------	-----------------	-------------

Hans-Joachim Flügel

Bienen (Hymenoptera Aculeata: Apidae) vom Halberg bei Neumorschen (Nordhessen, Fuldatal)

Abstract

During the investigation at the Halberg near Neumorschen in the context with a project of the comprehension from chalk grasslands by the NABU-association of the county Schwalm-Eder (Hesse, Germany) 98 species of bees were found in this area. The small number of on food specialised (oligolectic) bees could be a sign for stronger disturbances or a rapid change from the environment. With adequate management measures the living qualities on the Halberg surely could be improved for bees.

Zusammenfassung

Bei der Untersuchung des Halberg bei Neumorschen im Rahmen des Magerrasenprojektes des NABU, Kreisverband Schwalm-Eder konnten 98 Bienenarten nachgewiesen werden. Der geringe Anteil an Nahrungsspezialisten deutet auf stärkere Störungen oder raschen Wandel der Lebensräume am Halberg hin. Durch entsprechende Pflegemaßnahmen kann der Wert des Halberg für Wildbienen aber sicher wieder verbessert werden.

Einleitung

Bienen sind in ihrer Mehrzahl wärmeliebende Tiere. Auf intakten Magerrasen ist deshalb meist mit einer interessanten Stechimmenfauna zu rechnen. Die exponierte Lage des Hal-

berg und seine weithin sichtbaren Magerrasen-Reste am Südosthang verlockten aus diesem Grund den Autor bereits im Frühjahr 1998 zu einer ersten Exkursion auf den Kalkrücken am Fuldatal bei Neumorschen. Als im Spätsommer 1998 das Magerrasen-Projekt des NABU begründet wurde, war bald klar, dass der Halberg als zentrales Untersuchungsgebiet gelten sollte. Wildbienen und Solitärwespen sollten hier zusammen mit den Schmetterlingen, Zikaden und Laufkäfern zu den wichtigsten zu erfassenden Tiergruppen zählen. Das Projekt hat sich dann erfreulicherweise weiter entwickelt, so dass zusätzlich eine Reihe von Fliegenfamilien, alle übrigen Käferfamilien sowie Heuschrecken, Wanzen, Spinnen und Schnecken mit ausgewertet werden konnten. Die Flora und Vegetation des Halberg wurde von REBELE et al. 2006 veröffentlicht.

Material und Methode

Die Umsetzung des Magerrasenprojektes erfolgte überwiegend in 1999 und 2000 mit zahlreichen Begehungen, bei denen verschiedene Erfassungsmethoden zum Einsatz kamen. Einige Nachuntersuchungen erfolgten 2001, während das regenreiche Jahr 2002 vor allem der Auswertung diente. Die Erfassung der aculeaten Hymenopteren wurde hauptsächlich über Sichtfang mit einem handelsüblichen Dipteren-netz durchgeführt. Dafür wurden die Orte ihrer bevorzugten Aufenthalte zur Nahrungsaufnah-



Abb.1: Ein Weibchen der Seidenbiene *Colletes daviesanus* sammelt Pollen auf dem Blütenstand der Schafgarbe, *Achillea millefolium*. Ihre Pollenhöschen sind bereits voll beladen. Foto: Hans-Joachim Flügel

me, dem Nestbau und der Revierabgrenzung aufgesucht. Insbesondere kleinere Arten wurden auch beim Streifnetzfang zur Erfassung von Zikaden mit gefangen und ausgewertet.

Die gefangenen und zur Bestimmung notwendig mit Essigesther getöteten Tiere wurden gena delt, mit Fundortetiketten versehen und mit Hilfe der folgend aufgeführten Literatur bestimmt: AMIET (1996), AMIET et al. (1999, 2001), DATHE (1980), DATHE et al. (1996), EBMER (1984), MAUSS (1992), SCHEUCHL (1995), SCHMID-EGGER & SCHEUCHL (1996, 1997) und SCHMIED-KNECHT (1930). Die Nomenklatur richtet sich überwiegend nach DATHE et al. (2001), wobei die Kuckuckshummeln, die neuerdings von verschiedenen Autoren als Teil der Gattung *Bombus* geführt werden, in vorliegender Arbeit aus verschiedenen Gründen weiter getrennt in der eigenständigen Gattung *Psithyrus* verbleiben. Bei den Erdhummeln wird nur nach *Bombus lucorum/terrestris* getrennt, da es dem Autor im Feld nicht gelingt, die weitere Differenzierung

in *B. cryptarum/magnus* nachzuvollziehen. Die Angaben zur Biologie der Bienen stammen aus WESTRICH (1989); die Lebensraumtypisierung wurde jedoch stark vereinfacht. Die Belegtiere befinden sich überwiegend in der Sammlung des Lebendigen Bienenmuseums Knüllwald (www.lebendiges-bienenmuseum.de).

Ergebnisse

Insgesamt konnten am Halberg bei Neumorschen bisher 98 Bienenarten nachgewiesen werden. Darin einbezogen sind eine Kuckuckshummel- und sieben Hummelarten, die ebenfalls zu den Wildbienen zählen, sowie die Honigbiene. Letztere existiert im Morschener Raum wie in nahezu allen ländlichen Bereichen Deutschlands nur unter menschlicher Obhut. Aufgrund der Erfahrungen des Autors und seiner Frau, der Imkermeisterin Erika GEISELER, die im Knüllwald selber Honigbienen halten, ist anzunehmen, dass auch weite Teile des Schwalm-Eder-Kreises ohne Zutun

Tab. 1: Bienenarten, die am Halberg nachgewiesen werden konnten, aufgeteilt auf die vier Hauptlebensräume

Gattung, Art Autor, Jahr der Erstbeschr.	LT	Weide + MR	Busch	Wald	Wiese	Ges.
<i>Andrena alfenella</i> PERKINS, 1914	R	1♀				1
<i>Andrena bicolor</i> (KIRBY, 1802)	U	1♀				1
<i>Andrena chrysosceles</i> (KIRBY, 1802)	R	1♀	1♂/3♀		1♀	3
<i>Andrena cineraria</i> (LINNAEUS, 1758)	R	1♂	1♂			2
<i>Andrena clarkella</i> (KIRBY, 1802)	R		1♀			1
<i>Andrena dorsata</i> (KIRBY, 1802)	R				1♀	1
<i>Andrena flavipes</i> PANZER, 1799	U	3♂/4♀	2♂		2♂/4♀	3
<i>Andrena fucata</i> SMITH, 1847	W		2♀			1
<i>Andrena fulva</i> (MÜLLER, 1766)	Y	1♀	4♀			2
<i>Andrena gravida</i> IMHOFF, 1832	U	2♂	4♂			2
<i>Andrena haemorrhoa</i> (FABRICIUS, 1781)	U	1♂	1♂/4♀		5♀	3
<i>Andrena helvola</i> (LINNAEUS, 1758)	R		2♀			1
<i>Andrena jacobi</i> PERKINS, 1921	R		1♂/2♀		1♀	2
<i>Andrena lathyri</i> ALFKEN, 1899	R				1♀	1
<i>Andrena minutula</i> (KIRBY, 1802)	U	2♂	2♀		5♀	3
<i>Andrena minutuloides</i> PERKINS, 1914	R				1♀	1
<i>Andrena nigroaenea</i> (KIRBY, 1802)	Y	1♂/1♀	2♂			2
<i>Andrena nitida</i> (MÜLLER, 1776)	U		2♂			1
<i>Andrena ovatula</i> (KIRBY, 1802)	T	2♂				1
<i>Andrena praecox</i> (KIRBY, 1802)	S		1♀			1
<i>Andrena proxima</i> (KIRBY, 1802)	R		1♂/2♀		1♂/1♀	2
<i>Andrena strohmeilla</i> E.STOECKHERT, 1928	R	1♂				1
<i>Andrena subopaca</i> NYLANDER, 1848	R		1♂/2♀			1
<i>Andrena synadelpha</i> PERKINS, 1914	R		1♀			1
<i>Andrena tibialis</i> (KIRBY, 1802)	R		1♂/1♀			1
<i>Andrena vaga</i> PANZER, 1799	S	2♀				1
<i>Andrena viridescens</i> VIERECK, 1916	R			1♂		1
<i>Andrena wilkella</i> (KIRBY, 1802)	R	1♀				1
<i>Anthidium byssinum</i> (PANZER, 1798)	R	1♀				1
<i>Anthidium manicatum</i> (LINNAEUS, 1758)	Y	1♂				1
<i>Anthidium punctatum</i> LATREILLE, 1809	T	4♂			1♀	2
<i>Anthidium strigatum</i> (PANZER, 1805)	R	1♂				1
<i>Anthophora aestivalis</i> (PANZER, 1801)	T	1♂				1
<i>Anthophora plumipes</i> (PALLAS, 1772)	Y	2♀		1♂		2
<i>Apis mellifera</i> LINNAEUS, 1758	Y	2a	2a		2a	3
<i>Bombus hortorum</i> (LINNAEUS, 1761)	R	1a	1♂			1
<i>Bombus hypnorum</i> (LINNAEUS, 1758)	R		1♀			1
<i>Bombus lapidarius</i> (LINNAEUS, 1758)	R	3♂/3a			1♂	2
<i>Bombus lucorum</i> (LINNAEUS, 1761)	R	1♂	1♀		1♀	3
<i>Bombus pascuorum</i> (SCOPOLI, 1763)	U	2♂/3a			3a	2
<i>Bombus pratorum</i> (LINNAEUS, 1761)	R	1a	1♂	1♀	1a	4
<i>Bombus terrestris</i> (LINNAEUS, 1758)	U	1a, 2♂	1♀			2
<i>Ceratina cyanea</i> (KIRBY, 1802)	R	1♀	1♀		1♀	3
<i>Colletes daviesanus</i> SMITH, 1846	Y	2♂				1
<i>Halictus confusus</i> SMITH, 1853	S	1♀				1
<i>Halictus maculatus</i> SMITH, 1848	R	1♀				1
<i>Halictus rubicundus</i> (CHRIST, 1791)	R	1♂/5♀				1
<i>Halictus tumulorum</i> (LINNAEUS, 1758)	U	1♂/7♀			1♂	2
<i>Hylaeus communis</i> NYLANDER, 1852	U	1♂/1♀				1
<i>Hylaeus confusus</i> NYLANDER, 1852	R		1♂			1
<i>Hylaeus gredleri</i> FÖRSTER, 1871	R	1♂/1♀			1♀	2
<i>Hylaeus hyalinatus</i> SMITH, 1842	Y	1♂	1♂/1♀		1♂/2♀	3



Abb.2: Mit ihrem langen Rüssel können Pelzbienen - wie hier ein Männchen der Pelzbiene *Anthophora plumipes* - den in langen Spornen tief verborgenen Nektar des Wohlriechenden Veilchens (*Viola odorata*) trinken. Foto: Hans-Joachim Flügel

der Imker honigbienenfrei wären. Zwar besteht im zeitigen Frühjahr insbesondere durch den ausgedehnten Rapsanbau ein Überangebot an Blütenstaub und Nektar, doch bereits im späten Frühjahr sinkt das Nahrungsangebot rapide. Ohne Hilfe der Imker würden die meisten Bienenvölker bereits im August, September verhungern aufgrund des ausgeprägten Mangels an Nahrungspflanzen. Deshalb und weil die Honigbiene in der „freien Natur“ kaum mehr geeignete Nisthöhlen findet, wird sie hier zu den synanthropen Bienenarten gezählt.

Die Fundnachweise sind in Tabelle 1 dargestellt. Dabei wurden die Fundorte zusammengefasst zu den vier Hauptlebensräumen, die am Halberg vorgefunden werden. Der Lebensraum Weide und Magerrasen umfasst sowohl die beiden extensiv bzw. intensiv bewirtschafteten Weideflächen als auch die überwiegend gehölzfreien Hangbereiche am Halberg. Die zweite Gruppe wird von den stärker verbuschten Hangbereichen gebildet. Hier gelang insbesondere der Nachweis von an Saumbereichen

patrouillierenden Bienenmännchen. Daneben fanden sich auch Weibchen beim Sammeln an den Blüten der Sträucher. Im Waldbereich waren erwartungsgemäß nur wenige Bienen nachzuweisen. Die Gruppe der Wiesen umfasst sowohl einen bewirtschafteten Teil als auch eine Wiesenbrache.

Auswertung

Nistplatzangebote und Nahrungsquellen sowie die Revierabgrenzung bestimmen das Verhalten und den Aufenthaltsort von Bienen in wesentlichem Maße. So nutzten beispielsweise Andrena- und Nomada-Männchen die Gebüschsäume artspezifisch oft zum Patrouillenflug. Weibchen waren in der Strauchzone meist an Blüten von Schlehen, Brombeeren, Kreuzdorn u.a. zu finden. Im südexponierten Waldbereich waren die Bienen entweder an Blüten (*Viola odorata*) oder auf Nistplatzsuche zu finden, die Männchen und Kuckucksbienen patrouillierten an Niststrukturen (Totholz oder Bodennester). Die Wiese wurde überwiegend

Lebensraum- typen:	Halberg	HR	Halberg, in %	HR, in %
Offenland	0	7	0	4
Sandboden	3	14	4	8
trockene Biotope	8	28	10	17
Saumbiotope	39	78	49	48
Waldbiotope	1	10	1	6
Synanthrop	13	14	16	8
Ubiquistisch	16	16	20	9
Gesamt, absolut	80	167	80	167

Tab. 2: Gesamtvergleich der Lebensraumtypen der am Halberg nachgewiesenen Bienen im Vergleich mit jenen aus dem gesamten Schwalm-Eder-Kreis (Stand: 12. 2004, FLÜGEL unveröffentlicht)

zum Blütenbesuch angefliegen. Ein großer Holzstapel am Rande der Schafweide war Flugziel von in Bohrlöchern nistenden Wildbienen (*Osmia truncorum* u.a.) und deren Kuckucken, hier *Stelis breviscula* und *S. punctulatissima*.

Die Standorte für Nahrungsquellen, Nistplätze oder Reviere, aber auch für Baumaterial zum Bau der Brutzellen können mehr oder weniger weit von einander getrennt sein und bilden damit einen notwendigen Teillebensraum der Bienen. Die einzelnen Bienenarten können in unterschiedlichem Maße an jeden der einzelnen Teillebensräume gebunden sein. Sehr häufig ist die feste Bindung an bestimmte unter- oder oberirdische Nistplatzstrukturen. Nicht so häufig ist eine Bindung an eine einzige Nahrungspflanzenart, doch zeigt ein gutes Drittel aller in Deutschland vorkommenden Bienen eine weitere Bindung an bestimmte Pflanzengattungen oder Familien. Aus der Summe aller Bindungen

Wildbienen	Halberg	HR	Halberg in %	HR in %
Gesamt	97	228	in %	in %
Kuckucksbienen	18	61	19	27
Brutpflegend	79	167	81	73
unterirdisch nistend	49	106	62	63
unter- u. oberirdisch	10	16	13	10
oberirdisch nistend	20	45	25	27
davon in Schnecken	3	3	4	2
Oligolektisch	19	50	24	30

Tab. 3: Gesamtvergleich der Nistweisen der am Halberg nachgewiesenen Wildbienen im Vergleich mit jenen aus dem gesamten Schwalm-Eder-Kreis (Stand: 12. 2004, unveröffentlicht)

und Vorlieben sowie deren Gewichtung ergeben sich bestimmte Lebensraumtypen, denen die Bienen zugeordnet werden können.

Hier werden vereinfachend nur sieben Lebensraumtypen unterschieden, denen die am Halberg nachgewiesenen Bienen in Tabelle 2 zugeordnet werden. Von diesen leben 18 Arten Brutparasitisch, sind also Kuckucksbienen, die bei der Wahl ihres Lebensraumes von den Ansprüchen ihrer Wirtsbienen abhängen. Von den 80 Brutpflegenden Bienen gehören 3 Arten zu den Sandbodennistern, wobei *Andrena vaga* auch in der Lage ist, ihre Nester in festem Lößlehm anzulegen. Acht Arten benötigen trockene Bodenstandorte zur Anlage ihrer Nisthöhlen, ohne ein bestimmtes Bodensubstrat zu bevorzugen. Nahezu die Hälfte, nämlich 39 Arten, leben im Saumbereich, und eine Art besiedelt lichte Wälder. 16 Arten zeigen keine besondere Biotopbindung, und 13 Arten sind synanthrop, d.h., sie weisen eine gewisse Bindung an Strukturen oder Nahrungspflanzen auf, die nur oder überwiegend im menschlichen Siedlungsbereich zu finden sind. Meist sind dies Ersatzstrukturen von Lebensräumen, die in der „freien“ Natur längst verloren gegangen sind wie beispielsweise Sandbänke und Prallhänge frei mäandrierender Flüsse.

Bemerkenswert ist der relativ geringe Anteil an Wildbienen am Halberg, die trockene Biotope bzw. Offenland oder Sandboden bevorzugen. Während diese drei Lebensraumtypen im Schwalm-Eder-Kreis von einem Viertel der nachgewiesenen Arten bevorzugt werden, sind es am Halberg gerade einmal 12 Prozent. Besonders auffällig ist der hohe Anteil an synanthropen und ubiquistischen Arten. Dabei dürften die synanthropen Arten Relikte aus der Zeit darstellen, als die Fulda noch nicht kanalisiert war und die Flussaue frei gestalten konnte. Bemerkenswert ist, dass auch der Anteil an Kuckucksbienen sowie oligolektischen Bienen am Halberg deutlich unter dem Anteil im gesamten Kreisgebiet liegt. Dies ist meist ein Zeichen einer stärkeren Störung bzw. eines raschen Wechsels der Lebensbedingungen, denen die Spezialisten nicht schnell genug zu folgen vermögen.



Abb. 3: An einem Erdabbruch macht das Männchen der Wollbiene *Anthidium manicatum* Pause von seinen anstrengenden Kontrollflügen, bei denen er die Blüten gegen andere Besucher verteidigt. Foto: Hans-Joachim Flügel



Abb. 4: Ein Furchenbienenweibchen sammelt Pollen auf einer Blüte der Waldrebe (*Clematis vitalba*). Die Waldrebe findet sich am Halberg häufiger, da sie bevorzugt auf Kalkböden gedeiht. Foto: Hans-Joachim Flügel

Da die Honigbiene stark von der Lebensweise aller übrigen wild lebenden Bienen abweicht und hier nur unter der Obhut des Menschen leben kann, soll sie bei der weiteren Betrachtung nicht mit berücksichtigt werden. Von 79 Brutpflegenden Wildbienenarten nisten 49 Arten unterirdisch in selbstgegrabenen Nestern, 10 Arten unter- und oberirdisch in vorhandenen Hohlräumen und 20 Arten nur oberirdisch in vorhandenen Hohlräumen oder selbst gegangenen Gängen in Pflanzenmark. Drei dieser oberirdisch nistenden Arten nutzen leere Schneckenhäuser zur Anlage ihrer Nester. 19 der 79 Brutpflegenden Wildbienenarten sind oligolektisch, d.h. sie sammeln ihren Pollen zur Versorgung der Brut nur von einer Pflanzenart oder wenigen Arten einer Pflanzenfamilie. 18

Arten der nachgewiesenen 97 Wildbienenarten sind Brutparasitisch; neben 17 Kuckucksbienen fand sich allerdings nur eine Kuckuckshummelart, obwohl immerhin 7 Hummelarten nachgewiesen werden konnten.

Für Hessen liegt noch keine Rote Liste der gefährdeten Bienen vor, weshalb zur Einschätzung ihrer Gefährdung auf die bundesdeutsche Rote Liste (BINOT et al. 1998) zurück gegriffen werden muss. Darin sind elf der nachgewiesenen 98 Bienenarten in einer der Gefährdungskategorien aufgeführt. Diese elf Arten und ihr bundesweiter Gefährdungsgrad ist in Tabelle 4 aufgeführt. Fünf Arten gelten danach als gefährdet (RL D „3“), bei einer Art ist eine Gefährdung anzunehmen (RL D „G“), vier Arten stehen bundesweit auf der Vorwarnliste (RL D „V“) und bei einer Art sind die Daten defizitär (RL D „D“).

RL-D	Bienenarten
3	<i>Anthidium byssinum</i> , <i>A. punctatum</i> , <i>Anthophora aestivalis</i> , <i>Lasioglossum minutulum</i> , <i>Osmia spinulosa</i>
G	<i>Nomada signata</i>
V	<i>Andrena viridescens</i> , <i>Anthidium strigatum</i> , <i>Megachile ericetorum</i> , <i>Osmia adunca</i>
D	<i>Andrena affkenella</i>

Tab. 4: Rote Liste der bundesweit (BINOT et al. 1998) gefährdeten Bienen, die am Halberg nachgewiesen werden konnten (Gefährdungsstatus: „3“ = gefährdet, „G“ = Gefährdung anzunehmen, „V“ = Vorwarnliste, „D“ = Daten defizitär, Gefährdung nicht auszuschließen).

Allgemein kann zur Wildbienenfauna des Halberg Folgendes gesagt werden: Der im Vergleich mit dem Gesamtkreis hohe Anteil an Ubiquisten ebenso wie der deutlich geringere Anteil an oligolektischen Arten am Halberg deutet sicher auf einen stärkeren Grad der Störung oder des raschen Wandels dieses Lebensraumes hin. Der relativ große Anteil an synanthropen Arten kann möglicherweise als

Rest einer ehemaligen Lebensgemeinschaft von Wildbienen gedeutet werden, die in einer ungezähmten Fulda-Aue ihre Heimat hatte und nun im Dorf ihren Ersatzlebensraum gefunden hat. Zur Nahrungsaufnahme suchen diese Arten dann den Halberg mit seinen immerhin noch mäßig blütenreichen Trockenhängen auf.

Der Nachweis von knapp einhundert Bienenarten ist für die geringe Größe der verbliebenen Magerrasenflächen des Halberg und die kurze Untersuchungszeit nicht allzu schlecht. Durch die geplanten Pflegemaßnahmen kann eine deutliche Zunahme an Blütenpflanzen, die den Bienen als Nahrungsgrundlage dienen, erreicht werden. Ebenso wird hierdurch das Angebot an trockenwarmen Nistplätzen für bodenbrütende Bienen verbessert. Bei den Pflegeeinsätzen sollte aber nicht außer Acht gelassen werden, Nistplätze für oberirdisch nistende Bienen zu erhalten in Form von stehendem starkem Totholz. Dies sind die notwendigen Voraussetzungen, um auch den Spezialisten unter den Wildbienen wieder mehr Lebensraum zu gewähren. Weitere wertvolle Pflegehinweise speziell für Hummeln finden sich bei MAUS & SCHINDLER (2002).

Danksagung

Den Herren Rolf Angersbach und Torsten Cloos sei an dieser Stelle für ihre Mithilfe bei der Erfassung der Wildbienen gedankt. Dem NABU, Kreisverband Schwalm-Eder, wird gedankt für die Initiierung und Unterstützung des Magerrasenprojektes. Erwin Scheuchl gilt der Dank für die Bestimmung von deformierten Bienen aus Barberfallen (*Andrena fulva*, 2 ♀, *A. praecox*, 1 ♀) sowie einer stark abgeflogenen Wildbiene (*Andrena bicolor*, 1 ♀), die an *Campanula* gefangen wurde.

Literatur

- AMIET, F. (1996): Apidae, 1. Teil: Allgemeiner Teil, Gattungsschlüssel, die Gattungen Apis, Bombus und Psithyrus. – Insecta Helvetica A. Fauna **12**, 98 S., Neuchâtel
- AMIET, F., R. NEUMEYER & A. MÜLLER (1999): Apidae 2: Hylaeus, Nomia, Nomioidea, Rhophitoides, Rophites, Sphecodes, Systropha. Fauna Helvetica **4**, 219 S., Neuchâtel
- AMIET, F., M. HERRMANN, A. MÜLLER & R. NEUMEYER (2001): Apidae 3: Halictus, Lasioglossum. Fauna Helvetica **6**, 208 S., Neuchâtel
- ANGERSBACH, R. & H.-J. FLÜGEL (2006): Das Magerrasenprojekt am Halberg, einem Kalkhügel bei Neumorschen (Nordhessen, Fulda). – Philippia **12** (3): 185-190, Kassel.
- BINOT, M., R. BLESS, P. BOYE, H. GRUTTKKE & P. PRETSCHER (Bearbeiter) (1998): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. – Schriftenreihe für Landschaftspflege u. Naturschutz **55**, 434 S., Bonn-Bad Godesberg
- DATHE, H.H. (1980): Die Arten der Gattung *Hylaeus* F. in Europa (Hymenoptera, Apoidea, Colletidae). – Mitt. zool. Mus. Berlin **56** (2): 207-294, Berlin.
- DATHE, H.H., A. TAEGER & S. BLANK (HRSG.) (2001): Verzeichnis der Hautflügler Deutschlands. – Entomofauna Germanica, Band 4. – Ent. Nachr. Berichte, Beiheft 7, 178 S., Dresden
- FLÜGEL, H.-J. (2004): Wildbienenfunde am Lebendigen Bienenmuseum Knüllwald (Hymenoptera: Apidae). – Philippia **11** (4): 259-280, Kassel
- MAUSS, V. (1992): Bestimmungsschlüssel für Hummeln. – DJN, Hamburg, 4. Aufl., 52 S., Hamburg
- MAUSS, V. & M. SCHINDLER (2002): Hummeln (Hymenoptera, Apidae, *Bombus*) auf Magerrasen (Mesobromion) der Kalkkeife: Diversität, Schutzwürdigkeit und Hinweise zur Biotoppflege. – Natur und Landschaft **77** (12): 485-492, Bonn
- REBELE, F., T. CLOOS & H.-J. FLÜGEL (2006): Flora und Vegetation des Halberg. – Philippia **12** (3): 191-204, Kassel.
- SCHEUCHL, E. (1995): Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs. Band I: Anthophoridae. – Eigenverlag, 158 S., Velden
- SCHMID-EGGER, C. & E. SCHEUCHL (1996): Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs. Band II: Megachilidae -Melitidae. Eigenverlag, 116 S., Velden
- SCHMID-EGGER, C. & E. SCHEUCHL (1997): Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs. Band III: Andrenidae. Eigenverlag, 180 S., Velden
- SCHMIEDEKNECHT, O. (1930): Die Hymenopteren Nord- und Mitteleuropas. – 2. Aufl., 1062 S., Jena
- WESTRICH, P. (1989): Die Wildbienen Baden-Württembergs. – 2 Bde, 972 S., Ulmer-Verl. Stuttgart.

Manuskript bei der Schriftleitung eingegangen am 22. Februar 2006

Anschrift des Autors

Hans-Joachim Flügel
Lebendiges Bienenmuseum Knüllwald
Beiseförther Str, 12
34593 Knüllwald
e-Mail: h_fuegel@web.de

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Philippia. Abhandlungen und Berichte aus dem Naturkundemuseum im Ottoneum zu Kassel](#)

Jahr/Year: 2007-2008

Band/Volume: [13](#)

Autor(en)/Author(s): Flügel Hans-Joachim

Artikel/Article: [Bienen \(Hymenoptera Aculeata: Apidae\) vom Halberg bei Neumorschen \(Nordhessen, Fuldata\) 29-36](#)