

HANS-JOACHIM FLÜGEL, Knüllwald

Bienen in der Großstadt

Situationsbericht und Konzept für eine Biene als Insekt des Jahres¹

1. Einleitung

Sicher ist, dass dieses Thema beim Durchschnittsbürger erst einmal zweibeinige Assoziationen hervorruft. Wir aber wollen über sechsbeinige Vertreter reden, die – übrigens ausschließlich im weiblichen Geschlecht – äußerst wehrhaft sind und deshalb auch als Stechimmen bezeichnet werden. In Deutschland sind derzeit etwa 560 Arten von Bienen bekannt und verschiedenste Untersuchungen belegen, dass sie keine Scheu vor Städten haben (HAESLER 1972, 1982, RISCH 1996, SAURE 1997, SCHWENNINGER 1999). Sicher sind in diese Untersuchungen auch stadtnahe Naturschutzgebiete eingegangen, doch selbst im tief versiegelten Herzen der Großstädte findet manch seltene Wildbiene sicheren Lebensraum (FLÜGEL 1998). Als weiterer Beleg mag gelten, dass beispielsweise in Berlin vierzehn Imkervereine nicht nur existieren, sondern teilweise eine positive Mitgliederentwicklung aufweisen, während andernorts über starken Mitgliederschwund geklagt wird. Noch deutlicher ist der Rückgang der tatsächlich gehaltenen Bienenvölker: wurden 1925 1.550.882 Bienenvölker in Deutschland erfasst, gab es 1992 immerhin noch 1.035.459 Bienenvölker. In 2002 schrumpfte die Gesamtzahl der gemeldeten Bienenvölker in Deutschland auf 820.452 (diverse Quellen der amtlichen Viehzählung).

2. Honigbienen in der Großstadt

Wilde Honigbienenvölker gibt es in Deutschland vermutlich bereits seit mehreren

hundert Jahren nicht mehr. Da sie andererseits aufgrund ihrer Lebensweise nicht vollständig domestiziert werden können, wäre jedes Bienenvolk auch heute noch in der Lage, ohne Hilfe des Menschen weiterzuleben, fände es ausreichend Nahrung und Wohnraum. Während im mediterranen Klima Bienenvölker in Felshöhlen überwintern können, benötigen sie im mitteleuropäischen Klimaraum besser isolierte Wohnhöhlen. Dies waren früher große hohle Baumstämme, die aber in unseren Kulturforsten nahezu vollständig verschwunden sind. Bis ein Baum jenen Umfang erreicht hat, der eine ausreichend große Hohlraumbildung ermöglicht, vergehen je nach Baumart 100 bis 200 Jahre. Einer raschen natürlichen Ansiedelung von Bienenvölkern in unserer Landschaft steht deshalb bereits das Fehlen natürlich gealterter Wälder entgegen.

Nun gibt es trotzdem landauf landab Bienenvölker. Diese können hier jedoch nur deshalb leben, weil der Mensch ihnen künstliche Nisthöhlen bereitstellt, die sogenannten Bienenbeuten. Das Bereitstellen von Ersatz-Teillebensräumen ist auch im Tierschutz lang geübte Praxis und hat sicher manche Tierart in Mitteleuropa vor dem endgültigen Aussterben bewahrt. Nun halten Imker, wie jene Menschen bezeichnet werden, die Honigbienen pflegen, ihre Bienenvölker meist nicht aus Gründen des Artenschutzes, sondern sie wollen Honig ernten. Früher hatte nahezu jeder Bauer einige wenige Bienenvölker hinter dem Hof stehen und die Dorfschullehrer und Pfarrer, von wirtschaftlicher Not gezwungen, waren die Triebfedern innovativer Neuerungen in der Imkerei. Der wirtschaftliche Zwang zur Bienenhaltung ist heute nicht mehr gegeben. Heute sind es überwiegend Hobbyimker, die nach Feierabend ihren kleinen Bienenstand betreuen.

Leider gab und gibt es in der Imkerei Themen, die von starken Zwängen wie Prestige und Versagensängsten belegt oder ganz tabu sind. Hierzu gehört die Frage nach der durchschnittlichen Honigernte pro Volk und Jahr. Übliche Imkerpraxis jedenfalls ist es heutzutage in Mitteleuropa, den Bienen im Sommer ihren künftigen Wintervorrat an Honig zu entnehmen und durch zugefüttertes Zuckerwasser zu ersetzen. Der Ertrag aus dieser Tauschaktion deckt selbst im Kleinstbetrieb zumindest die Kosten dieses Hobbys. Früher, als Zucker noch erheblich teurer war, wurde entweder ein Teil der Völker im Herbst abgetötet oder erst im Frühjahr der vom Winter übrig gebliebene Honig abgeerntet. Bei letzterer Betriebsweise blieben alle Völker am Leben, mussten jedoch nicht zusätzlich gefüttert werden.

Diese „natürliche“ Praxis der Honigentnahme ist heute in weiten Teilen Deutschlands unmöglich geworden. Ursache hierfür ist der rapide Wandel der Landschaft und ihrer Bewirtschaftung. Im zeitigen Frühjahr gleicht Deutschland zwar immer noch einem Blütenmeer: neben Schlehen und den noch vorhandenen Streuobstbeständen blüht auf jauchegedüngten Wiesen weiterhin der Löwenzahn, und nahezu zeitgleich erblüht der Raps, die neue Wirtschaftswunderfrucht. Bei letzterem ist aber schon durch Züchtung die Blühperiode früher verlegt und um nahezu die Hälfte verkürzt worden. Im Sommer dann fanden früher nicht nur Honigbienen in der Ackerbegleitflora, vor allem bei Kornblumen, aber auch aus Waldschlagfluren, dem Weißklee von Viehweiden und der Nachblüte von einschürigen Wiesen ein reichliches Nahrungsangebot. Unsere heutige Kulturlandschaft dagegen ist aufgrund veränderter Bewirtschaftungsweisen zu dieser Jahreszeit nahezu blütenleer (HAGEN & WOLF 2002).

Ist der Raps verblüht, sind unsere Landschaften nur noch wunderschön grün. Nun kann ein Laie eine Wirtschaftswiese nicht mehr von einem Getreidefeld unterscheiden. Magere Böden, früher artenreiche Pflanzenstandorte, sind entweder aufgedüngt oder aus der Nutzung genommen und verbuscht. Dieser Trend war bereits nach dem zweiten Weltkrieg abzusehen, weshalb damals in Imkerkreisen die Entscheidung fiel, deutschlandweit die Honigbie-

nenrasse „Carnica“, in Niederösterreich beheimatet, zu bevorzugen. Im Gegensatz zur ursprünglich in Deutschland heimischen Rasse „Nigra“, die sich spät entwickelt und vor allem bei einem späten Trachtangebot gute Erträge bringt, entwickelt sich die „Carnica“ sehr früh und kann auch aus dem Blütenangebot im Frühjahr Honigerträge einsammeln. Die stete Verfrühung des Blütenangebotes ist aber selbst für die „Carnica“ heute ein Problem. Meist sind die Völker bei ungestörter Entwicklung gerade zum Ende der Rapsblüte so stark, dass sie beginnen könnten, Überschüsse einzusammeln. Dann aber ist das Ende des Nektarangebotes erreicht. Ohne rechtzeitige Zufütterung würden in weiten Teilen Deutschlands heute die Honigbienenvölker bereits im frühen Herbst verhungern. Insbesondere im ländlichen Raum wäre Deutschland ohne Hilfe des Menschen auch aus Gründen des Nahrungsmangels weitestgehend frei von Honigbienen. Dies ist anders in den Städten. Hier besteht insbesondere durch die Park- (SUKOPP ET AL. 1993) und Straßenbäume ein stetes Nahrungsangebot. Dies beginnt im zeitigen Frühjahr mit den Weiden entlang den Kanälen und Flüssen, setzt sich fort mit Spitz- und Bergahorn, Obstbäumen, Rosskastanie und Robinie. Dann kommt das Wohnbau-Abstandsgrün der 70er Jahre des vergangenen Jahrhunderts zum Tragen: weite Flächen mit *Cotoneaster* bieten Nektar und Pollen im Überfluss. Haupttracht ist in vielen Städten die Linde, die in verschiedenen Arten über einen Monat lang blüht. Einige Exoten wie Schnurbaum oder Euodie geben den Bienen Kleinarbeit, und auf den Brachflächen bringt Goldrute im Herbst noch einmal einen satten Ertrag.

Tatsächlich profitieren von diesem Angebot nicht nur Honigbienen. Wildbienen mit einem weiten Nahrungspflanzenspektrum nutzen diese Nahrungsquellen mit, und insbesondere Hummeln vermögen in der Stadt ebenfalls eher zu überleben als in der freien „Natur“ mit ihren großen Trachtlücken. Hinzu kommt, dass es vor allem in älteren, nicht hoch gestylten Städten genügend Hohlräume gibt, in denen sich Bienen unbemerkt ansiedeln können. Aus Berlin sind dem Autor aus seiner früheren Tätigkeit im Hymenopteren-Einsatzdienst etliche Standorte bekannt, an denen verwilderte Ho-

nigbienenvölker teilweise über Jahrzehnte ungestört überleben und sich entwickeln konnten.

Welche Rolle den ursprünglich aus Nordamerika stammenden Goldruten (*Solidago canadensis* und *S. gigantea*) als Ersatz für unsere verloren gegangene Spättracht zukommt, vermag man daraus zu ermesen, dass es dem Autor im Laufe seiner 14-jährigen blütenökologischen Aufnahmen gelungen ist, insgesamt 91 Wildbienen- und 101 aculeate Wespenarten beim Blütenbesuch an Goldrute nachzuweisen. An Rainfarn (*Tanacetum vulgare*), der etwas früher an vergleichbaren Standorten blüht, waren es 71 Bienen- und 52 aculeate Wespenarten (FLÜGEL unveröffentlicht). Würden andere Blütenbesucher wie Schwebfliegen in den Vergleich mit einbezogen, läge die Gesamtbesucherschzahl bei Goldruten noch erheblich höher.

Eines kann deshalb mit Sicherheit gesagt werden: in unserer heutigen Kulturlandschaft gäbe es wilde Honigbienenvölker nur noch in der Großstadt. In der freien Landschaft und auch in unseren überpflügten Kleinsiedlungsräumen reicht das Nahrungsangebot nicht aus, um die Bienenvölker einen ausreichenden Wintervorrat eintragen zu lassen. Daneben gibt es keine natürlichen Hohlräume mehr, die eine ausreichende Größe böten, um Honigbienen Unterkunft zu gewähren. Nimmt man dagegen die mittelalterlichen Abgabenlisten, auf denen auch Honig und Wachs verzeichnet sind, so kommt man durch entsprechende Hochrechnung auf einen mehrfach dichteren Besatz mit wilden und gehaltenen Bienenvölkern in der Landschaft, als dies der heutigen durchschnittlichen Honigbienenendichte in Deutschland entspricht. Und dies, obwohl sicher auch früher schon kleinere Ungenauigkeiten gegenüber der Finanzbehörde üblich waren...

3. Wildbienen im Siedlungsraum

Die ersten Wildbienen, die im Siedlungsraum im zeitigen Frühjahr zu sehen sind, sind überwinterte Hummelköniginnen sowie die Männchen der Gehörnten Mauerbiene (*Osmia cornuta*). Erst einige Wochen später fliegen die Männchen der Roten Mauerbiene (*Osmia bicornis*, syn. *O. rufa*), bei denen die Weibchen

wie bei den meisten Mauerbienen etliche Tage später folgen (WESTRICH 1989). Wie bereits weiter oben ausgeführt, ist die Individuendichte von Hummeln im Bereich von Städten deutlich höher als auf dem Land. Fördernd wirken sich hierbei neben dem guten Nahrungsangebot die vielen verschiedenen Brachflächen und Hohlräume aus. Hiervon profitieren auch die Roten Mauerbienen (Die deutschen Namen der Bienen sind BELLMANN 1995 entnommen.). Legten sie ursprünglich ihre aus Lehm gemauerten Zellen in den Bohrgängen holzbewohnender Käferlarven an, nutzen sie heute nahezu jeden Hohlraum, der im Bereich ihres Zelldurchmessers von 5-8 mm liegt. Selbst in Schlüssellochern oder den Falten einer Tischdecke können überraschte Hausbewohner nach ihrer Rückkehr vom österlichen Kurzurlaub Lehm und Pollenreste finden.

Nur kurz nach den Hummeln und der Gehörnten Mauerbiene beginnen die Männchen, etwa 2-3 Wochen später auch die Weibchen der Gemeinen Pelzbiene (*Anthophora plumipes*, syn. *A. acervorum*) zu fliegen. Diese Art legt ihre Nester in Abbruchkanten an und hat in unverputzten Lehmgefachen einen Ersatzlebensraum im menschlichen Siedlungsbereich gefunden. Durch Abriss oder moderne Sanierung geht inzwischen auch dieser Ersatzlebensraum mehr und mehr verloren. Mit ihrem langen Rüssel bevorzugen sie Blüten mit tief geborgenem Nektar wie Lerchensporn oder Lungenkraut. Wie Kolibris stehen sie vor den Blüten in der Luft und saugen daran. Wo größere Nistkolonien der Gemeinen Pelzbiene bestehen, findet sich meist auch ihr Kuckuck, die Trauerbiene *Melecta albifrons*, syn. *M. punctata*. Nun folgen rasch eine Reihe von Sandbienenarten, darunter die mit ihrem oberseits leuchtend orangerot, unterseits schwarzen Pelz auffällige *Andrena fulva*, die besonders gern die Blütenstände von Stachel- und Johannisbeeren besucht.

Leicht den Eindruck eines Bienenschwarms vermitteln die dicht über die Erdoberfläche patrouillierenden Männchen der Sandbiene *Andrena flavipes*. Diese Art ist eine typische Pionierart und besiedelt frisch aufgeworfene Erd- und Lehmhügel, gefolgt von ihrer wespenartig gezeichneten Kuckucksbiene *Nomada fucata*.

Ebenfalls Beunruhigung auslösen können sogenannte Lehmbergwerke der Mauerbienen. Zum Mörteln benötigen die Weibchen von *Osmia bicornis* feuchten Lehm. Diesen gewinnen sie aus einem gemeinsam gegrabenen Erdschacht, mit der Folge, dass am Boden plötzlich aus einer Öffnung starker Bienenflugverkehr entsteht.

Im Sommer gibt es nur noch wenige Arten, die im Siedlungsbereich regional in großen Massen auftreten. Zwar sind nun mehr Arten aktiv, doch arbeiten diese meist wesentlich weniger auffällig. An den Nisthilfen fliegen häufiger Maskenbienen (*Hylaeus*), die aufgrund ihrer geringen Größe und der nahezu einheitlichen Schwarzfärbung des Körpers sowie der fehlenden Behaarung leicht mit den zu dieser Zeit ebenfalls zahlreicher fliegenden solitären Wespenarten verwechselt werden können. Eine Besonderheit stellen die Nahrungsspezialisten unter den Wildbienen dar, die ausschließlich Glockenblumen besuchen. Glockenblumen (*Campanula spec.*) sind aus unserer Landschaft weitestgehend verschwunden. Zum Glück für die Bienen haben etliche Arten als Zierpflanzen Eingang in die Gärten gefunden. So kommt es, dass vor allem die kleineren Arten unter ihnen, die nur einen geringen Flugradius haben, inzwischen nahezu ausschließlich im menschlichen Siedlungsbereich vorkommen.

An Nisthilfen können den auf Hahnenfuß (*Ranunculus*) und Glockenblumen spezialisierten Wildbienen im Hochsommer oft in größerer Zahl die Löcherbienen (*Osmia truncorum*, syn. *Heriades t.*) folgen. Diese Wildbiene sammelt ihren Pollen auf gelben Korbblütlern, die sich auf extensiv gemähten Stadtrassen oft in großer Zahl befinden. Die gleichen Pollenquellen nutzen die Hosenbienen, *Dasygaster hirtipes*. Da diese Wildbiene ausschließlich in Sandboden nistet, ist sie in Süd- und Westdeutschland nur punktuell zu finden. In Berlin, das auf Sand gebaut ist, finden sich die Nesteingänge der mehr als honigbiengroßen Hosenbiene oft mitten in der Stadt zwischen Pflasterritzen. Der Sandauswurf hat eine charakteristische Form und kann höchstens noch mit den Nestauswürfen des Bienenwolfes, *Philanthus triangulum*, verwechselt werden.

Neben Pflasterritzen und sonnenexponierten, wildblütenreichen Grünanlagen sind es vor

allem Brachflächen und Bahngelände, welche in den Städten die Basis für den Reichtum an Wildbienen bilden. Ständige Nutzungsänderungen schaffen stetig neue Pionierstandorte, auf denen nicht nur die pflanzliche Sukzession ablaufen kann, sondern auch die faunistischen Lebensgemeinschaften abwechselnd Lebensraum finden. Dass dabei immer wieder blühende Lebensgemeinschaften zerstört werden durch den Fortgang der Bebauung, hatte seine Entsprechung in der ursprünglichen, vom Menschen nicht gezügelten Landschaft. Andererseits besteht in der Stadt eher eine gewisse Sensibilität im Umgang mit negativen Eingriffen: so wurden in Berlin bei zwei Großbaumaßnahmen amtlicherseits Umsiedlungsaktionen von Wildbienen bewilligt (FLÜGEL 1996, 1997). Allgemein kann gesagt werden, dass die sogenannte Verdichtung des Innenraums in vielen Fällen wertvolleren Lebensraum vernichtet als die weitere Zersiedelung des Umlandes.

4. Aktionskonzept für *Osmia bicornis* als Insekt des Jahres

Begründung:

Osmia bicornis, syn. *O. rufa*, ist eine Mauerbiene, die besonders im Siedlungsbereich im Frühjahr nahezu überall anzutreffen ist. Sie ist polylektisch, d. h., sie kann von nahezu jeder Blüte Nektar und Pollen gewinnen. Daneben hat sie ein sehr plastisches Nistverhalten: sie kann nahezu jeden oberirdischen Hohlraum zur Anlage ihrer aus Erde oder Lehm gemauerten Brutzellen nutzen, der den Ausmaßen ihrer Brutzellen entspricht. Dadurch siedelt sie sich sehr rasch und leicht in Nisthilfen an (WESTRICH 1989).

Diese Mauerbiene erreicht nur knapp Honigbiengröße, doch sind insbesondere die Männchen dicht hummelartig behaart. Dieses Aussehen erhöht ihren „Kuschel“-Wert erheblich. Die Weibchen sind Bauchsammler, wodurch auch andere Sammeltechniken als das weithin bekannte Körbchensammeln der Honigbiene ins Bewusstsein der Öffentlichkeit gelangt.

Aufgrund ihrer Häufigkeit und ihrer leichten Ansiedelbarkeit ist es selbst für Großstadtbewohner möglich, sie an seiner auf dem Bal-

kon oder am Hochhausfenster angebrachten Nisthilfe direkt zu beobachten. Über diese eigene Beobachtung kann *Osmia bicornis* stellvertretend für die übrigen oberirdisch nistenden Stechimmen dazu beitragen, den Gedanken des Artenschutzes in der breiten Bevölkerung zu verankern. Über das aktive Aufhängen von Nisthilfen und das eigenständige Beobachten kommt auch die aktive Rolle zum Bewusstsein, die jeder einnehmen kann beim Artenschutz.

Darüber hinaus kann diese Mauerbiene gut vermitteln, dass Artenvielfalt auch Erlebnisvielfalt bedeutet und so eine ideelle Bereicherung jedes Menschen darstellt, für die es sich einzusetzen lohnt. Erst, wenn dieser Gedanke in der Bevölkerung Allgemeingut ist, können seltene, nur von Experten nachweisbare Arten wirkungsvoll und mit Unterstützung einer breiten Bevölkerungsschicht geschützt werden. Über die Rolle als Bestäuber, aber auch anhand der sich einstellenden Brutparasiten und Kommensalen kann die Vernetzung der Natur und die allgemeine Notwendigkeit des Erhalts von Arten aufgezeigt werden.

5. Strategien zur Erhöhung der Popularität des Insekts des Jahres mit Hilfe von *Osmia bicornis*:

Neben der bisher üblichen Veröffentlichung des Insekts des Jahres mit Faltblatt und Ausstellung im Löbbecke-Museum sollte zur Hauptflugzeit von *Osmia bicornis* (Mitte April bis Ende Mai) eine bundesweite Aktion geplant werden. Vorgeschlagen werden hierzu folgende Aktionen:

1. Ein populärwissenschaftlicher Film über das Leben von *Osmia bicornis* und die Möglichkeiten ihrer Ansiedlung, der zu Beginn der Hauptflugzeit im Fernsehen ausgestrahlt werden sollte.

2. Erstellung eines Buches, das über die Biologie von *Osmia bicornis* und den Bau von Nisthilfen mit vielen Bildern informiert. Darüber hinaus werden weitere Informationen über Bewohner der Nisthilfen gegeben, zusammen mit einem Schlüssel zum Bestimmen der dort nistenden Arten anhand der Nestverschlüsse.

3. Herstellung eines Plakates, das über *Osmia bicornis* als Insekt des Jahres informiert, zusammen mit einer ein- oder zwei-stellwändigen Sonderausstellung, die leicht reproduziert werden kann.

4. Rechtzeitige Produktion von Nisthilfen. Hier sind zwei Typen vorgesehen: zum einen der klassische Holzblock mit verschiedenen großen Bohrlöchern, zum anderen Nisthilfen zum Aufklappen, so dass in das Brutgeschehen eingesehen werden kann.

5. Entwurf einer Stoff-Mauerbiene, die „Bico“ heißen könnte, und rechtzeitige Serienproduktion für die Verkaufsaktion im Frühjahr. Eventuell können die Entwurfs- und Entwicklungskosten für diese Stofffigur von einer Gartencenter-Kette mit gesponsert werden. Wenn sie attraktiv genug ausfällt, wäre aber auch ein kommerzieller Stofftier-Produzent bereit, diese zu tragen, wenn er die Figur danach weiter verwenden dürfte.

6. Gemeinsam mit einer Gartencenter-Ladenkette, die mit dem NABU zusammenarbeitet, wird eine Werbe- und Verkaufsaktion während der Hauptflugzeit von *Osmia bicornis* durchgeführt, bei der die Stelltafeln zum Einsatz kommen und die Nisthilfen mit Stoffbiene und Buch zum Verkauf angeboten werden.

7. Begleitend finden regionale Aktionen von NAJU und anderen Naturschutzverbänden sowie an Schulen zum Bau und der Ausbringung von Nisthilfen statt. Hierzu stehen das Faltblatt des Insekts des Jahres sowie das Plakat und eventuell die Stellwände zur Verfügung.

8. Bei allen Aktionen, also sowohl beim Film, als auch auf den Stellwänden, dem Faltblatt und den begleitenden Aktionen muss darauf hingewiesen werden, dass es neben der pflegeleichten *Osmia bicornis* auch noch eine Vielzahl weiterer Wildbienen und Solitärwespen gibt, die spezifischere Ansprüche an ihre Nisthöhlen haben und deshalb Totholz und geeignete Nahrungspflanzen in der freien Landschaft benötigen.

Bei dieser Aktion ist ein zeitlich genügend großer Vorlauf einzuplanen, um geeignete Produzenten für den Film und die Nisthilfen zu finden. Der Film kann nur im Frühjahr gedreht werden, braucht also ein Jahr Vorlauf. Gleiches gilt für die Erstellung eines Buches. Die Nisthilfen sollten in einer guten Qualität, aber so preiswert wie möglich produziert werden, um einen großen Absatz zu gewährleisten. Wir bitten deshalb um Hinweise, sollten Filmer und Tischlerfirmen bekannt sein, die für den Einsatz in diesem Projekt geeignet erscheinen.

6. Zusammenfassung

Die Situation von Wild- und Honigbienen in Stadt und Land wird dargestellt. Vor allem für Honigbienen und Hummeln sind die Lebensbedingungen heutzutage in der Großstadt erheblich besser als in der freien Natur. Aber auch für Wildbienen bietet der menschliche Siedlungsraum geeignete Ersatzlebensräume und oft ein besseres Nahrungsangebot. Durch die sogenannte Verdichtung des Innenraumes werden die guten Lebensbedingungen in der Stadt geschmälert, während sich die Lebensgrundlagen für blütenbesuchende Insekten allgemein auf dem Lande weiterhin dramatisch verschlechtern.

Um den Menschen diese bedrohte Lebensgemeinschaft näher zu bringen, wird vorgeschlagen, als Insekt des Jahres die Mauerbiene *Osmia bicornis* zu wählen. Diese Mauerbiene läßt sich leicht in künstlichen Nisthilfen ansiedeln und findet zuverlässig zu den angebotenen Nisthilfen selbst in der verdichtetsten Innenstadt. Über eine gut geplante Werbekampagne kann so einer breiten Bevölkerungsschicht ein völlig neuer Erlebnisraum eröffnet werden.

7 Literatur

- BELLMANN, H. (1995): Bienen, Wespen, Ameisen. - Kosmos-Naturführer, 336 S., Stuttgart.
- FLÜGEL, H.-J. (1996): Bienen und Wespen im Marienfelder Freizeitpark - Überlegungen zur Problematik von Umsetzungen und Schaffung von Ersatzbiotopen. - Berl. Naturschutzblätter 40 (2), 519-531.
- FLÜGEL, H.-J. (1997): Umsiedlung einer von Baumaßnahmen bedrohten Teilpopulation der Sandbiene *Andrena hattorfiana* - Ergebnisse und Folgerungen sowie Darstellung ihrer aktuellen Verbreitung in Berlin und Brandenburg. - Novius 22 (II), 500-510.
- FLÜGEL, H.-J. (1998): Zur Biologie und Verbreitung von *Systropha curvicornis* in Berlin und Brandenburg. - Bembix 10, 21-28.
- HAESELER, V. (1972): Anthropogene Biotope (Kahlschlag, Kiesgrube, Stadtgärten) als Refugien für Insekten, untersucht am Beispiel der Hymenoptera Aculeata. - Zoologisches Jahrbuch für Systematik 99, 133-212.
- HAESELER, V. (1982): Ameisen, Wespen und Bienen als Bewohner gepflasterter Bürgersteige, Parkplätze und Straßen (Hymenoptera: Aculeata). - Drosera 82, 17-32.
- HAGEN, H.-H. v., & WOLF, H. (2002): Droht uns eine Bestäubungskrise? - Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 22/3, Sonderdruck, 6 S., Hildesheim.
- RISCH, S. (1996): Die Bienenfauna von Köln - dargestellt am Beispiel ausgewählter Stadtbiootope. - In: HOFFMANN, H.-J., W. WIPKING & K. COELLN (Hrsg.): Beiträge zur Insekten-, Spinnen- und Molluskenfauna der Großstadt Köln (II). Dechennia Beihefte 35, 696 S. + 16 Farbtafeln.
- SAURE, C. (1997): Bienen, Wespen und Ameisen (Insecta: Hymenoptera) im Großraum Berlin. Verbreitung, Gefährdung und Lebensräume. Beitrag zur Ökologie einer Großstadt. - Berliner Naturschutzblätter 41 (Sonderheft), 5-90.
- SCHWENNINGER, H. R. (1999): Die Wildbienen Stuttgarts. Verbreitung, Gefährdung und Schutz. - Schriftenreihe des Amtes für Umweltschutz 5, 151 S. + Anhang, Stuttgart.
- SUKOPP, H., JESDINSKY, D., & SCHICK, B. (1993): Blühphänologische und blütenökologische Untersuchungen an Parkgehölzen. - Fragm. Flor. Geobot. Suppl. 2 (2), 669-680.
- WESTRICH, P. (1989): Die Wildbienen Baden-Württembergs. 2 Bde., 972 S., Stuttgart.

Anschrift des Verfassers:

HANS-JOACHIM FLÜGEL, D-34593 Knüllwald, Beiseförther Straße 12
E-Mail: h_fluegel@web.de