

Die Wildbienen des Botanischen Gartens der Universität Wien

Gerald Hölzler

*Institut für angewandte Biologie und Umweltbildung, Badgasse 24, 1090 Wien, Österreich
g.hoelzler@ifabu.at*

ZUSAMMENFASSUNG

Faunistisch-ökologische Untersuchungen in den Jahren 1997-2003 erbrachten für den Botanischen Garten der Universität Wien 131 Wildbienen-Arten. Darunter auch ein Wiederfund für *Bombus laesus* (Hymenoptera, Apidea), der seit den 1960er Jahren verschollen geglaubt war.

Die Lebensweisen der gefundenen Bienen werden hinsichtlich ihrer Ansprüche an Futterpflanzen und geeignete Nistsubstrate im Botanischen Garten diskutiert. Anhand ökologischer Angaben aus der Literatur wurde versucht den Botanischen Garten aus der Sichtweise der Wildbienen ökologisch zu charakterisieren. Vergleiche mit der Artenzusammensetzung von 1912 werden gezogen und Änderungen der Bienenfauna, sowie die möglichen Ursachen der Änderungen in der Artenzusammensetzung der Wildbienenfauna und Maßnahmen zur Bewahrung und Pflege zum Erhalt einer möglichst vielfältigen Bienenfauna werden ebenfalls diskutiert.

EINLEITUNG

Nach MICHENER (2000) gibt es weltweit 16.000 Bienenarten: bis zu insgesamt 30.000 unterschiedliche, noch unbeschriebene Arten könnte es geben.

Davon kommen allein in Österreich nach SCHWARZ et al. (1996, 1999, 2001), SCHWARZ & GUSENLEITNER (1997, 2000a,b, 2003), PACHINGER (2003) neben *Apis mellifera* weitere 675 Arten vor. Um sie begrifflich besser von der Honigbiene unterscheiden zu können bezeichnet man sie daher auch als sogenannte Wildbienen.

Verglichen mit unserem Nachbarland Deutschland (548 Arten WESTRICH & DATHE (1997), WESTRICH et al. (1998)) sind dies knapp 130 Arten mehr, da vor allem in Ost- und Südostösterreich zahlreiche mediterrane und östliche Arten hier ihre Verbreitungsgrenzen haben.

Viele Wildbienen Deutschlands sind im Rückgang begriffen und nehmen daher fixe Plätze auf Roten Listen ein (WESTRICH et al. 1998). Während das deutsche Bundes-Naturschutzgesetz allen Bienenarten besonderen Schutz gewährt, da man deren landschaftsökologische Bedeutung als Bestäuber von Wild- und Kulturpflanzen erkannt hat (DÖTTERL & HARTMANN, 2003), existiert in Österreich nur für das Bundesland Kärnten eine Rote Liste (EBMER 1999). Als Grund für den Artenrückgang der Bienen gelten allgemein die Zerstörung primärer Lebensräume wie Trockenrasen, Auwälder, Binnendünen etc., sowie die Veränderungen in der Kulturlandschaft (intensive Landwirtschaft, ausgeräumte Agrarlandschaften, Verbauung und Bodenversiegelung).

Durch diese Zerstörungen gewinnen Sekundärbiotope wie Sand- und Kiesgruben, aber auch Gärten und Parkanlagen, an Bedeutung und können so zu Lebensräumen auch für anderen Orts seltene Arten werden (RIEMANN 1999, KLEMM 1996, SAURE 1996).

Zahlreiche Untersuchungen (z.B. DATHE 1969, 1971; DORN 1977; BISCHOFF 1996; BRAUN 1997; STEVEN 1995) in europäischen Botanischen Gärten bezeugen deren wichtige Funktion als Refugien für recht artenreiche Wildbienen-Populationen.

Als Ausgangspunkt für eine Untersuchung zur Wildbienenfauna des Botanischen Gartens der Universität Wien diente die Arbeit von WETTSTEIN (1912), die als erste überhaupt die Bienenfauna eines Botanischen Gartens erhob.

Es bot sich daher an zu untersuchen, ob es seitdem Veränderungen in der Bienenfauna des Botanischen Gartens gegeben hat.

Ziel dieser Untersuchung war es folglich die Artenzahl der Wildbienen des Botanischen Gartens der Universität Wien zu ermitteln und mit bereits vorhandenen Daten zu vergleichen. Im Mittelpunkt des Interesses steht daher auch die Frage welche Bienen, mit welchen ökologischen Ansprüchen im Garten vorkommen bzw. wie sich der Botanische Garten aus dieser Sicht charakterisieren lässt.

UNTERSUCHUNGSMETHODEN

Die Aufsammlungen wurden von 1997 bis 2003 in mehr oder weniger regelmäßigen Abständen, ausschließlich bei Schönwetter durchgeführt. Die Untersuchungen dauerten von April bis Anfang September. Wildbienen wurden dabei sowohl vormittags, als auch nachmittags gesammelt. Besammelt wurden alle Bereiche des Botanischen Gartens, seit der Fertigstellung vor allem auch der Bereich des Pannonikums. Es wurde Wert darauf gelegt, die Bienen möglichst vieler unterschiedlicher Lebensraumtypen die im Botanischen Garten repräsentiert sind zu erfassen.

Der Fang der Wildbienen erfolgte mit einem herkömmlichen Insektennetz. Die Namen der Pflanzen an denen Bienen gesammelt werden konnten, wurden teilweise notiert. Anschließend wurden die Tiere mit Essigethylether abgetötet und bis zur Präparation und Bestimmung in einem Tiefkühler aufbewahrt.

Die Bestimmung der Arten erfolgte anhand der in Tabelle 1 angegebenen Literatur, in besonders schwierigen Fällen wurde die Meinung von Spezialisten der jeweiligen Gruppen eingeholt.

In Nomenklatorischen Fragen wird hier weiterhin SCHWARZ et al. (1996) gefolgt, da es für das betrachtete, österreichische Gebiet vorerst noch praktikabler und ausreichend erscheint.

Tab. 1.: Bestimmungsliteratur für die Gattungen der im Botanischen Garten gesammelten Wildbienen.

Bestimmungsliteratur	Gattung
SCHEUCHL (1999)	<i>Andrena</i>
SCHEUCHL (1996)	<i>Anthidium</i> , <i>Chelostoma</i> , <i>Coelioxys</i> <i>Heriades</i> , <i>Macropis</i> , <i>Megachile</i> , <i>Melitta</i> , <i>Osmia</i> , <i>Stelis</i>
SCHEUCHL (2000)	<i>Anthophora</i> , <i>Ceratina</i> , <i>Eucera</i> , <i>Melecta</i> , <i>Nomada</i> , <i>Xylocopa</i>
MAUS (1996), AMIET (1996)	<i>Bombus</i>
AMIET et al. (1999)	<i>Colletes</i>
EBMER (1969-1971, 1974, 1988)	<i>Halictus</i> , <i>Lasioglossum</i>
DATHE (1985), AMIET et al. (1999)	<i>Hylaeus</i>
AMIET et al. (1999), WARNCKE (1992)	<i>Sphecodes</i>

Das Untersuchungsgebiet

Der Hortus Botanicus Vindobonensis (HBV) - der Botanische Garten der Universität Wien - liegt im 3. Wiener Gemeindebezirk, östlich des Schlosses Belvedere zwischen dem Rennweg und dem Landstrasser-Gürtel (zwischen E 16°23'00", N 48°11'23" und E 16°23'11", N 48°11'40"). Das Areal umfasst eine Fläche von ca. acht Hektar und beinhaltet eine Sammlung von rund 9.500 Pflanzenarten aus allen Florenbezirken der Welt (siehe auch KIEHN, PERNSTICH & KRENN in diesem Sammelband).

Südlich des Gartens liegen der Schweizergarten und die angrenzenden, teils naturbelassenen Flächen der Arsenalgründe. Zusammen mit dem Belvedere und dem Garten des Palais Schwarzenberg bildet der Botanische Garten eine der größten zusammenhängenden Grünflächen im Zentrum Wiens. Ein weiterer wichtiger Bestandteil der Vegetation in der Umgebung stellt die Ruderalflora der Geleisetrassen der Ostbahn dar: sie sind wichtige Wildbienen-Habitate und besitzen darüber hinaus auch sozusagen eine Trittstein-Funktion (Laaerwald, Laaerberg, Zentralfriedhof usw.) zum Umland von Wien, über die ein Austausch von Bienen potentiell möglich ist.

ERGEBNISSE UND DISKUSSION

Zusammensetzung der Bienenfauna im Botanischen Garten

Im Botanischen Garten der Universität Wien konnten bisher 131 Wildbienenarten nachgewiesen werden. Dabei tragen Sandbienen nach ihrer Artenanzahl (21,4 %) am stärksten zum Faunenanteil des HBV bei (Abb. 1). Auch Wespenbienen (12,2 %) und Hummeln (9,9 %) sind mit relativ vielen Arten im Garten repräsentiert. Ebenfalls einen gewichtigen Anteil stellen die Maskenbienen (8,4 %) und die kleinen Furchenbienen (7,6%). Mit weniger Arten tragen die Blattschneiderbienen (6,1 %), Mauerbienen (4,6 %) und die Blutbienen (3,8 %) zum Spektrum bei.

Dennoch machen die 8 genannten Wildbienen-Gattungen zusammen 74% des bisher erfassten Artenspektrums des Botanischen Gartens aus bzw. können als dominant bezeichnet werden, auch wenn einzelne Arten durchaus selten sein können.

Die verbleibenden 26 % setzen sich aus kleineren Gattungen zusammen. Vier Gruppen bestehen aus Gattungen, die jeweils mit gleicher Artenanzahl vertreten sind.

Ein einheitliches Bild zeigen die Gattungen *Anthidium*, *Coelioxys* und *Halictus* mit je 3,1 %, sowie *Chelostoma*, *Colletes* und *Anthophora* mit 2,3 % relativem Anteil. Nur mit wenigen Arten im Botanischen Garten vertreten sind dagegen die Gattungen *Ceratina*, *Heriades*, *Macropis*, *Melitta* und *Xylocopa* mit je 1,5 % Faunenanteil. Die kleinste und letzte Gruppe besteht aus den Gattungen *Eucera*, *Melecta* und *Stelis*, die jede mit nur einer Art einen Anteil von jeweils 0,8 % am Artenspektrum des HBV hält.

Obige und die im weiteren folgenden Prozentangaben verstehen sich jeweils als der relativer Anteil der besprochenen Bienenart an der Wildbienenfauna des Botanischen Gartens der Universität Wien.

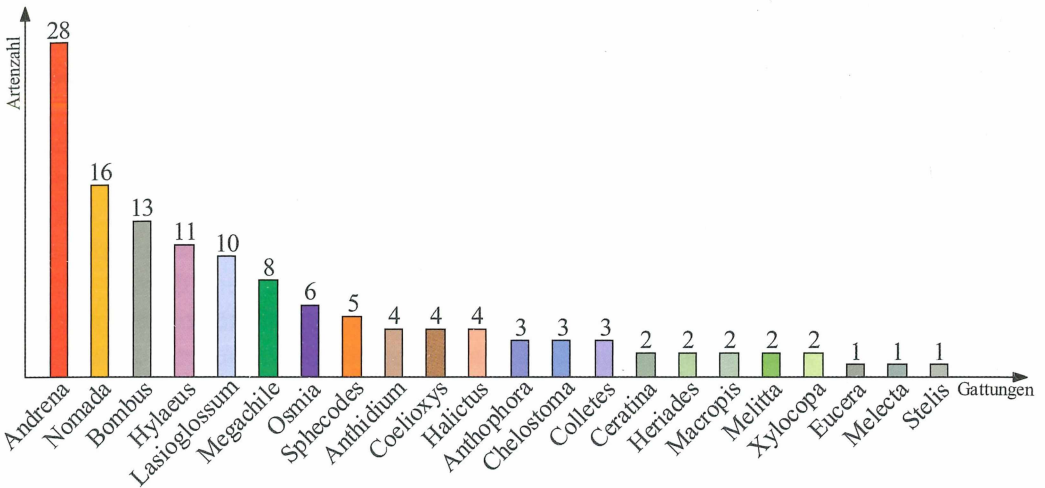


Abb. 1.: Artenzahlen der im HBV vorkommenden Wildbienengattungen.

Nahrungserwerb und Pollenspezifität

Von den 131 Wildbienen-Arten, die im Botanischen Garten vorkommen, lebt etwa ein Viertel (31 Arten) als sogenannte Kleptoparasiten bei Wirtsbienen. Diese Arten sammeln selbst keinen Pollen um die Brut zu verproviantieren, sondern schmuggeln ein Ei in eine mit Pollen versorgte und einem Wirtsei belegte Nistzelle. Die Parasitenlarve schlüpft schneller als das Wirtstier und frisst sowohl diese, als auch den Pollenvorrat vollständig auf. Aus der Brutzelle schlüpft dann nicht die Wirtsbiene, sondern deren Kleptoparasit. Parasitische Arten nehmen Nektar ausschließlich zur Deckung des eigenen Energiebedarfs. Die restlichen Bienen müssen zur Versorgung des Nachwuchses Pollen als Protein- und Nektar als Kohlenhydratquelle sammeln. Dabei lassen sich deutlich zwei Gruppen unterscheiden: jene der an vielen verschiedenen Blüten und -typen Pollen sammelnde polylektische Bienen (70 Arten bzw. 53,4 %), sowie jene Wildbienen, die auf das Vorhandensein von Blüten bestimmter Gattungen angewiesen sind (30 Arten bzw. 22,9%). Dabei weisen viele polylektische Bienen eine gewisse Blütenstetigkeit auf: d.h. sie sammeln nicht wahllos, sondern bevorzugen - individuell oder kollektiv - bestimmte Blüten (MAZZUCCO, persönl. Mitt.).

Nistweisen und Nistsubstrate

Ganz entscheidend für das Vorkommen von Wildbienen ist neben dem Vorhandensein der passenden Pollenquelle die Verfügbarkeit eines Nistplatzes in mehr oder weniger unmittelbarer Nähe, der den ökologischen Bedürfnissen der jeweiligen Art entspricht.

Fast die Hälfte der erfassten Wildbienen (58 Arten) legen ihre Nester im Boden an (endogäisch), meist werden sie selbst gegraben. Demgegenüber gibt es aber auch 23 Arten die rein überirdisch (hypergäisch) nisten und daher auch ein größeres Spektrum an Nistsubstraten vorfinden, an das sie jeweils artspezifisch angepasst sind. Fast ebenso viele Wildbienenarten (19) sind, was die Wahl des Substrates zur Anlage ihrer Niströhren betrifft, wenig wählerisch

und können sowohl im Erdboden, als auch überirdisch nisten (endo-oder hypergäisch). Kleptoparasitische Bienen sind an ihre Wirte angepasst und daher auch in der Wahl des Nistsubstrates vom Wirt abhängig.

Unter den hypergäisch nistenden Bienen gibt es einige Arten, die ausschließlich auf ganz spezielle Nistsubstrate angewiesen sind.

Ausschließlich vorhandene Hohlräume werden von nur 5 Arten genutzt (z.B. *Bombus hypnorum*, *B. lapidarius*, *Hylaeus punctatus*).

Nur vier Bienenarten nisten in Totholz: *Anthophora furcata*, *Megachile centuncularis*, und die größten heimischen Wildbienen *Xylocopa valga* und *X. violacea*.

Zwei Keulhornbienen, nämlich *Ceratina chalybea* und *C. cucurbitina* nutzen trockene Pflanzenstengel z.B jene von Brombeeren (*Rubus* sp.) zur Anlage von Nestern und werden daher auch als rubicol bezeichnet (MAZZUCCO 2001).

Zwei Hummelarten des Offenlandes bzw. der Steppe, *Bombus humilis* und der äußerst seltene *B. laesus*, bauen ihre Nester in die Krautschicht. Ganz besonders spezielle Ansprüche an den Ort und die Wahl des verwendeten Materials stellen zwei Bienen aus der Familie der Bauchsammlerbienen (Megachilidae).

Osmia spinulosa sucht mit großer Sorgfalt leere Schneckenhäuser passender Größe (*Zebrina detrita*, *Helicella itala*, *Xerolenta obvia*) aus, um darin 2-3 Brutzellen anzulegen. Anschließend wird das Gehäuse mit zerkautem Pflanzenmaterial ("Pflanzenmörtel") getarnt und mit der Mündung zum Schutz vor Parasiten gegen den Erdboden gerichtet (MÜLLER et al. 1997).

Anthidium strigatum baut hingegen mehrere tropfenförmige Brutzellen, die an der Unterseite von Steinen oder an Felsen in Bodennähe angebracht werden. Die Besonderheit dabei ist das verwendete Baumaterial: von Koniferen gewonnenes Harz, das mit Hilfe der Kiefer (Mandibeln) kunstvoll zu den oben genannten Brutzellen verarbeitet wird.

Synanthrope Wildbienen

WESTRICH (1990) bezeichnet insgesamt 38 Wildbienen-Arten als synanthrop, also als kulturfolgend. Im Botanischen Garten kommen 32 Spezies (24,4 %) vor, die als zugehörig im obigen Sinn bezeichnet werden können und ihre optimalen Lebensbedingungen im Siedlungsbereich des Menschen finden. Bei WESTRICH (1990) nicht angeführt, bei uns jedoch typische synanthrope Arten sind z. B. die Maskenbiene *Hylaeus punctatus* und die kleine Furchenbiene *Lasioglossum nitidulum*.

Vor allem die höheren Durchschnittstemperaturen im Frühjahr (SCHLATTERER 1975) und das mildere Klima ermöglichen es den Wildbienen und anderen Stadtbewohnern z.B. mit dem Brutgeschäft früher zu beginnen (KLAUSNITZER 1993). Einige früh im Jahr fliegende Bienen wie die Mauerbiene *Osmia cornuta* profitieren sehr von diesem Umstand und haben die Städte als ihren Lebensraum entdeckt.

Zwölf Arten (9,2 %) sind als durchwegs häufig zu bezeichnen und treten ebenfalls als Kulturfollower im Siedlungsraum in Erscheinung.

Von den wirklich häufig in Österreich vorkommenden Bienen besiedeln 19 Arten (14,5 %) das untersuchte Areal.

Bevorzugte Lebensraumtypen von Wildbienen

Die Wildbienen des Botanischen Gartens der Universität Wien finden im untersuchten Areal ein Mosaik an unterschiedlichen Lebensraumtypen verschiedenster Ausprägung, die in unmittelbarer Nachbarschaft zueinander liegen, vor (Abb. 2).

Dabei stellen die einzelnen Arten auch insbesondere unterschiedliche, klimatische Ansprüche an ihren Lebensraum. Entscheidende Faktoren sind dabei die Temperatur und die relative Feuchtigkeit des Habitats (MAZZUCCO mündl. Mitt.).

Wildbienen, die eine ausgeprägte Vorliebe für Wald oder den Waldrand besitzen, finden in diesem Habitat einen erhöhten Grad an Feuchtigkeit in Kombination mit teilweise niedrigeren Temperaturen vor. Diesem Typ gehören für den HBV immerhin 24 Arten (18,3 %) an.

Das im Schnitt etwas trockenere Klima, mit verbliebener Restfeuchtigkeit (je nach Wiesen-typ) und bereits höheren Durchschnittstemperaturen, bevorzugen 15 Arten (11,5 %). Auch typischerweise an Ruderalflächen vorkommenden Bienenarten finden im HBV ihre Habitatsansprüche erfüllt. Typische Offenlandsarten kommen ebenso vor, wie Arten, die einen trockener Lebensraum, wie Magerrasen und Brachen, bevorzugen (z.B. *Lasioglossum marginatum*).

Trockenrasenarten wie *Lasioglossum buccale* sind normalerweise entlang der Thermenlinie, in der Wachau oder den Hundsheimer Bergen zu finden, im Gelände des Botanischen ist ihr Vorkommen eher überraschend.

Auch Arten, die es ganz besonders heiß und trocken lieben, sind im HBV zu finden: die beiden vornehmlich in Lößwänden von Hohlwegen nistenden Arten *Hylaeus leptocephalus* und die ausgesprochene "Hohlwegart" *Lasioglossum nitidiusculum*.

Echte Spezialisten, wenn es um die Trockenheit des Lebensraumes, sowie die extreme Erhitzung des Nistsubstrates geht, sind zwei weitere Arten. Die lockere Schichtung feiner Sandkörner erleichtert das Anlegen eines Nestes für *Colletes fodiens* erheblich. Diese Seidenbiene findet man z.B. am etwas feuchteren Rand der Zicklacke bei Illmitz.

In Niederösterreich bereits sehr selten - aufgrund fehlender Sandflächen - ist die Blattschneiderbiene *Megachile leachella*. Sie ist ausschließlicher Sandbrüter und daher unbedingt auf solche Lebensräume angewiesen. Ein weiterer Fundort in Wien findet sich an der Westseite

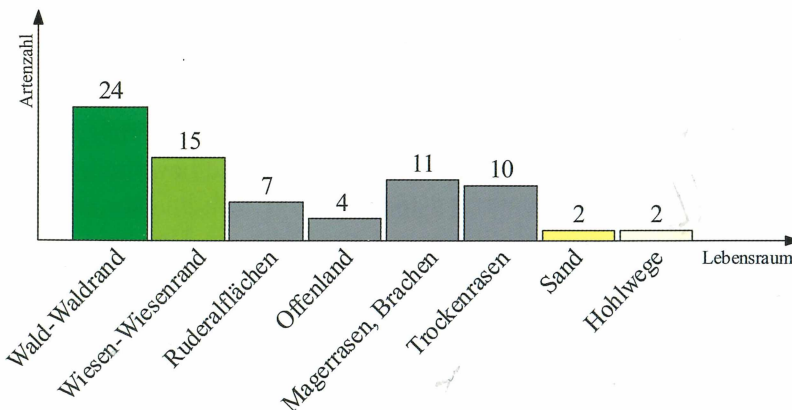


Abb. 2.: Bevorzugte Haupt-Lebensräume der im Botanischen Garten vorkommenden Wildbienen.

des Naherholungsgebietes Wienerbergsee (HÖLZLER, nicht veröffentlicht).

Die restlichen Arten sind Kleptoparasiten, die natürlich im Lebensraum ihrer jeweiligen Wirtsbienen zu finden sind bzw. die weiter oben besprochenen, ausgesprochenen Ubiquisten und weitere mehr oder weniger weit verbreitete Wildbienen-Arten.

Schlussendlich soll Tabelle 2 (Anhang) einen Gesamtüberblick über die im Botanischen Garten der Universität Wien vorkommenden Arten, sowie deren ökologische Ansprüche geben.

Vergleich mit anderen europäischen Gärten

Die im Botanischen Garten der Universität Wien gefundenen 131 Arten - das sind immerhin rund ein Fünftel der österreichischen Arten - sind eine im Vergleich zu den Untersuchungen in anderen europäischen Botanischen Gärten vergleichsweise hohe Artenzahl (Tab. 3). Auch wenn man berücksichtigt, dass z.B. die Zahl der Arten, die für Halle an der Saale (DÖTTERL & HARTMANN 2003) gefunden wurde, in einem Beobachtungszeitraum von gut 20 Jahren ermittelt wurde. Der Großteil der Untersuchungen anderer Autoren beträgt aber im Schnitt nur 2-3 Jahre oder gar nur die Dauer einer Saison.

In der Zusammensetzung der einzelnen Faunen gleichen sich die Gärten bezüglich der weit verbreiteten, synanthropen Arten.

Für den HBV sind dies rund ein Viertel (24 %) der im Areal vorkommenden Arten, die nach WESTRICH (1990) als synanthrop bezeichnet werden können. Dabei merkt BERNASCONI (1993) an, dass die von WESTRICH (1993) solchermaßen bezeichneten Arten - von wenigen abgesehen - gleichzeitig auch die häufigsten überhaupt sind und daher Synanthropie losgelöst von Häufigkeit und Verbreitung einzelner Arten definiert werden sollte. Vor allem durch das im betrachteten Habitat herrschende Mikroklima (Temperatur und Feuchtigkeit) werden die ökologischen Bedürfnisse der jeweiligen Wildbienen-Spezies gedeckt (PACHINGER 2004). In Kombination mit dem vorherrschenden Klimatypus (z.B. atlantisch oder kontinental) ergeben sich für die einzelnen Bienenarten weitaus kompliziertere Verbreitungsmuster. Folglich sind ökologische Angaben, die z.B. für den Bereich Südwest-Deutschland oder auch die Schweiz gelten, nicht unbedingt auch automatisch für den kontinental-pannonisch geprägten Osten des österreichischen Bundesgebietes zwingend.

Tab.2: Artenzahlen einiger europäischer Botanischer Gärten im Vergleich (nach DÖTTERL & HARTMANN 2003).

Untersuchter Garten	Artenzahl
Wien (Hölzler 2004)	131
Halle (Dorn et al. 1980-2000)	155
Bayreuth 2000 (Dötterl 2001)	143
Berlin-Steglitz (Saure 1992-1994)	99
Neuer Botanischer Garten Göttingen (Braun 1997)	92
Münster (Steven 1995)	85
Zürich (Bernasconi 1993)	84
München (Bembé 2001)	78
Bochum (Küpper 1999)	74
Bonn (Bischoff 1996)	72
Posen (Banaszak 1976)	66
Kiel (Haeseler 1972)	65
Prag (Pádr 1990)	55

Neben zahlreichen synanthropen Bienen, gibt es sehr wohl Arten, die im Vergleich zu anderen Botanischen Gärten als Besonderheiten gelten mögen.

***Andrena (Melandrena) danuvia* Stoeckhert 1950**

Die Art wurde erstmals von Wien beschrieben und daraufhin mit *Andrena cineraria* synonymisiert (SCHWARZ et al. 1996, GUSENLEITNER & SCHWARZ 2002), von der sie sich aber durch stärker geschwärzte Flügel und den deutlichen metallischen Blauglanz des Abdomens unterscheidet. Gel-Elektrophorese-Untersuchungen anhand von Thoraxmuskel-Proteinen durch MAZZUCCO (persönl. Mitt.) bestätigen jedoch den eigenständigen Status dieser Art. Auch in ihren ökologischen Ansprüchen ist sie nach PITTIONI & SCHMIDT (1942) eher als euryök-eremophil (d.h. wärmebedürftig, aber nicht so streng) einzustufen und wird von diesen Autoren bereits als häufig im mittleren Donauraum, vor allem im Stadtgebiet von Wien und Umgebung genannt. Die Gesamtverbreitung ist wahrscheinlich eher südöstlich, Wien dabei die westliche Grenze.

***Anthidium scapulare* Latreille 1809**

Eine von vier *Anthidium*-Arten, die im Osten des Landes durchaus nicht selten ist. Als ausgesprochene Trockenrasenart braucht sie eine gewisse Trockenheit und hat ein hohes Wärmebedürfnis. In anderen europäischen Botanischen Gärten ist sie aufgrund ihrer klimatologischen Ansprüche nicht zu finden. Den Pollen zur Versorgung der Brutzellen diese oligolektische Biene ausschließlich an Asteraceae.

***Bombus laesus* Morawitz 1875**

Für den Botanischen Garten ist der Fund als ungewöhnlich anzusehen HÖLZLER (2000), da *B. laesus* zu den Arten zählt, die in den letzten Jahrzehnten in ganz Mittel- und Osteuropa im Rückgang begriffen sind (NEUMAYER 2003). Die Art bevorzugt das Offenland und kann in Europa als xerothermophile Steppenart oder stenök-eremophil (PITTIONI & SCHMIDT 1942) bezeichnet werden. Ihre Gesamtverbreitung erstreckt sich von Ungarn (Österreich) ostwärts bis in die Mongolei, sowie Südfrankreich und Spanien.

Da es sich bei dem Fund um ein Einzeltier handelte, ist anzunehmen, dass sie entweder als überwinterte Jungkönigin eingeschleppt wurde oder sich aus Ungarn, wo sie stellenweise noch zu finden ist, verfliegen hat (NEUMAYER persönl. Mitt.).

***Lasioglossum buccale* Pérez 1903**

Die Art ist nach EBMER (2003) eine sehr selten vorkommende Steppenart, die von Portugal bis Kirgisien verbreitet ist. Weiters gibt er für Österreich 2 Verbreitungsgebiete an: von Südtirol über Osttirol bis ins Mölltal und den pannonisch geprägten Osten.

Nach ZETTEL et al. (2002) stammen die letzten Funde in Wien und NÖ dieser Furchenbiene aus den 1960er Jahren. Über die Biologie dieser Biene ist nichts näheres bekannt (WESTRICH 1990), der verlängerte Clypeus (wie auch bei der nächst verwandten *L. clypeare*) lässt nach MÜLLER et al. (1997) allerdings auf eine Anpassung zur Nektaraufnahme an Lamiaceae schließen.

***Megachile leachella* Curtis 1828**

Nach MAZZUCCO (mündl. Mitt.) kommt diese Biene noch an 2 Stellen in Niederösterreich vor. Im benachbarten Burgenland gibt es eine relativ große und stabile Population, sie befindet sich im Seewinkel, entlang des Seedammes und im Sandeck. Das Vorkommen im Botanischen Garten ist daher von außerordentlicher Bedeutung.

Auch konnte die Art im Wiener Raum im Naherholungsgebiet Wienerbergsee gefunden werden (HÖLZLER unpubl.) . Diese Fundlokalität liegt nicht allzu weit von früheren, mittlerweile verbauten Habitaten der Sandgrube bei Guntramsdorf (MOLITOR 1942).

Die nach WESTRICH (1983) in Sand nistende Art bedarf unbedingt dieser Habitats. Daher wird sich die Anlage von Sandflächen im Pannonikum, in unmittelbarer Nachbarschaft des Trockenrasens, auf die zukünftige Entwicklung dieser Bauchsammlerbiene hoffentlich positiv auswirken.

Sind noch mehr Wildbienen-Arten für den HBV zu erwarten?

Die Sammelaktivitäten von Wildbienen im Botanischen Garten der Universität Wien wurden im Mai/ Juni 1997 begonnen. Waren es anfänglich nur "Allerweltsarten" die gefangen werden konnten, stellte sich im Frühjahr darauf bereits heraus, dass hier noch weitere interessante Bienen vorkommen.

Ein weiterer, großer Anteil an den 131 vorkommenden Arten wurde aber in der Saison 2003 festgestellt, sodass davon ausgegangen werden kann, dass sich bei Fortsetzung der Suche an besonders geeigneten Futterpflanzen, sowie Nistplätzen die Artenzahl noch weiter erhöht.

Legt man die Untersuchungen von HAESELER & RITZAU (1998) zugrunde, die für ein ca. 16 mal größeres Gebiet berechnet wurden, so erreichen selbst Spezialisten bei 22 Sammeltagen/Jahr nur eine Nachweiserate zwischen 60-80 % der tatsächlich in diesem Gebiet vorkommenden Arten.

Auch SCHMID-EGGER (1995) ermittelte in einem strukturiertem Gebiet in Baden-Württemberg bei einer Exkursion pro Woche während der Aktivitätszeit einen Erfassungsgrad von 60 % der Wildbienen.

Nun ist der HBV wohl als reich strukturiert zu bezeichnen und die letzten 3 Jahre besammelt worden, doch ist seine Ausdehnung mit ca. 8 ha wesentlich kleiner als die Untersuchungsgebiete oben genannter Studien. Daher darf wohl ein höherer Erfassungsgrad der Wildbienen von geschätzten 80-90 % angenommen werden.

Das bedeutet, dass sich bei weiterem Besammeln des Areals die Zahl der Bienenarten auf ca. 145-163 Arten erhöhen könnte.

Realistisch erscheint eine Artenzahl von rund 150 Arten, wobei man vor allem auf Zuwanderung von Bienen über angrenzende Grün- bzw Ruderalflächen hoffen darf.

Was macht den HBV für Wildbienen so attraktiv?

Was die Entwicklung einer reichhaltigen Wildbienen-Fauna in einem städtischen Grünareal betrifft, so sind nach DORN (1977) das "günstige Zusammenwirken der für die Entwicklung und Erhaltung starker Solitärbienepopulationen wesentlichen biotischen und abiotischen Faktoren" dafür verantwortlich.

Der im Botanischen Garten außerordentliche Blütenreichtum über die gesamte Vegetationsperiode, sowie die Mannigfaltigkeit an vorhandenen Blütentypen kommen den Pollen sammelnden Bienenweibchen unterschiedlich entgegen. Besonders davon profitieren dürften die 70 polylektischen Arten, die zwar artspezifische Präferenzen zeigen können, aber grundsätzlich an vielen verschiedenen Pflanzen sammeln.

Doch auch für die 30 oligolektischen Arten herrscht die gesamte Blühperiode hinweg ein reiches Angebot an Trachtpflanzen, die nicht nur in den angelegten Beeten gedeihen, sondern auch entlang der Wege und auf den kleineren Flächen.

Neben der Nahrungsgrundlage stellt das vorhandene Nistsubstrat eine wesentliche Bedingung für das Vorkommen von Wildbienen dar. Der überwiegende Teil der gefundenen Arten nistet im Boden, meist in selbst ausgeschachteten Röhren. Eine wichtige Ressource sind für diese Arten die offenen Stellen entlang der Pflanzbeete, aber auch festgetretene Flächen z.B. unter den Mammutbäumen, wo sich eine kleine Nest-Aggregation von *Andrena damuvia* befindet. Eine größere Fläche als Nistplatzangebot für diese Sandbiene besteht zwischen dem Hauptweg und der Mauer zum angrenzenden Belvedere auf ca. 20 m Länge.

Aber auch südseitige Mauern und Treppen sind ausgezeichnete Nistplätze für manche Arten. Die größten potentiellen Nistflächen sind im Pannonikum zu finden. Dennoch könnte auch dort weiterer Nistraum geschaffen werden, indem man kleine Trockenmauern errichtet.

Schwieriger ist die Nistplatz-Situation für oberirdisch nistende Wildbienen.

Solche, die ihre Nester in trockenen Pflanzenstängeln oder Gallen anlegen laufen Gefahr, dass bei der nächsten Mahd, oder angeregt durch das Sauberkeitsempfinden mancher Gartenbesucher, ihre Nester zerstört werden. Das ohnehin spärliche Vorhandensein derartiger Ressourcen könnte durch Stehenlassen bestimmter Pflanzenarten bis zum darauffolgenden Jahr und durch Ausbringung von Nisthilfen erhöht werden. Auch könnte damit möglicherweise der Nachweis von bisher noch nicht erfassten Parasiten gelingen.

Auch das zweimalige Mähen der am ehesten als Streuobstwiesen zu charakterisierenden Flächen im mittleren Gartenteil ist ein wichtiger Schritt die natürliche Vielfalt an blühenden, heimischen Pflanzen zu erhöhen und das Nistplatzangebot zu verbessern.

Die in Schneckenhäusern nistende *Osmia spinulosa* läuft Gefahr ein Opfer der Schneckenbekämpfung im Bereich der Nutzpflanzen-Beete zu werden (Schneckenkorn).

Vordergründig könnte sich das Nistplatzangebot zwar erhöhen, doch durch die Maßnahmen zur Bekämpfung der Schnecken könnte in den nächsten Jahren ebenso ein Engpass durch zunehmend fehlende Schneckenhäuser entstehen.

Darum sollten vielleicht passende Schneckenhausschalen ausgelegt werden um den Bruterfolg von *O. spinulosa* zu erhöhen.

Totholz als Nistsubstrat ist im HBV prinzipiell vorhanden. Es gibt einen genügend großen Altholzbestand am ganzen Gelände, der jedoch aus Sicherheitsgründen öfter ausgeschnitten werden muß.

Das Anlegen von, für Gartenbesucher unauffälligen Holzstapeln an geeigneten Stellen würde mit Sicherheit dazu beitragen, die Nistplatz-Situation zu verbessern.

Ökologischer Charakter des HBV aus Sicht der Wildbienen

Schon PITTIONI (1938), PITTIONI & SCHMIDT (1942,1943) versuchten eine Klassifizierung der Verbreitung von Bienenarten auf Grund von ökologischen Kriterien. Sie spannten eine Bogen von euryök-hydrophil ("Wald-Habitat") bis stenök-eremophil ("Steppen-Habitat") mit dazwischenliegenden Übergängen.

Versucht man nun eine Charakterisierung des Botanischen Gartens anhand der ökologischen Ansprüche, so sind von den vorkommenden (nicht-parasitischen) Arten 24 als Bewohner von lichten Wäldern, Waldschlägen, Waldrändern oder -säumen zu bezeichnen. Typisch für diese Lebensräume ist ein erhöhtes Maß an Feuchtigkeit bei unterschiedlicher Wärmeentwicklung. Demgegenüber stehen die Habitat-Typen Wiese-Wiesenrand bis hin zu Sandflächen und Hohlwegen. Kennzeichnend ist hier ein Gradient von abnehmender Feuchtigkeit bei gleichzeitig zunehmender Temperatur.

Nimmt man den Lageplan des Botanischen Gartens der Universität Wien zur Hand, so sind ca. 30-40 % der Fläche mit Bäumen und Sträuchern bepflanzt, dazwischen sind jedoch immer wieder freie Flächen.

Dieses Habitat-Muster entspricht am ehesten den Bedürfnissen von Wald-Waldrand-Arten und manchen Arten der Wiesen-Wiesenrandbewohner.

Zusammen macht diese Gruppe 39 Arten oder 29,7 %, also knapp ein Drittel aus. Die verbleibenden Arten mit spezialisierten Habitatsansprüchen (46 Arten oder 35 %) sind Bewohner von Lebensräumen, die als warm und vor allem trocken bezeichnet werden können.

Bewertet man den ökologischen Charakter des Botanischen Gartens anhand der Habitatansprüche von Wildbienen, so muss man das Untersuchungsgebiet als eher trocken einstufen, genauer gesagt als einen Lebensraum, der aufgrund des Bestandes mit Bäumen zwar eine gewisse Feuchtigkeit aufweist, die allerdings mosaikartig und in ausreichendem Ausmaß von teilweise sehr trockenen und warmen Flächen durchsetzt ist.

Wie sich sogenannte Randeffekte (edge-effects) auf das Vorkommen von Wildbienen auswirken ist bis dato unbekannt. Bei einer Untersuchung an Heuschrecken (Tettigoniidae und Acrididae) konnten BIERINGER & ZULKA (2003) Auswirkungen eines Föhrenwaldrandes auf die Acrididen-Diversität des angrenzenden offenen Graslandes nachweisen.

Die Abschattung durch den Wald (Waldrand) bewirkt eine Reduzierung der Temperatursumme des Bodens, was den Abschluss des Entwicklungszyklus bestimmter Heuschreckenarten verhindert. Der Effekt wirkt bis zu 30 m in die offene Landschaft, die Artenzahl der Heuschrecken nimmt mit steigendem Abstand zum Waldrand deutlich zu.

Ob diese Randeffekte nur Auswirkungen auf die Diversität von mehr oder weniger bodenbewohnenden Insekten hat oder auch Einfluss auf das Vorkommen von fliegenden - wie Wildbienen - lässt sich noch nicht abschätzen und muss noch untersucht werden.

Wildbienen-Arten, die seit Wettstein nicht mehr gefunden wurden

WETTSTEIN (1912) hat in seiner Arbeit Bienenarten angegeben, deren Vorkommen in Österreich bereits als sehr selten bzw. als fraglich zu bezeichnen ist.

Bei manchen Arten kommt hinzu, dass deren taxonomischer Status erst Jahre nach dieser Publikation hinreichend geklärt werden konnte, womit es manchmal auch als unsicher gilt,

welche Art überhaupt gemeint war. Allen gemeinsam ist aber, dass es auch durch intensives, systematisches Suchen nicht gelang, die teils auch sehr auffälligen Spezies für den Botanischen Garten erneut nachzuweisen. Somit ist das Vorkommen der betreffenden Arten für die untersuchte Fläche und auch den weiteren, städtischen Umkreis wohl als erloschen zu bezeichnen.

Folgende Arten konnten nicht mehr nachgewiesen werden:

Andrena ferox Smith 1847 (in GIRAUD 1861), *Andrena haemorrhoa* (Fabricius 1781), *Andrena pilipes* Fabricius 1781, *Andrena vaga* Panzer 1799, *Anthophora plagiata* (Illiger 1806), *Bombus jonellus* (Kirby 1802), *Coelioxys inermis* (Kirby 1802), *Halictus quadricinctus* (Fabricius 1776), *Lasioglossum sexnotatus* (Fabricius 1775), *Melecta luctuosa* (Scopoli 1770), *Nomada fucata* Panzer 1798, *Osmia leaiana* (Kirby 1802), *Rhophites quinquespinosus* Spinola 1808, *Thyreus orbatus* (Lepeletier 1841)

Es soll daher auf die Biologie einiger, ausgewählter und verschwundener Arten- soweit bekannt- eingegangen und mögliche Gründe für ihr Verschwinden angegeben werden:

***Anthophora plagiata* (Illiger 1806)**

Die wärmebedürftige Pelzbiene legt ihre Nester in Steilwänden von Hohlwegen oder Weinbergen an, deren Eingänge mit aus angefeuchtetem Lehm erbauten Röhren versehen werden. Dazu muss auch immer in Nähe der Nistplätze eine Wasser-Entnahmestelle in Form eines Rinnsals, Bächleins etc. vorhanden sein. Das Wasser wird dort aufgesaugt um damit das Baumaterial aufzuweichen und eine Röhre zu fertigen. Diese Röhre ist in auffälliger Weise nach unten gekrümmt und könnte möglicherweise helfen, den Nesteingang für Parasiten schwerer auffindbar zu machen. Sie dient wahrscheinlich aber auch als Material-Reservoir, um damit nach Abschluss der Nisttätigkeit den Nesteingang zu verschließen.

Da es zu Beginn des letzten Jahrhunderts noch einige lehmverputzte oder verputzte Bauten im Bereich des Botanischen Gartens gab, waren die Lebensbedingungen für *A. plagiata* sicherlich vorteilhafter. Da nach dem 2. Weltkrieg einige Gebäude, darunter auch das alte Heizhaus abgerissen werden mussten und sich auch die Bautechnik veränderte, bedeutete dies wahrscheinlich das "Aus" für die Population dieser Pelzbiene. Nach MAZZUCCO (persönl. Mitt.) ist diese Biene wahrscheinlich inzwischen aus ganz Österreich verschwunden.

***Bombus jonellus* (Kirby 1802)**

Schon WETTSTEIN (1912) gibt an, dass er nach dem Fang von 6 Männchen im Juli 1908 keine weiteren Individuen dieser seltenen Hummel mehr finden konnte. Die Art benötigt offene, trockene Landschaften und bevorzugt offenbar Sandgebiete wie z.B. Oberweiden im Marchfeld.

***Melecta luctuosa* (Scopoli 1770)**

Nach MAZZUCCO (persönl. Mitt.) der Hauptwirt für *Melecta luctuosa* die Pelzbiene *Anthophora aestivalis*, die in Wien eigentlich regelmäßig vorkommt, im Botanischen Garten jedoch fehlt.

Die Gründe für das Verschwinden anderer Arten wie *Andrena haemorrhoa* (Fabricius 1781) einer Waldrand- und Saumart, die in Lichtungen im Prater vorkommt, ist nicht erklärbar. Wahrscheinlich ist sie wie *Melecta luctuosa* jedoch nur übersehen worden.

Andrena vaga Panzer 1799 bevorzugt im typischen Lebensraum Sand als Nistsubstrat z.B. entlang von Flüssen und die Weiden (*Salix* sp.) als Nahrungspflanzen, welche auch im HBV gedeihen.

Andrena pilipes Fabricius 1781, *Halictus quadricinctus* (Fabricius 1776) sind Bienen mit einem höheren Anspruch an Temperatur und Ungestörtheit eines Lebensraumes und die daher z.B. in Oberweiden und entlang der Thermenlinie (Eichkogel) vorkommen bzw. vorgekommen sind (MAZZUCCO & ORTEL 2001).

Zu diesem Typ gehört auch *Lasioglossum sexnotatus* (Fabricius 1775) = *Lasioglossum sexnotatum* (Kirby 1802) die nach EBMER (1988) auffällig selten geworden ist. In Niederösterreich ist sie nach wie vor die häufigste *Lasioglossum* s. str. Art (MAZZUCCO, persönl. Mitt.). *Coelioxys inermis* (KIRBY 1802) lebt als Kleptoparasit bei *Megachile centuncularis*. Die Brutschmarotzer sind in ihren Ansprüchen jedoch meist stenöker als ihre Wirte (MAZZUCCO, persönl. Mitt.).

Nomada fucata Panzer 1798, der Brutparasit bei der eigentlich häufigen, jedoch im Botanischen Garten selten vorkommenden *Andrena flavipes* konnte noch nicht nachgewiesen werden, ist aber eventuell noch zu erwarten. Ebenso wie der für Wien (Biozentrum Althanstraße) bereits belegte (HÖZLER nicht publ.) *Thyreus orbatus* (Lepeletier 1841), der als Kleptoparasit bei der im Gartenareal nachgewiesenen Pelzbiene *Anthophora quadrimaculata* lebt.

Osmia leaiana (Kirby 1802) ist eine trockenwarme Biotope (Waldränder und -lichtungen) bevorzugende Art (SCHMID-EGGER et al. 1995), die auf Asteraceae angewiesen ist und von MAZZUCCO & ORTEL (2001) als selten eingestuft wird, während die ebenfalls wärmebedürftige und an Lamiaceae sammelnde *Rhophites quinquespinosus* Spinola 1808 wohl schon des Längeren im Rückgang begriffen scheint.

GIRAUD (1861) hat *Andrena ferox* Smith 1847 im HBV an *Spirea* sp. gefangen. Da die Sandbiene hauptsächlich an blühenden Bäumen (Eichen) fliegt, ist sie nur schwer nachzuweisen (SCHMID-EGGER et al. 1995) bzw. wurde bisher übersehen.

Zusammenfassend handelt es sich bei den verschwundenen Arten um solche, die eine Bindung an (trocken)warme und relativ gestörte, also ruderale Lebensräume aufweisen. Dies mag für den Botanischen Garten vor den beiden Weltkriegen noch gegolten haben, jedoch haben die vor allem in den Nachkriegsjahren erfolgten baulichen Veränderungen, sowie eine höhere Dichte der Bebauung in den angrenzenden Bezirken schließlich dazu geführt, dass sich die Populationen nicht mehr halten konnten und allmählich verschwunden sind.

DANKSAGUNG

Ganz herzlich danke ich dieser Stelle meinem Freund und Kollegen K. Mazzucco, der vor allem die Angaben zur Ökologie der einzelnen Arten bereitgestellt bzw. entscheidend ergänzt, sowie wertvolle Literaturhinweise gegeben und das Manuskript durchgesehen hat.. Auch A.W. Ebmer (*Halictidae*), F. Gusenleitner (*Andrena*) und M. Schwarz (parasitische Bienen und andere) sei für ihre Hilfe in taxonomischen Fragen gedankt. Und abschließend ein Danke auch für die große Geduld, die meine Frau Krisztina vor allem an den Wochenenden aufbringen musste.

LITERATUR

- AMIET F., MÜLLER A. & NEUMEYER R. 1999: Fauna Helvetica 4. Apidae 2. *Colletes*, *Dufourea*, *Hylaeus*, *Nomia*, *Nomioides*, *Rhophitoides*, *Rophites*, *Sphecodes*, *Systropha*. Schweizer Entomologische Gesellschaft, Neuchatel: 219 pp.
- AMIET F. 1996: Hymenoptera, Apidae, 1. Teil. Allgemeiner Teil, Gattungsschlüssel, die Gattungen *Apis*, *Bombus* und *Psithyrus*. In: Insecta Helvetica, Fauna, 12. Hrsg. Schweizer Entomologische Gesellschaft Neuchatel: 98 pp.
- BANASZAK J. 1976: Apoidea of Botanical Garden in Posen. *Badan. Fizjogr. Pol. Zach.* (C) 29: 71-85.
- BEMBÉ B., GERLACH G., SCHUBERTH J. & SCHÖNITZER K. 2001: Die Wildbienen im Botanischen Garten München (Hymenoptera, Apidae). *Nachrichtenblatt der bayerischen Entomologen* 50 (1/2): 30-41.
- BERNASCONI M. 1993: Faunistisch-ökologische Untersuchung über die Wildbienen (Hymenoptera, Apidae) der Stadt Zürich. Diplomarbeit (unveröffentlicht), ETH Zürich.
- BIERINGER G. & ZULKA K.P. 2003: Shading out species richness: edge effect of a pine plantation on the Orthoptera (Tettigoniidae and Acrididae) assemblage of adjacent dry grassland. *Biodiversity and Conservation* 12: 1481-1495.
- BISCHOFF I. 1996: Die Bedeutung städtischer Grünflächen für Wildbienen (Hymenoptera, Apidae) untersucht am Beispiel des Botanischen Gartens und weiterer Grünflächen im Bonner Stadtgebiet. *Decheniana* 149: 161-178.
- BRAUN C. 1997: Die Wildbienen-Fauna (Hymenoptera: Apidae) zweier Botanischer Gärten. Untersuchungen zum Blütenbesuch an einheimischen und nicht einheimischen Pflanzen. Diplomarbeit (unveröffentlicht), Georg-August-Universität Göttingen.
- DATHE H.H. 1985: Die Arten der Gattung *Hylaeus* F. in Europa (Hymenoptera: Apoidea: Colletidae). *Mitteilungen des Zoologischen Museums Berlin*. 56/2: 207-294.
- DATHE H.H. 1971: Zur Hymenopterenfaun im Tierpark Berlin II. *Milu* (3/2): 231-241.

- DATHE H.H. 1969: Zur Hymenopterenfauna im Tierpark Berlin I. Milu (2/5): 430-443.
- DORN M. 1977: Ergebnisse faunistisch-ökologischer Untersuchungen an solitären Apoidea (Hymenoptera) im Botanischen Garten der Martin-Luther-Universität in Halle. Hercynia N.F. 14 (2): 196-211.
- DÖTTERL S. & HARTMANN P. 2003: Die Bienenfauna des Ökologisch-Botanischen Gartens der Universität Bayreuth. Nachrichtenblatt der bayerischen Entomologen 52 (1/2): 2-20.
- EBMER A.W. 1969-1971: Die Bienen des Genus *Halictus* Latr. s.l. im Großraum von Linz (Hymenoptera, Apidae). Systematik, Biogeographie, Ökologie und Biologie mit Berücksichtigung aller bisher aus Mitteleuropa bisher bekannt gewordenen Arten. Teile I bis III. Naturkundliches Jahrbuch Stadt Linz 1969: 133-183, 1970:19-82, 1971:63-156.
- EBMER A.W. 1974: Die Bienen des Genus *Halictus* Latr. s.l. im Großraum von Linz (Hymenoptera, Apidae). Nachtrag und zweiter Anhang. Naturkundliches Jahrbuch Stadt Linz 1973: 123-158.
- EBMER A.W. 1988: Die europäischen Arten der Gattungen *Halictus* Latreille 1804 und *Lasioglossum* Curtis 1833 mit illustrierten Bestimmungstabellen (Insecta: Hymenoptera: Apoidea: Halictidae: Halictinae). 2. Die Untergattung *Seladonia* Robertson 1918. Senckenberg. Biol. 68 (1987):323-375.
- EBMER A.W. 1999: Rote Liste der Bienen Kärntens (Insecta: Hymenoptera: Apoidea).In: ROTTENBURG T., WIESE C., MILDNER P. & HOLZINGER W.E. (Red.): Rote Liste gefährdeter Tierarten Kärntens. Naturschutz in Kärnten 15: 239-266.
- EBMER A.W. 2003: Die Höhenverbreitung der Bienen, ausgenommen Hummeln, im Nationalpark Hohe Tauern, Kärnten. In: ZETTEL H. & SCHÖDL S. (Hrsg.): Bericht über die Fachtagung " Wildbienen: Faunistik - Ökologie - Naturschutz" im Naturhistorischen Museum in Wien, 11. -13. Juni 2003. Beiträge zur Entomofaunistik 4: 140-146.
- GIRAUD J. (1861): Fragments entomologiques. Verhandlungen der zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien 11: 447-494.
- GUSENLEITNER F. & SCHWARZ M. 2002: Weltweite Checkliste der Bienengattung *Andrena* mit Bemerkungen und Ergänzungen zu paläarktischen Arten (Hymenoptera, Apidae, Andreninae, Andrena). Entomofauna, Supplement 12: 1280 pp.
- HAESLER V. 1972: Anthropogene Biotope (Kahlschlag, Kiesgrube, Stadtgärten) als Refugien für Insekten, untersucht am Beispiel der Hymenoptera Aculeata.. Zoologisches Jahrbuch Syst. Bd. 99: 133-212.
- HAESLER V. & RITZAU C. 1998: Zur Aussagekraft wirbelloser Tiere in Umwelt- und Naturschutzgutachten - was wird tatsächlich erfasst? Zeitschrift für Ökologie und Naturschutz 7: 45-66.

- HÖLZLER G. 2000: Bemerkenswerte Funde von *Bombus laesus* und *Lithurgus chrysurus* (Hymenoptera: Apidae, Megachilidae) in Wien. Beiträge zur Entomofaunistik 1: 80-81.
- KLAUSNITZER B. 1993: Ökologie der Großstadtfauna. 2. Bearbeitete Auflage, Gustav Fischer Verlag Jena Stuttgart.
- KLEMM M. 1996: Man-made beehabitats in the anthropogenous landscape of central Europe - substitutes for threatened or destroyed riverine habitats? In: MATHESON A., BUCHMANN S.L., O'TOOLE C., WESTRICH P. & WILLIAMS I.H. (Eds), Linnean Society Symposium Series 18: 17-34.
- KÜPPER G. 1999: Wildbienen (Hymenoptera, Apidae) im Siedlungsbereich. Eine Untersuchung der Bienenfauna im Botanischen Garten der Ruhr-Universität Bochum. Natur und Heimat, 59 (2): 45-52.
- MAUSS V. 1996: Bestimmungsschlüssel für die Hummeln der Bundesrepublik Deutschland. 6. Auflage. DJN-Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung, Hamburg.
- MAZZUCCO K. 2001: Untersuchungen zur Stechimmenfauna des Truppenübungsplatzes Großmittel im Steinfeld, Niederösterreich (Hymenoptera: Apoidea, Sphecidae, Pompilidae, Vespoidea, Scoliididae, Chrysididae, Tiphiidae, Mutilidae). Stapfia 77: 189-204.
- MAZZUCCO K. & Ortel J. 2001: Die Wildbienen (Hymenoptera. Apoidea) des Eichkogels bei Mödling (Niederösterreich). Beiträge zur Entomofaunistik 2: 87-115.
- MICHENER C.D. 2000: The Bees of the World. Johns Hopkins University Press. 913 pp.
- MOLITOR A. 1942: Psychobiologische Beobachtungen und Versuche mit heimischen Bienenarten. Niederdonau/ Natur und Kultur 18: 1-26.
- MÜLLER A., KREBS A. & AMIET F. 1997: Bienen - Mitteleuropäische Gattungen, Lebensweise, Beobachtung. Naturbuchverlag.
- NEUMAYER J. 2003: Die Hummelfauna Österreichs, Stand der Datenerhebung - erste Ergebnisse. In: ZETTEL H. & SCHÖDL S. (Hrsg.): Bericht über die Fachtagung " Wildbienen: Faunistik - Ökologie - Naturschutz" im Naturhistorischen Museum in Wien, 11.-13. Juni 2003. Beiträge zur Entomofaunistik 4: 138-140.
- PACHINGER B. 2003: *Andrena cordialis* Morawitz 1877 - eine neue Sandbiene für Österreich und weitere bemerkenswerte Vorkommen ausgewählter Wildbienen-Arten (Hymenoptera: Apidae) in Wien, Niederösterreich und Kärnten. Linzer biologische Beiträge 35/2: 927-934.
- PACHINGER B. 2004: Über das Vorkommen der Steinbienen *Lithurgus* Latr. (Hymenoptera: Apoidea: Megachilidae) in Österreich - Ökologie, Verbreitung und Gefährdung. Linzer biologische Beiträge 36/1: 559-566.

- PITTIONI B. 1938: Die Hummeln und Schmarotzerhummeln der Balkan-Halbinsel. Mittwilungen des Königlichen Naturwissenschaftlichen Instituts Sofia, XI: 12-69.
- PITTIONI B. & SCHMIDT R. 1942: Die Bienen des südöstlichen Niederdonau. 1. Apidae, Podaliriidae, Xylocopidae und Ceratinidae.. Niederdonau/ Natur und Kultur 19: 1-69.
- PITTIONI B. & SCHMIDT R. 1943: Die Bienen des südöstlichen Niederdonau. 2. Andrenidae und isoliert stehende Gattungen. Niederdonau/ Natur und Kultur 24: 1-83.
- RIEMANN H. 1999: Weitere Nachweise und Betrachtungen zur Aculeatenfauna niedersächsischer Sandgruben (Hymenoptera: Aculeata). Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins Bremen 44 (2-3): 825-846.
- SAURE C. 1996: Urban habitats for bees: the example of the city Berlin. In: Matheson A., Buchmann S.L., O'Toole C., Westrich P. & Williams I.H., Linnean Society Symposium Series 18: 47-53.
- SCHEUCHL 1996: Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs. Bd. II: Schlüssel der Arten der Familien Megachilidae und Melittidae. 158 pp.
- SCHEUCHL E. 2000: Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs. Bd. I: Schlüssel zu den Gattungen und Arten der Familie Anthophoridae. I-XXXI + 158 pp.
- SCHEUCHL E. & SCHMIED-EGGER C. 1997: Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs unter Berücksichtigung der Arten der Schweiz. Bd. III: Schlüssel der Arten der Familie Andrenidae. 180 pp.
- SCHLATTERER B. 1975: Zum Stadtklima von Zürich. 112 pp., Diplomarbeit (unveröffentlicht), Geographisches Inst. Universität Zürich.
- SCHMID-EGGER C. 1995: Die Eignung von Stechimmen (Hymenoptera, Aculeata) zur naturschuttfachlichen Bewertung am Beispiel der Weinberglandschaft im Enztal und im Stromberg (nordwestliches Baden-Württemberg). Cuvillier-Verlag, Göttingen. 235 pp.
- SCHMID-EGGER C., RISCH S. & NIHUIS O. 1995: Die Wildbienen und Wespen in Rheinland-Pfalz (Hymenoptera, Aculeata) Fauna Flora Rheinland-Pfalz, Beiheft 16, 296 pp.
- SCHWARZ M., GUSENLEITNER F., WESTRICH P. & DATHE H.H. 1996: Katalog der Bienen Österreichs, Deutschlands und der Schweiz (Hymenoptera, Apidae). Entomofauna, Supplement 8, 398 pp.
- 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.
- SCHWARZ M., GUSENLEITNER F. 2000a: Weitere Angaben zur Bienenfauna Österreichs sowie Beschreibung einer neuen Chelostoma-Art der Westpaläarktis. Vorstudie zu einer

- Gesamtbearbeitung der Bienen Österreichs IV (Hymenoptera, Apidae). Entomofauna 21 (12): 133-164.
- SCHWARZ M., GUSENLEITNER F. 2000b: Weitere Angaben zur Bienenfauna Österreichs. Vorstudie zu einer Gesamtbearbeitung der Bienen Österreichs V (Hymenoptera, Apidae). Entomofauna 21 (32): 457-468.
- SCHWARZ M., GUSENLEITNER F. 2003: Weitere Angaben zur Bienenfauna Österreichs. Vorstudie zu einer Gesamtbearbeitung der Bienen Österreichs VII (Hymenoptera, Apidae). Entomofauna 24 (8): 145-152.
- SCHWARZ M., GUSENLEITNER F. & MAZZUCCO K. 1999: Weitere Angaben zur Bienenfauna Österreichs. Vorstudie zu einer Gesamtbearbeitung der Bienen Österreichs III (Hymenoptera, Apidae). Entomofauna 20 (31): 461-524.
- SCHWARZ M., GUSENLEITNER F. & KOPF T. 2001: Weitere Angaben zur Bienenfauna Österreichs. Vorstudie zu einer Gesamtbearbeitung der Bienen Österreichs VI (Hymenoptera, Apidae). Entomofauna 2001. 22 (25): 453-472.
- STEVEN M. 1995: Blüten- und Nahrungsangebot des Botanischen Gartens in Münster und das saisonale Auftreten von Bienen (Apoidea). Diplomarbeit (unveröffentlicht), Westfälische Wilhelms-Universität Münster.
- WARNCKE K. 1992: Die westpaläarktischen Arten der Bienengattung *Sphecodes* Latr. Berichte der Naturforschenden Gesellschaft Augsburg 52: 1-8.
- WESTRICH P. 1990: Die Wildbienen Baden-Württembergs. Band I und II, 2. Auflage, Verlag Ulmer: 972 pp.
- WESTRICH P. & DATHE H.H. 1997: Die Bienenarten Deutschlands (Hymenoptera, Apidae). Ein aktualisiertes Verzeichnis mit kritischen Anmerkungen. Mitteilungen des Entomologischen Vereins Stuttgart Jg. 32: 1-56.
- WESTRICH P., SCHWENNINGER H.R., DATHE H.H., RIEMANN H., SAURE C., VOITH J. & WEBER K. 1998: Rote Liste der Bienen (Hymenoptera, Apidae). Schriftenreihe Landschaftspflege und Naturschutz 55: 119-129.
- WETTSTEIN v. F. 1912: Die Apidenfauna des Wiener Botanischen Gartens. Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins der Universität Wien. 10 (4): 41-48.
- WIESBAUER H. & MAZZUCCO K. 1995: Hohlwege in Niederösterreich. Verlag Niederösterreichischer Landschaftsfonds.
- 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.

ANHANG

Tab. 3: Artenliste der im HBV vorkommenden Wildbienen. Zur besseren Auffindbarkeit sind die Gattungen und Arten alphabetisch geordnet. Nur die jeweils erste Art einer Gattung trägt den Gattungsnamen. Ökologische Angaben sind abgekürzt angegeben.

Abkürzungen der Nistweise: B= Boden (selbstgegraben), vH= vorhandene Hohlräume, S= Steilwände, FB= Freibauten, G= Gallen, mH= morsches Holz, vHT =Hohlräume in Totholz, K= Krautschicht, NH= Nisthilfen, P= Pflanzenstengel, T= Totholz, Sch= Schneckenhäuser; KP= Kleptoparasit; ol= oligolektisch, pl= polylektisch.

Art	Nistweise	Anmerkung
<i>Andrena bicolor</i> Fabricius 1775	B	Waldrand, Waldlichtungen (Abb. 3)
<i>Andrena bimaculata</i> (Kirby 1802)	B	feuchtigkeitsliebende Art
<i>Andrena chrysoceles</i> (Kirby 1802)	B	Waldlichtungen
<i>Andrena danuvia</i> Stoeckert 1950	B	wärmeliebend, Waldrand
<i>Andrena dorsata</i> (Kirby 1802)	B	feuchtigkeitsliebend, Ruderalflächen
<i>Andrena flavipes</i> Panzer 1799	B	Ubiquist
<i>Andrena florea</i> Fabricius 1793	B	Waldrand
<i>Andrena fulva</i> (Müller 1766)	B	Wald und Waldrand
<i>Andrena gravaida</i> Imhoff 1932	B	Ubiquist
<i>Andrena hattorfiana</i> (Fabricius 1775)	B	xerotherme Wiesenart (Abb. 4)
<i>Andrena helvola</i> (Linnaeus 1758)	B	Wiesen mit blühenden Büschen
<i>Andrena lagopus</i> Latreille 1809	B	feuchtigkeitsliebende Waldart
<i>Andrena limata</i> Smith 1853	B	feuchtigkeitsliebend, Magerrasen
<i>Andrena marginata</i> Fabricius 1776	B	Trockenheitsliebend, Magerrase
<i>Andrena minutuloides</i> Perkins 1914	B	Ruderalflächen und Wiesen
<i>Andrena nigroaenea</i> (Kirby 1802)	B	Waldrandart
<i>Andrena nitida</i> (Müller 1776)	B	Ubiquist
<i>Andrena ovatula</i> (Kirby 1802)	B	xerophile Offenlandsart
<i>Andrena proxima</i> (Kirby 1802)	B	Waldlichtungs-Art
<i>Andrena rosae</i> Panzer 1801	B	hygrophil und wärmeliebend (Abb. 5)
<i>Andrena rufula</i> Schmiedeknecht 1883	B	blütenreiche Wiesen
<i>Andrena schencki</i> Morawitz 1866	B	Magerrasenart
<i>Andrena simontornyella</i> Noskiewicz 1939	B	Waldrand bzw. Saumart
<i>Andrena subopaca</i> Nylander 1848	B	weit verbreitete Waldrand-Art
<i>Andrena taraxaci</i> Giraud 1861	B	Fettwiesenart
<i>Andrena tibialis</i> (Kirby 1802)	B	Waldrand, kupiertes Gelände
<i>Andrena viridescens</i> Viereck 1916	B	Ruderalart, Wiesen und Weinberge
<i>Andrena wilkella</i> (Kirby 1802)	B	Fettwiesen-Art
<i>Anthidium manicatum</i> (Linnaeus 1758)	vH, vHT	Ubiquist
<i>Anthidium oblongatum</i> (Illiger 1806)	vH, P	wärmeliebende Trockenrasenart
<i>Anthidium scapulare</i> Latreille 1809	vH, P, G	wärmeliebende Trockenrasenart
<i>Anthidium strigatum</i> (Panzer 1805)	FB	Waldrandart, auf Föhren angewiesen
<i>Anthophora furcata</i> (Panzer 1798)	mH, T	feuchtigkeitsliebende Waldart
<i>Anthophora plumipes</i> (Pallas 1772)	B	synanthrope Art (Abb. 6)
<i>Anthophora quadrimaculata</i> (Panzer 1798)	B	wärmeliebend, auf Trockenrasen
<i>Bombus barbutellus</i> (Kirby 1802)	KP	
<i>Bombus bohemicus</i> Seidl 1838	KP	
<i>Bombus hortorum</i> (Linnaeus 1761)	vH	Wiesenart
<i>Bombus humilis</i> Illiger 1806	K	offene Wiesenart
<i>Bombus hypnorum</i> (Linnaeus 1758)	vH	Wald/Waldrandart
<i>Bombus laesus</i> Morawitz 1875	K	Steppenart
<i>Bombus lapidarius</i> (Linnaeus 1758)	vH	Wiesenart
<i>Bombus lucorum</i> (Linnaeus 1761)	vH	Wiesenart
<i>Bombus pascuorum</i> (Scopoli 1763)	vH, K	Ubiquist

Art	Nistweise	Anmerkung
<i>Bombus pratorum</i> (Linnaeus 1761)	vH, K	Wiesenrandart
<i>Bombus rupestris</i> (Fabricius 1793)	KP	
<i>Bombus terrestris</i> (Linnaeus 1758)	vH	Ubiquist
<i>Bombus vestalis</i> (Geoffroy 1758)	KP	
<i>Ceratina chalybea</i> Chevrier 1872	P	Trockenrasenart
<i>Ceratina cucurbitina</i> (Rossi 1792)	P	Xerotherm, Magerrasen, Saumart
<i>Chelostoma campanularum</i> (Kirby 1802)	vH, vHT	Art d. lichte Wälder
<i>Chelostoma florisomne</i> (Linnaeus 1758)	vH, vHT	synanthrope Art, lichte Wälder
<i>Chelostoma rapunculi</i> (Lepeletier 1841)	vH, vHT	synanthrope Art, lichte Wälder
<i>Coelioxys conoidea</i> (Illiger 1806)	KP	
<i>Coelioxys echinata</i> Förster 1853	KP	
<i>Coelioxys elongata</i> Lepeletier 1841	KP	
<i>Coelioxys rufescens</i> Lepeletier & Serville 1825	KP	
<i>Colletes cunicularius</i> (Linnaeus 1761)	B	Trockenrasenart (Abb. 7)
<i>Colletes daviesanus</i> Smith 1846	B	synanthrope Art (Abb. 8)
<i>Colletes fodiens</i> (Geoffroy 1785)	B	Sandart
<i>Eucera nigrescens</i> Pérez 1879	B	Ubiquist
<i>Halictus maculatus</i> Smith 1848	B	Ubiquist
<i>Halictus simplex</i> Blüthgen 1923	B	wärmeliebender Ubiquist
<i>Halictus subauratus</i> (Rossi 1792)	B	Ruderal-Art
<i>Halictus tumulorum</i> (Linnaeus 1758)	B	Ubiquist, fehlt im Pannonicum
<i>Heriades crenulatus</i> Nylander 1856	vHT, P	Offenlandsart
<i>Heriades truncorum</i> (Linnaeus 1758)	vHT, P	Waldrandart
<i>Hylaeus brevicornis</i> Nylander 1852	vHT, P	synanthrope Art, Ubiquist
<i>Hylaeus communis</i> Nylander 1852	vHT, P	Ubiquist
<i>Hylaeus difformis</i> (Eversmann 1852)	vHT, P, G	feuchtigkeitsmögende Art
<i>Hylaeus gredleri</i> Förster 1871	vHT, P	wärmeliebende Trockenrasenart
<i>Hylaeus hyalinatus</i> Smith 1842	vH, P	Ubiquist
<i>Hylaeus leptocephalus</i> (Morawitz 1870)	vH, vHT, S, P	Art d. Hohlwege, Lössnister
<i>Hylaeus nigrinus</i> (Fabricius 1798)	vH	wärmeliebend, benötigt Windkühlung!
<i>Hylaeus pictipes</i> Nylander 1852	vH, S, P	feuchteliebende Waldrandart
<i>Hylaeus punctatus</i> (Brullé 1832)	vH	extrem xerophile Art, "Stadtart"
<i>Hylaeus signatus</i> (Panzer 1798)	vH, vHT, P	xerophile Ruderalart
<i>Hylaeus variegatus</i> (Fabricius 1798)	vH	Magerrasenart
<i>Lasioglossum buccale</i> Pérez 1903	B	extrem xerothermophil
<i>Lasioglossum calceatum</i> Pérez 1903	B	Ubiquist
<i>Lasioglossum laticeps</i> (Schenck 1870)	B	wärmeliebende Art
<i>Lasioglossum lineare</i> (Schenck 1870)	B	Trocken-/Brachen-Hangart
<i>Lasioglossum marginatum</i> (Brullé 1832)	B	wärmeliebend
<i>Lasioglossum morio</i> (Fabricius 1793)	B	Ubiquist
<i>Lasioglossum nitidiusculum</i> (Kirby 1802)	B	ausgesprochene Hohlweg-Art
<i>Lasioglossum nitidulum</i> (Fabricius 1804)	B	xerophile "Stadtart", mauernistend
<i>Lasioglossum pauxillum</i> (Schenck 1853)	B	Ubiquist
<i>Lasioglossum politum</i> (Schenck 1853)	B	Ruderal-Art
<i>Macropis europaea</i> Warncke 1973	B	Auwaldart
<i>Macropis fulvipes</i> (Fabricius 1804)	B	feuchte Wälder, Waldlichtungen
<i>Megachile apicalis</i> Spinola 1808	vH, P, Sch	Thermophil, Trockenwiesen (Abb. 10)
<i>Megachile centuncularis</i> (Linnaeus 1758)	vH, vHT, P	Trockenheitsmeider
<i>Megachile ericetorum</i> Lepeletier 1841	vH, S, P	Feuchtigkeitsliebend, Magerrasen
<i>Megachile lagopoda</i> (Linnaeus 1761)	vH, B, S	Trockenrasenart (Abb. 11)
<i>Megachile leachella</i> Curtis 1828	B, P, vH	Sandart
<i>Megachile pilidens</i> Alfken 1924	vH	Trockenrasenart
<i>Megachile rotundata</i> (Fabricius 1787)	vH, S, P, NH	Trockenrasenart (Abb. 12)
<i>Megachile willughbiella</i> (Kirby 1802)	vHT, mH, NH	Wiesen/Waldrandart

Art	Nistweise	Anmerkung
<i>Melecta albifrons</i> Forster 1771	vH	synanthrope Art
<i>Melitta haemorrhoidalis</i> (Fabricius 1775)	B	Waldrandart
<i>Melitta leporina</i> (Panzer 1799)	B	Wiesenart
<i>Nomada armata</i> Herrich-Schäffer 1839	KP	
<i>Nomada atroscutellaris</i> Strand 1921	KP	
<i>Nomada bifasciata</i> Olivier 1811	KP	
<i>Nomada castellana</i> Dusmet 1913	KP	
<i>Nomada fabriciana</i> (Linnaeus 1767)	KP	
<i>Nomada flavoguttata</i> (Kirby 1802)	KP	
<i>Nomada flavopicta</i> (Kirby 1802)	KP	
<i>Nomada goodeniana</i> (Kirby 1802)	KP	
<i>Nomada integra</i> Brullé 1832	KP	
<i>Nomada lathburiana</i> (Kirby 1802)	KP	
<i>Nomada marshamella</i> (Kirby 1802)	KP	(Abb. 13)
<i>Nomada panzeri</i> Lepeletier 1841	KP	
<i>Nomada sexfasciata</i> Panzer 1799	KP	
<i>Nomada succincta</i> Panzer 1798	KP	
<i>Nomada trispinosa</i> Schmiedeknecht 1882	KP	
<i>Nomada zonata</i> Panzer 1798	KP	
<i>Osmia adunca</i> (Panzer 1798)	vH, vHT, P	Ruderalart
<i>Osmia brevicornis</i> (Fabricius 1798)	vH	Wiesenrandart
<i>Osmia caerulea</i> (Linnaeus 1758)	vH	Ubiquist
<i>Osmia cornuta</i> (Latreille 1805)	vH, NH	synanthrope Art
<i>Osmia rufa</i> (Linnaeus 1758)	vH, NH	synanthrope Art
<i>Osmia spinulosa</i> (Kirby 1802)	Sch	Trockenrasen(Hang)art
<i>Sphecodes albilabris</i> (Fabricius 1793)	KP	(Abb. 14)
<i>Sphecodes ephippius</i> (Linnaeus 1767)	KP	
<i>Sphecodes gibbus</i> (Linnaeus 1758)	KP	
<i>Sphecodes miniatus</i> Hagens 1882	KP	
<i>Sphecodes monilicornis</i> (Kirby 1802)	KP	
<i>Stelis punctulatissima</i> (Kirby 1802)	KP	
<i>Xylocopa valga</i> Gerstaecker 1872	T, mH	xerothermophile Waldrandart
<i>Xylocopa violacea</i> (Linnaeus 1758)	T, mH	thermophile Waldrandart



Abb. 3. Weibchen von *Andrena bicolor* kurz nach dem Schlüpfen beim Trocknen ihrer Flügel.
(Foto: G Hölzler)



Abb. 4. Weibchen von *Andrena hattorfiana* auf einer *Knautia arvensis*. Gut erkennbar sind die violetten Pollenpakete an den Beinen. (Foto: G. Hölzler)



Abb. 5. Weibchen von *Andrena rosae*. Deutlich sichtbar die Sammelbehaarung an Femur und Tibia der Hinterbeine. (Foto: G Hölzler)



Abb. 6. Weibchen der hellen Farbform von *Anthophora plumipes*. Deutlich sichtbar ist der fast körperlange Rüssel. (Foto: G Hölzler)

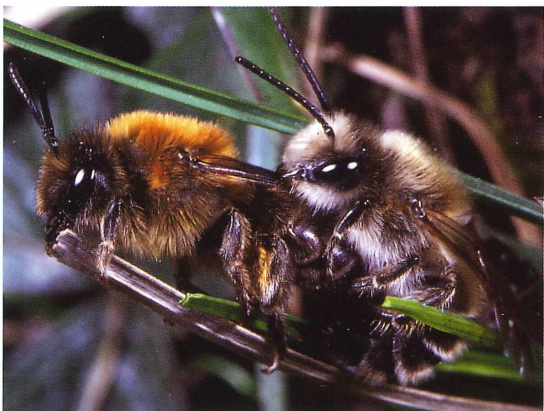


Abb. 7. Kopulation von *Colletes cunicularius*. Das Männchen ist durch seine graue Färbung und die längeren Fühler zu erkennen. (Foto: G. Hölzler)



Abb. 8. Männchen von *Colletes daviesanus* beim Nektarsaugen an einer Asteraceae. (Foto: G Hölzler)



Abb. 9. Weibchen einer Maskenbiene (*Hylaeus* sp.) beim Pollensammeln (Pollenraub). (Foto: G. Hölzler)



Abb. 10. Weibchen von *Megachile apicalis* an *Eryngium planum* beim Pollensammeln. Diese Art ist ausgesprochen wärmebedürftig. (Foto: G. Hölzler)



Abb. 11. Männchen der Blattschneiderbiene *Megachile lagopoda* mit auffallend weiß behaarten und verbreiteten Vordertarsen. (Foto: G. Hölzler)



Abb. 12. Weibchen von *Megachile rotundata*. Gut sichtbar ist die Sammelbürste auf der Bauchseite des Hinterleibs. (Foto: G. Hölzler)



Abb. 13. Weibchen der parasitischen Wespensbiene *Nomada marshamella*, einem Brutparasiten bei mehreren Sandbienenarten. (Foto: G. Hölzler)

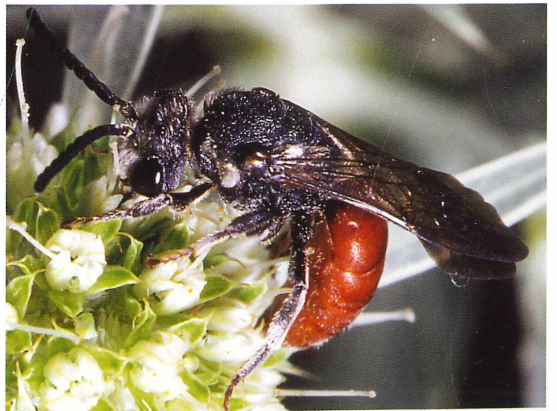


Abb. 14. Männchen der Blutbiene *Sphecodes albilabris* mit auffällig rot gefärbtem Hinterleib. (Foto: G. Hölzler)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Monografien Entomologie Hymenoptera](#)

Jahr/Year: 2004

Band/Volume: [0158](#)

Autor(en)/Author(s): Hölzler Gerald

Artikel/Article: [Die Wildbienen des Botanischen Gartens der Universität Wien
141-163](#)