

Linzer biol. Beitr.	47/1	939-954	31.7.2015
---------------------	------	---------	-----------

Stechimmen II im Botanischen Garten Innsbruck (Tirol, Österreich): Artengarnitur, Blütenbesuch, Phänologie (Insecta: Hymenoptera)

Wolfgang SCHEDL

Abstract: Aculeate Hymenoptera in the Botanical Garden Innsbruck part II (Tyrol, Austria): Species spectrum, flower visits and phenology. The small Botanical Garden (2 ha) of Innsbruck is situated in 600 m NN (11°23' e.L., 47°16' n.B.). The garden is arranged into Arboretum, Alpinum, a part with medical herbs, aromatic and poisonous plants and a systematic part. About 5000 plant species can be studied including the plants in the glass-houses. The study of Aculeata II took place from 1978, more intensively from 1990 till 2014. At all were identified 37 species of Apoidea, 7 of Sphecidae, 3 of Pompilidae, 2 of Sapygidae and each one species of Tiphidae and Chrysididae. The flower visits were studied ad about 13 plant families especially on Apiaceae and Asteraceae. Oligo- and polylectic species have dominated the species spectrum.

Key words: Selected families of Hymenoptera, Aculeata, Botanical Garden, Tyrol.

Einleitung

Über Hautflügler in botanischen Gärten Mitteleuropas gibt es schon eine Reihe von Untersuchungen. Im großen Botanischen Garten von Berlin hat Dr. Erich M. Hering über viele Jahre symphyte Hymenopteren als Blattminierer untersucht und sogar neue Arten für Europa darin festgestellt (HERING 1957). Herr Dr. Z. PADR (1990) hat z.B. den Botanischen Garten von Prag bezüglich solitärer Bienen und Hummeln, Frau Dr. Inge BISCHOFF (1996) hat den von Bonn auf bestimmte Aspekte von Wildbienen, Herr Dr. Gerald HÖLZLER (2004) hat den Botanischen Garten der Universität Wien ebenfalls nach Wildbienen untersucht. Der Botanische Garten von Innsbruck weist schon mehrere Publikationen bezüglich verschiedener Insekten-Taxa auf (SCHEDL 1992, 1997; STEINHAUSEN 2001 und SCHEDL 2010). Abiotische und biotische ökologische Faktoren wie ein vielseitiges Blütenangebot in einer weitgehend ungestörten Vegetationsperiode und frei von Pestiziden wirken sich positiv auf einen Besuch von aculeaten Hymenopteren aus, wenn auch die mehrmalige Mahd der Wiesenflächen und die gärtnerische Pflege um die Pflanzen herum für eine dauerhafte Ansiedlung und Nestergründung sich negativ auf aculeate Hymenopteren auswirkt. Auch nicht einheimische Blütenpflanzen werden von Wildbienen und anderen aculeaten Hymenopteren als Pollen- und Nektarquellen genutzt.

Die folgende Untersuchung wurde im kleinen Botanischen Garten der Universität Innsbruck (Abb. 1) durchgeführt, der in seiner heutigen Form seit 1906 im Stadtteil Hötting nur 2 ha Fläche ausmacht, etwa 5000 Pflanzenarten (inkl. der Gewächshäuser) aufweist (GÄRTNER 1987) und im Norden und Süden von Asphaltstraßen begrenzt wird und von Villen und Wohnsiedlungen umgeben wird. Er liegt in ca 600 m Seehöhe 11° 23' ö.L. und 49°16' n.Br. Die Angaben zur Ökologie und Verbreitung der behandelten Stechimmen können in diesem Zusammenhang nur schlagwortartig angeführt werden.

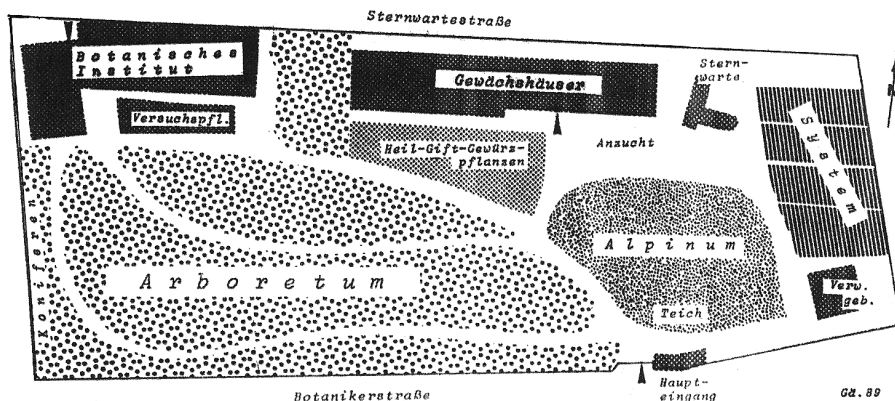


Abb. 1: Lageplan des Botanischen Gartens der Universität Innsbruck aus GÄRTNER (1987) (Zeichnung S. Tatzreiter).

Methodik

Während die Registrierung der Pflanzenwespen im Botanischen Garten Innsbruck ohne ein finanziertes Projekt zu sein ab 1978, intensiver ab 1990, vom Verfasser gezielt betrieben wurde, lief die Mitnahme von aculeaten Hymenopteren ebendort nur im Sinne von gewünschten Beifängen und interessierten Beobachtungen blütenbiologischer Art mit. Die Vespoidea des Gartens wurden 1997, quasi als Aculeata I, vom Verfasser publiziert, weitere Taxa sollen in diesem Beitrag erfolgen, wobei die z.B. Formicidae und Hymenoptera Parasitica nicht berücksichtigt wurden. Über all diese ca 25 Jahre hat der Verfasser hauptsächlich mit einem Ketscher im Sichtfang, aber auch mit anderen Methoden Material gesammelt und Beobachtungen vermerkt jeweils ab Anfang März bis Ende Oktober. Die Kontrollen fanden im Durchschnitt je nach Witterung einmal, in der Hauptsaison auch zweimal pro Woche statt.

1996 nahm der Innsbrucker Botanische Garten an einem Wildbienen-Projekt der Universität Göttingen (FG Agrarökologie) teil, wobei 8 Nisthilfen jeweils auf einem Pflöck montiert an sonnigen, ausgewählten Stellen vom 15. März bis 30. September montiert waren. Bei diesem Projekt wurden nicht nur nistende Wildbienen, sondern auch Eumenidae, Pompilidae, Chrysididae, Ichneumonidae, Chalcidoidea und Diptera nachgewiesen. Leider kam es dabei zu keinem publizierten Endbericht (A. Gathmann in litt. 4.-5.1998).

Abkürzungen:

Vo	.....	Vorkommen
Ö	.....	Autökologie
V	.....	Verbreitung
MF	.....	Malaise-Falle, NF-Netzfang
HF	.....	Handfang
♀	.....	Arbeiterin

Ergebnisse

System der Wildbienen nach WESTRICH (1989)

Familie Colletidae

***Colletes fodiens* (GEOFFROY, 1785)**

Vo: 1 ♀ Kräutergarten, 7.8.1998, in Blütenstand von *Tanacetum vulgare*, 11.20 Uhr, NF leg., in coll. et det. W. Schedl.

Ö: in Sandgebieten, oligolektisch auf Asteraceae, dienen auch als Nektarquellen (WESTRICH 1989).

V: Mitteleuropa, Südschweden, Britannien (WESTRICH 1989).

***Hylaeus angustatus* (SCHENCK, 1859)**

Vo: 1 ♀ System, in Blüten von *Geranium palustre*, 12.8.1995, NF leg. et in coll. W. Schedl, det. T. Kopf 2012.

Ö: nistet in Hohlräumen von Stängeln oder Holz, polylektisch, univoltin (WESTRICH 1989).

V: ganz Europa und im Kaukasus, in den Alpen bis 1900 m (DATHE 1980).

***Hylaeus communis* NYLANDER, 1852**

Vo: 1 Ex. System, 5.9.1995, in Blüten von *Geranium palustre*, NF leg. et in coll. W. Schedl, det. T. Kopf 2012.

Ö: polylektisch, partiell bivoltin, nistet in Hohlräumen, Ubiquist (WESTRICH 1989).

V: Ganz Europa bis 66° nBr., Kaukasus, in den Alpen bis 1600 m (DATHE 1980).

***Hylaeus nigrinus* (FABRICIUS, 1798)**

Vo: 1 ♂ Kräutergarten, 30.5.2003, an weiß blühenden *Chrysanthemum* sp. Blütenstand, NF leg. et in coll. W. Schedl, det. H.H. Dathe 2006.

Ö: oligolektisch, univoltin, nistet u.a. in Sand-, Kies- und Lehmgruben, syanthrope Art (WESTRICH 1989).

V: ganz Europa, Kaukasus, in den Alpen bis 1600 m (DATHE 1980).

Familie **H a l i c t i d a e**

***Lasioglossum (Evylaeus) calceatum* (SCOPOLI, 1763)**

Vo: 1 ♂ System, 23.8.1996, in Blüten von *Geranium* sp., NF leg. et in coll. W. Schedl, 1 ♂ Arboretum, 22.7.1998, in Blütenstand von *Aesculus parviflora* "sammelnd", leg. et in coll. W. Schedl, det. A.W. Ebmer 1999.

Ö: eine der häufigsten euryöken Arten des Genus (EBMER 1988).

V: Transpaläarktisch, gemäßigte Zone von Irland bis Japan, im Süden montan (EBMER 1988).

***Lasioglossum l. laticeps* (SCHENCK, 1868)**

Vo: 1 ♀ System, 24.IV.2015, an Blüten von *Alyssum saxatile* (Brassicaceae), HF leg. W. Schedl, det. T. Kopf 2015.

Ö: endogäisch, polylektisch (DÖTTLER & HARTMANN 2003).

V: gemäßigt westpaläarktisch, in Österreich weit verbreitet, aus Ost- und Nordtirol bekannt (EBMER 1988).

***Lasioglossum (Evylaeus) malachurum* (KIRBY, 1802)**

Vo: 1 ♀ Alpinum, in Blüte von hoher *Campanula* sp., 30.6.2005, NF leg. et in coll. W. Schedl, det. A.W. Ebmer 2005.

Ö: Frühjahrstier, lokal häufig (EBMER 1988).

V: westpaläarktisch, in Österreich streng an die 80° Jahresisotherme gebunden (EBMER 1988), Erstfund für das Bundesland Tirol! siehe GUSENLEITNER et al. (2012).

***Lasioglossum (L.) zonulum* (SMITH, 1848)**

Vo: 1 ♀ System, 25.6.1997, an *Lysimachia* sp., NF leg. et in coll. W. Schedl, det. A.W. Ebmer 1999.

Ö: Ökologisch wenig anspruchsvoll, z.T. auch in Zentren von Städten (EBMER 1988).

V: holarktisch, im ganzen Bundesgebiet vom Pannonicum bis Höhen der Mittelgebirge (ca 720m) (EBMER 1988).

Familie **A n d r e n i d a e**

***Andrena dorsata* (KIRBY, 1802)**

Vo: 1 ♂ System, 29.3.2003, in Blüten von *Magnolia stellata*, NF leg. et in coll. W. Schedl, det. F. Gusenleitner 2004.

Ö: polylektisch, bivoltin (April-Mai; Juni-August) (SCHMID-EGGER & SCHEUCHL 1997).

V: Europa (SCHMID-EGGER & SCHEUCHL 1997).

***Andrena fulva* (MÜLLER, 1766)**

Vo: 1 ♀ System, 29.3.2003, in Blüten von *Magnolia stellata*, NF leg. et in coll. W. Schedl, det. T. Kopf 2012.

Ö: polylektisch, Ende März-Ende Mai (SCHMID-EGGER & SCHEUCHL 1997).

V: gemäßigtes Europa (SCHMID-EGGER & SCHEUCHL 1997).

***Andrena lathyri* ALFKEN, 1899**

Vo: 1 ♂ Arboretum, 2.5.2004, unter Blatt von *Quercus robur*, NF leg. et in coll. W. Schedl, det. F. Gusenleitner.

Ö: oligolektisch an *Vicia* und *Lathyrus* (Fabaceae), Anfang Mai bis Mitte Juni (SCHMID-EGGER & SCHEUCHL 1997).

V: Süd- und Mitteleuropa (SCHMID-EGGER & SCHEUCHL 1997).

***Andrena ovatula* (KIRBY, 1802)**

Vo: 1 ♂ Kräutergarten, 13.5.1997, auf *Ranunculus bulbosus*-Blüte, NF leg. et in coll. W. Schedl, det. T. Kopf 2003.

Ö: polylektisch, bivoltin, nistet in selbstgegrabenen Hohlräumen an schütter bewachsenen Stellen (WESTRICH 1989).

V: Europa bis 61° n.Br. (WESTRICH 1989).

***Andrena proxima* (KIRBY, 1802)**

Vo: 1 ♀ Alpinum, 31.5.2002, in Blütenstand von *Laserpitium* sp., NF leg. et in coll. W. Schedl, det. F. Gusenleitner.

Ö: oligolektisch an Apiaceae, Ende April bis Ende Juni (SCHMID-EGGER & SCHEUCHL 1997).

V: Europa (SCHMID-EGGER & SCHEUCHL 1997).

***Andrena semilaevis* PÉREZ, 1903**

Vo: 1 ♀ System, 18.V.2007, auf Blüten von weiß blühenden Apiaceae, NF leg. et in coll. W. Schedl, det. F. Gusenleitner, 2011.

Ö: polylektisch, univoltin, nistet in selbstgegrabenen Hohlräumen in sandigen oder lehmigen Böden (WESTRICH 1989).

V: Mittel- und Osteuropa, nordwärts bis 65° n.Br., in den Alpen bis 1800 m (WESTRICH 1989).

***Andrena subopaca* NYLANDER 1848**

Vo: 1 ♂ System, 9.4.97, NF leg. et in coll. W. Schedl, det. F. Gusenleitner, 2002.

Ö: polylektisch, bivoltin (April-Juni/ Juli), die Sommergeneration ist sehr selten (SCHMID-EGGER & SCHEUCHL 1997).

V: Europa (SCHMID-EGGER & SCHEUCHL 1997).

***Andrena tibialis* (KIRBY, 1802)**

Vo: 1 ♀ nahe den Glashäusern, 26.5.2001, tot in Blütenstand von *Orfilaia grandiflora*, det. F. Gusenleitner, 1 ♀ Arboretum W, 15.3.2011, NF beim versuchten Blütenbesuch an *Jasminum nudiflorum*, det. T. Kopf, alle leg. et in coll. W. Schedl.

Ö: polylektisch, Anfang April bis Mitte Juni (SCHMID-EGGER & SCHEUCHL 1997).

V: gemäßigt Europa (SCHMID-EGGER & SCHEUCHL 1997).

Familie M e l i t t i d a e***Macropis fulvipes* (FABRICIUS, 1804)**

Vo: 2 ♂ System M, 2. 7. 2003 und 29.7. 2004, in Blüten von *Geranium* sp., NF leg., in coll. et det. W. Schedl 2003.

Ö: Oligolektisch auf *Lysimachia* spp., Ende Juni bis Mitte August (SCHEUCHL 1996).

V: ähnlich wie *M. labiata* verbreitet mit Ausnahme der Britischen Inseln (SCHEUCHL, 1996).

***Macropis labiata* (FABRICIUS, 1804) (= *Macropis europaea* WARNCKE, 1975)**

Vo: 1 ♂ 1 ♀ System N, 11.7.1998, in Blüten von *Lysimachia* sp., NF leg., in coll. et det. W. Schedl 1998.

Ö: Oligolektisch auf *Lysimachia* spp., Juli bis September (SCHEUCHL 1996).

V: in ganz Europa nordwärts bis S-Schweden und S-Finnland verbreitet (SCHEUCHL 1996).

Familie M e g a c h i l i d a e

***Anthidium manicatum* (LINNAEUS, 1758)**

Vo: 1 ♂ System, 28.6.2000, NF leg. et in coll. W. Schedl, det. P. Stöckl 2000; 1 ♀ System N, 18.6.2002, in Blüten von *Linaria* sp. (blau-Violett), NF leg., in coll. et det. W. Schedl, 2002; 1 ♂ System NE, 23.6.2012, in Blüten von *Digitalis ferrugineum*, NF leg., in coll. et det. W. Schedl 2012.

Ö: polylektisch, bevorzugt auf Fabaceae, Lamiaceae und Scrophulariaceae, Mitte Juni bis Mitte September (SCHEUCHL 1996).

V: ganz Europa mit Ausnahme des hohen Nordens (SCHEUCHL 1996).

***Heriades truncorum* (LINNAEUS, 1758)**

Vo: 1 ♀ System, 26.V.2011, in Blüten von *Inula orientalis* Lam., NF leg. et in coll. W. Schedl, det. T. Kopf.

Ö: oligolektisch auf Asteraceae, Mitte Juni bis Mitte September (SCHEUCHL 1996).

V: Europa (SCHEUCHL 1996).

***Chelostoma rapunculi* (LEPELETIER, 1841)**

Vo: 1 ♂ Alpinum, 30.6.2005, in Blüten von *Malva sylvestris*, 1 ♂ System, 29.7.2004, alle NF leg., in coll. et det. W. Schedl 2011.

Ö: oligolektisch auf *Campanula*, Mitte Juni bis Ende August (SCHEUCHL 1996), syanthrop (HÖZLER 2004).

V: zerstreut in Süd-, Mittel- und Nordeuropa (SCHEUCHL 1996).

***Osmia caerulea* (LINNAEUS, 1758)**

Vo: 1 ♀ System N, 18.6.2002, NF leg. et in coll. W. Schedl, det. T. Kopf.

Ö: polylektisch, Mai bis August (SCHEUCHL 1996).

V: Ganz Europa mit Ausnahme des hohen Nordens (SCHEUCHL 1996).

***Osmia cornuta* (LATREILLE, 1805)**

Vo: 1 ♂ Arboretum, 4.3.1991, in Blüten von *Hamamelis mollis* (OLIV.), NF leg., in coll. et det. W. Schedl (SCHEDL 1992), 1 ♂ HF vom Nisthilfekasten, 13.3.2008 bei 7.5° C, 1 ♀ Kräutergarten, Nisthilfekasten, 29.3.2008, nach copula am Boden gefangen, beide leg., in coll. et det. W. Schedl 2008; 1 ♀ Alpinum, 20. III.2010, mehrfach an Nisthilfen und an *Erica carnea*, 1 ♂ System 29.3.2003, NF leg. et in coll. W. Schedl, det. T. Kopf 2012; 1 ♂ Kräutergarten, Nisthilfen, 12.3.2015, auf schlüpfende ♀ ♀ lauend, 1 ♂ Alpinum, an *Erica carnea*-Blüten, von *Apis mellifera* mehrmals vertrieben, beide ♂ ♂ vidit et det. W. Schedl 2015.

Ö: Polylektisch, Mitte März bis Anfang Mai (SCHEUCHL 1996), synanthrop (HÖLZLER 2004).
V: Weite Teile Europas (SCHEUCHL 1996).

***Osmia niveata* (FABRICIUS, 1804)**

Vo: 1 ♀ System, 30.VI.2012, in Blütenstand von *Silybum marianum* (L.), NF leg. et in coll. W. Schedl, det. T. Kopf 2013.

Ö: oligolektisch an Asteraceae (GUSENLEITNER et al. 2012)

V: Österreich (GUSENLEITNER et al. 2012).

***Megachile* spp.**

Vo: Blattschneiderbienen kommen im Botanischen Garten vor, die charakteristischen Blattabschnitte für den Nestbau wurden vom Verfasser mehrmals beobachtet. Im Rahmen des eingangs erwähnten Wildbienen-Projektes der Universität Göttingen wurden *Megachile* spp. aus den Nisthilfen im Jahre 1996 nachgewiesen (in litt. A. Gathmann 4.5.1998).

Familie Anthophoridae

***Anthophora acervorum* (LINNAEUS, 1758)**

Vo: 1 ♂ 6.3.91, an Blüten von *Jasminum nudiflorum*, 12.30 Uhr, NF leg. et det. W. Schedl 2011/14, 1 ♀ Alpinum N, an Blüten von *Daphne mezereum*, 14.III.2012, 1 ♀ 1 ♂ Alpinum, 14.III.2012 an Blüten von *Erica carnea*, 14.III.2012 beobachtet, 1 ♂ 1 ♀ Kräutergarten, 22.III.2014, Blütenbesuch an *Pulmonaria officinalis* L., NF, alle leg., in coll. et det. W. Schedl 2014.

Ö: polylektisch, Anfang April bis Anfang Juni (SCHEUCHL 1995).

V: ganz Europa (SCHEUCHL 1995).

***Eucera longicornis* (LINNAEUS, 1758)**

Vo: 1 ♂ Arboretum W, 26.5.1997, NF leg et in coll. W. Schedl, det. T. Kopf 2012.

Ö: oligolektisch auf Fabaceae (SCHEUCHL 1995).

V: ganz Europa mit Ausnahme des hohen Nordens und der Gebirge (SCHEUCHL 1995).

***Xylocopa cf violacea* (LINNAEUS, 1758)**

Vo: 1 Ex. südlich der Glashäuser, an *Lantana camara* Blüten (Verbenaceae) stammt von den amerikanischen Tropen, vidit K. Burmann, ca Spätsommer 1990. In ca 1 km östlich in Hötting schon an *Jasminum nudiflorum* bei Nektardiebstahl beobachtet (SCHEDL 1967), mittlerweile weitere Nachweise aus dem Bundesland Tirol.

Ö: polylektisch, frisch geschlüpfte Tiere im Spätsommer, überwinterte Tiere ab April (SCHEUCHL 1995).

V: Süd- und Mitteleuropa (SCHEUCHL 1995), Nordafrika, vorderer Orient (WARNCKE 1982).

***Nomada marshamella* (KIRBY, 1802)**

Vo: 1 ♀ Zentrum, MF, 23.5.1995, NF leg. et in coll. W. Schedl, det. T. Kopf 2012.

Ö: Kleptoparasit bei mehreren *Andrena* Arten. Mitte April bis Ende Mai (SCHEUCHL 1995).

V: in weiten Teilen Europas (SCHEUCHL 1995).

***Nomada signata* JURINE, 1807**

Vo: 1 ♀ Arboretum, 29.3.2003, in Gras-Kraut-Bereich, NF leg. et in coll. W. Schedl, det. T. Kopf 2012.

Ö: Parasit bei *Andrena fulva* (MÜLLER, 1766) siehe oben, Anfang April bis Mitte Mai (SCHEUCHL 1995).

V: Nord- und Mitteleuropa (SCHEUCHL 1995).

Familie A p i d a e

Vertreter des Genus *Bombus* und *Psithyrus* hat der Verfasser aus naturschutzlichen Gründen kaum gefangen, an den Tagen Anfang bis Mitte Juli 1994 zur Blütezeit der *Tilia petiolaris* DC (aus Kleinasien), einer nahen Verwandten der Silberlinde *Tilia tomentosa* D.C. im Arboretum, wurden hunderte von halbtoten oder ganz toten Insekten, vor allem Bombinae, vom Verfasser und Frau Dr. Fulvia Bertrandi aufgesammelt und genadelt. Diese Insekten waren von Vespoidea und Singvögeln angefressen, besonders im Thoraxbereich, von diesen wurden die noch halbwegs gut erhaltenen Bombinae zur Determination (Dr. J. Neumayer) geschickt und für diese Studie verwendet. Der Verfasser hat zur Blütezeit der Silberlinde aus genau 100 Blüten mit je 5 Kelchblättern, auf denen der Nektar sich befindet, mit einer Pipette abgesaugt. Der erhaltene Nektar wurde im Juli 94 von der Lebensmitteluntersuchungsanstalt Innsbruck auf verschiedene Zuckerarten untersucht, um festzustellen, ob der für Bienen schädliche Zucker Mannose im Nektar enthalten ist. Enzymatisch wurde Glucose, Fructose, Saccharose und Mannose nachgewiesen, das Monosaccharid Mannose allerdings nur in 0,08 g/100 g. Über die Giftigkeit des Nektars und seine Wirkung auf *Bombus*-spp. existiert ein reiches Schrifttum z.B. MADEL (1977), HENZE (1989), und ENDTMANN (1993). Das Pollen- und Nektarangebot im Botanischen Garten Innsbruck ist zwar vielfältig, die Nistmöglichkeiten aber sehr gering.

***Bombus hypnorum* (LINNAEUS, 1758)**

Vo: 7 ♀ ♀ 1 ♂, Arboretum S, tot unter *Tilia petiolaris* am 4., 8., 12., 14. und 15.7.1994, leg. W. Schedl et F. Bertrandi, det. J. Neumayer 2014.

Ö: polylektisch, univoltin, nistet oberirdisch in Baumhöhlen, Felsspalten, in Vogelnistkästen und Dachböden (WESTRICH 1989).

V: Die Baumhummel ist weit verbreitet und kommt in Tirol bis über die Waldgrenze vor, zählt aber nicht zu den häufigsten Arten (NEUMAYER & KOFLER 2005), fast in ganz Europa, in Südeuropa nur in höheren Lagen (WESTRICH 1989).

***Bombus lapidarius* (LINNAEUS, 1758)**

Vo: 9 ♂♂ 1 ♂ Arboretum S, tot unter *Tilia petiolaris*, 7., 9., 10., 13., 14., 15., 16., 17. und 22.7.1994. leg. W. Schedl et F. Bertrandi, det. J. Neumayer 2014; 1 ♀ System, in Blüte von *Papaver orientale* L., 26.5.2011, NF leg. et in coll. W. Schedl, det. T. Kopf 2013.

Ö: polylektisch, univoltin, die Art hat geringe ökologische Ansprüche (WESTRICH 1989).

V: Die Steinhummel ist in ganz Mitteleuropa in tieferen Lagen häufig und verbreitet (NEUMAYER & KOFLER 2005).

***Bombus lucorum* (LINNAEUS, 1761)**

Vo: 2♂♂ Arboretum S, 7. bzw. 10.7.1994, tot unter *Tilia petiolaris*, leg. W. Schedl et F. Bertrandi, in coll. W. Schedl, det. J. Neumayer 2014.

Ö: polylektisch, univoltin, nistet unterirdisch, meist in verlassenen Kleinsäugernestern (WESTRICH 1989).

V: Die "Helle Erdhummel" ist häufig, in Europa weit verbreitet von Tallagen bis in die alpine Stufe (WESTRICH 1989; NEUMAYER & KOFLER 2005).

***Bombus pratorum* (LINNAEUS, 1761)**

Vo: 1♂ Arboretum S, 6.7.94, tot unter *Tilia petiolaris*, leg. W. Schedl et F. Bertrandi, det. J. Neumayer 2014; 1♀ System, 25.5.95, in Blüten von *Linum* sp., NF leg. et in coll. W. Schedl, det. J. Neumayer 2008.

Ö: polylektisch, univoltin, nistet oberirdisch in lichten Wäldern, auch im Siedlungsgebiet (WESTRICH 1989).

V: Die Wiesenhummel ist von den Tallagen bis in die alpine Stufe häufig und in ganz Europa verbreitet (WESTRICH 1989; NEUMAYER & KOFLER 2005).

***Bombus soroensis* (F., 1776) ssp. *proteus* (GERSTÄCKER, 1869)**

Vo: 1♂1♀ Arboretum S, tot unter *Tilia petiolaris*, 4.7.1994, leg. W. Schedl et F. Bertrandi, in coll. W. Schedl, det. J. Neumayer 2014.

Ö: polylektisch ?, univoltin, nistet unterirdisch, Lebensraum ? (WESTRICH 1989).

V: Die Distelhummel ist in Mitteleuropa von der Montan- bis in die Alpinstufe häufig und weit verbreitet (WESTRICH 1989; NEUMAYER & KOFLER 2005).

***Bombus terrestris* (LINNAEUS, 1758)**

Vo: 2♀♀ 9♂♂ zwischen 4.-16.7.1994, Arboretum S, tot unter *Tilia petiolaris*, leg. W. Schedl et F. Bertrandi, det. J. Neumayer 2014; 1♀ System, 26.V.2011, in Blüte von *Papaver orientale*, NF leg. et in coll. W. Schedl, det. T. Kopf; 1♀ Alpinum, 14.III.2012, an Blüten von *Erica carnea*, vidit W. Schedl.

Ö: polylektisch, univoltin, nistet überwiegend unterirdisch, Ubiquist (WESTRICH 1989).

V: Die Dunkle Erdhummel ist in Tirol in Tallagen häufig und verbreitet (NEUMAYER & KOFLER 2005).

***Apis mellifera* LINNAEUS, 1758**

Vo: 2♂♂ Arboretum SW, 26.2.1991, Blütenbesuch an *Hamamelis mollis* (OLIV.), sonst schon Anfang März, siehe auch SCHEDL (1992).

Ö: polylektisch, eusozial, von Anfang März bis in den Spätherbst präsent, größte Konkurrenz zu allen Wildbienen!

Familie S p h e c i d a e***Astata boops* (SCHRANK, 1781)**

Vo: 1♂ System Mitte, 22.7.1998, NFleg. et in coll. W. Schedl, det. J. Gusenleitner 2001.

Ö: Juni bis September (DOLLFUSS 1991), nistet an sandige Stellen in kleinen Kolonien, als Beutetiere werden ausschließlich Schildwanzen (Pentatomidae) oder deren Larven eingetragen (BELLMANN 1995).

V: Europa, Asien bis Korea (DOLLFUSS 1991).

***Cerceris rybyensis* (LINNAEUS, 1771)**

Vo: 2 ♀ Kräutergarten und System, 5.8.1995, NF leg. et in coll. W. Schedl, det. J. Gusenleitner 1996; 1 ♂ System, 5.VI.1996, in Blütenstand von *Ligusticum scoticum* L., NF leg. et in coll. W. Schedl, det. J. Gusenleitner 2003; 1 ♂ System, 14.6.1996, in Blütenstand von *Ligusticum sativum* (?), NF leg. et in coll. W. Schedl, det. J. Gusenleitner; 2 ♂ System N, 25.6.1997 bzw. 3.7.2001, an *Vitis vinifera*-Blatt, NF leg. et in coll. W. Schedl, det. J. Gusenleitner, 201/2003; 1 ♀ Arboretum neuer Kräutergarten, 21.7.1999, NF leg. et in coll. W. Schedl, det. J. Gusenleitner; 1 ♀ 4.6.2003; 1 ♀ System, 13.7.2004, in Blütenstand von *Foeniculum vulgare*, NF leg. et in coll. W. Schedl, det. J. Gusenleitner 2005; 1 ♀ 4.6.2003, leg. H. Steinhausen, in coll. et det. J. Gusenleitner 2003.

Ö: Juni bis September (DOLLFUSS 1991), nistet an sandigen, offenen Stellen, die Art fängt ausschließlich kleine Wildbienen, nämlich Halictidae und Andrenidae (BELLMANN 1995).

V: in ganz Österreich, paläarktisch (DOLLFUSS 1991).

***Gorytes laticinctus* (LEPELETIER, 1832)**

Vo: 1 ♂ 3.7.2002, NF leg. et in coll. W. Schedl, det. J. Gusenleitner 2003.

Ö: Juni bis August (DOLLFUSS 1991).

V: in fast allen Bundesländern, Europa, Türkei und bis Nordafrika (DOLLFUSS 1991).

***Lestica clypeata* (SCHREBER, 1759)**

Vo: 1 ♂ Kräutergarten, 20.7.1996, auf Blütenstand von *Aethusa cynapium* L., NF leg., in coll. et det. W. Schedl 1996/2001.

Ö: Mai bis September (DOLLFUSS 1991).

V: ganz Österreich, Europa, N-Afrika, West- und Zentralasien (DOLLFUSS 1991).

***Passaloecus insignis* (VANDER LINDEN, 1829)**

Vo: 1 ♀ Arboretum, ex larva von Silberlinden-Ast, 18.1.2004, NF leg. et in coll. W. Schedl, det. J. Gusenleitner 2008.

Ö: Juni bis Oktober (DOLLFUSS 1991).

V: ganz Österreich, Europa, Asien bis Japan (DOLLFUSS 1991).

***Philanthus triangulum* (FABRICIUS, 1775) (Abb. 2)**

Vo: 1 ♀ System, 22.8.1995, an gelb blühender Compositae, NF leg., in coll. et det. W. Schedl 2004; 1 ♀ System, 3.7.1996, in Blütenstand von *Ligusticum officinale*, NF leg., in coll. et det. W. Schedl 1996; 1 ♂ mehrere ♀ ♀ System, 29.7.2004, mehrfach an *Phoeniculum vulgare*, NF leg., in coll. et det. W. Schedl 2005; 1 ♂ 1 ♀ System, 16.7.2011, auf Blüten von *Eryngium* sp., NF leg., in coll. et det. W. Schedl 2011.

Ö: Juni bis September (DOLLFUSS 1991), nistet in Sand- und Lössgebieten, als Beute jagt der Bienenwolf nahezu ausschließlich Honigbienen (BELLMANN 1995).

V: Europa, Kazakstan, Turkmenistan, Iran und Afrika (DOLLFUSS 1991).



Abb. 2: *Philanthus triangulum* (F., 1775) mit der klassischen Beute *Apis mellifera*, 26.VIII.2010 (Foto: D. Strickner).

***Sceliphron curvatum* (F. SMITH, 1870)**

Vo: 1 ♀ Alpinum O, 2.7.2003, beim Bächlein mehrere Ex. beim Sammeln von feuchter Erde zum Nestbau, NF leg., in coll. et det. W. Schedl 2003.

Ö: Juni bis Juli (?August) (DOLLFUSS 1991).

V: nach Österreich wahrscheinlich eingeschleppt, schon in einigen Bundesländern nachgewiesen, Kasachstan, Tadschikistan, Pakistan, Nepal, Indien (DOLLFUSS 1991):

Familie P o m p i l i d a e

***Anoplius infuscatus* (VAN DER LINDEN, 1827)**

Vo: 1 ♀ 23.5.2000, NF leg. et in coll. W. Schedl, det. H. Wolf 2000.

Ö: in verschiedenen Habitaten, bevorzugt in Sandheiden (WOLF & SORG 2007).

V: Paläarktis bis "russländisches" Asien, Südafrika (WOLF & SORG 2007).

***Anoplius nigerrimus* (SCOPOLI, 1763)**

Vo: 1 ♂ System, 17.8.2002, NF leg. et in coll. W. Schedl, det. H. Wolf 2002; 1 ♂ Arboretum untere Wiese, 29.7.2004, NF leg. et in coll. W. Schedl, det. H. Wolf 2002.

Ö: in verschiedenen Habitaten, nistet in sandigen Böden aber auch in Pflanzenstängeln und Totholz (WOLF & SORG 2007).

V: Paläarktis bis "russländisches" Asien (WOLF & SORG, 2007).

***Auplopus carbonarius* (SCOPOLI, 1763)**

Vo: 1 ♂ Arboretum W, 5.6.1999, auf Blatt von *Quercus robur*, NF leg. et in coll. W. Schedl, det. H. Wolf 2000.

Ö: in ganz unterschiedlichen Habitaten, auch als Kulturfolger in Städten, in Mörtelnestern oder Bohrlöchern in Totholz oder Pflanzenstängeln (WOLF & SORG 2007).

V: paläarktisch, auch in Nordafrika (WOLF & SORG 2007).

Familie T i p h i i d a e***Tiphia femorata* FABRICIUS, 1775**

Vo: 1 ♀ System N, 3.7.2002, auf blühenden *Trini akitaibellii* (= *T. ramosissima*), NF leg., in coll. et det. W. Schedl 2003, insgesamt mehrmals im Botanischen Garten gesehen.

Ö: fliegt Juli-August, Blütenbesuch auf Doldengewächsen oder Gebüsch, die Larven entwickeln sich ectoparasitisch an Larven von Blatthornkäfern (SCHMIEDEKNECHT 1930; BELLMANN 1995).

V: weit verbreitet, auch in Mitteleuropa ziemlich häufig (SCHMIEDEKNECHT 1930; BELLMANN 1995).

Familie S a p y g i d a e***Sapyga quinquepunctata* (FABRICIUS, 1781)**

Vo: 1 ♂ System N, 5.VI.1996, nahe *Ficus carica* schwärmend, NF leg., in coll. et det. W. Schedl 1996.

Ö: Die Larven parasitieren in Nestern von Einsiedlerbienen wie *Chalicodoma*, *Osmia*, *Eriades* etc. (SCHMIEDEKNECHT 1930).

V: ? Syrien, Jordanien, Israel, Zypern, Türkei, Griechenland, Malta, Marokko (GUSENLEITNER 1996, 1997).

***Sapygina decemguttata* (JURINE, 1807)**

Vo: 2 ♀ ♀ bei Nisthilfen, 20.VI.2007, NF leg. et in coll. W. Schedl, det. J. Gusenleitner 2008.

Ö: Die Larven parasitieren bei Einsiedlerbienen (ZAHRADNIK 1985), an Bretterwänden (SCHMIEDEKNECHT 1930).

V: Mitteleuropa bis südliches Europa, Südtirol, Italien, Kroatien, Bulgarien, Südfrankreich (GUSENLEITNER 2013)

Familie C h r y s i d i d a e***Cleptes semiauratus* LINNAEUS, 1761**

Vo: 1 ♀ System, 12.6.1997, NF leg., in coll. et det. W. Schedl 1997; 1 ♀ Arboretum N, 23.7.2005, an Blättern von *Alnus cinerea*, NF leg., in coll. et det. W. Schedl 2012.

Ö: Parasitoid von Afterraupen und Puppen von verschiedenen Tenthredinidae (PSCHORN-WALCHER, 1982).

V: Von Frankreich durch ganz Europa bis Griechenland, England, Rußland, Algerien und Türkei (SCHMIEDEKNECHT 1930).

Nachtrag zu Teil I (V e s p o i d e a)

Neu für den Botanischen Garten in Innsbruck sind folgende Arten:

Familie V e s p i d a e

Vespula r. rufa (LINNAEUS, 1758)

Vo: 1 ♀ Arboretum, 6.7.2000, in Blütenstand von *Levisticum officinale*, NF leg., in coll. et det. W. Schedl 2000.

Ö: April bis September in offenen Lebensräumen, gern in Sandgruben aber auch z.B. in Gärten (BELLMANN 1995).

V: In Mitteleuropa weit verbreitet (BELLMANN 1995), in Österreich in allen Bundesländern (GUSENLEITNER 2008).

Familie E u m e n i d a e

Euodynerus notatus (JURINE, 1804)

Vo: 1 ♀ System, 23.7.1998, an *Primula florinde*, 12 Uhr; 1 ♀ System, 8.8.1998, 16 Uhr an Blütenstand von *Foeniculum vulgare* und *Aralia spinosa*, 1 ♀ System E, 31.7.1999, an Blütenstand von *Primula florinde* F.K. Ward. (SO-Tibet), alle leg. et in coll. W. Schedl, det. J. Gusenleitner 1997.

Ö: Nester in Fraßlöchern anderer Insekten in Holz, Lösswänden etc., die ♀ ♀ tragen Raupen von Tortricidae und Noctuidae ein (BLÜTHGEN, 1961; SCHEDL 1997).

V: Die Spezies ist paläarktisch verbreitet, auch im Mediterran (GUSENLEITNER, 1982).

Ancistrocerus renimacula (FABRICIUS, 1793)

1 ♂ System, 28.7.97, an *Lavatera thuringiaca* L. (Malvaceae), NF leg. et in coll. W. Schedl, det. J. Gusenleitner 1997.

V: Die Art ist aus Nieder- und Oberösterreich bekannt (GUSENLEITNER 2008), könnte neu für Tirol sein?

Symmorphus bifasciatus (LINNAEUS, 1761)

Vo: 1 ♂ System NW, 20.5.1998, leg., in coll. et det. W. Schedl

V: in allen Bundesländern verbreitet (GUSENLEITNER 2008).

Blütenbesuch

Da von der Methodik her keine ausgesprochene Statistik geführt werden konnte, ist nur auffällig, dass Blütenbesuch für die behandelten Aculeata II besonders an Apiaceae, Asteraceae und Malvaceae vorherrschend war daneben aber noch bei weiteren 11 Blütenpflanzenfamilien Kontakte beobachtet wurden, wobei z.B. Rosaceae-Blüten bei meinen vieljährigen Beobachtungen, außer der *Apis mellifera*, gar keine Rolle spielten. Auch konnte im Einzelnen nicht angegeben werden, ob die Besucher Nektar oder Pollen aufnahmen oder beides. Bei den *Lysimachia*-Besuchern weiß man, dass diese Blütenöle von

Drüsenhaaren sammeln und die Larvenzellen mit diesen füllen. Dass Blütenbesuche auch tödlich für Wildbienen und andere Insekten wegen des geringen Gehaltes von Mannose im Nektar von *Tilia petiolaris* enden können, zeigen die angeführten Besuche von mehreren Hummelarten. In vielen Fällen erfolgt der Blütenbesuch auch zum Sonnen oder zum Auffinden der Geschlechtspartner.

Phänologie

Das Erscheinen von Wildbienen im Botanischen Garten Innsbruck, Beobachtungen seit ca 35 Jahren, beginnt im März relativ vielseitig, fällt im April zurück, im Mai bis Juli erkennt man die Hauptflugzeit, ab August und September werden die Beobachtungen viel seltener. Bei den Vertretern der Nicht-Wildbienen Familien unter den Aculeata ohne Vespoidea stellt sich die Flugzeit ein von Ende Mai, stark im Juni/Juli und endet Mitte August.

Zusammenfassung

Im kleinen Botanischen Garten Innsbruck (2 ha, 600 m NN) wurden im Laufe der vieljährigen Beobachtungen 37 Wildbienenarten (Apoidea), 7 Arten Grabwespen (Sphecidae), 3 Arten Wegwespen (Pompilidae), 2 Arten Keulenwespen (Sapygidae) und je 1 Art der Familie der Rollwespen (Tiphidae) und der Goldwespen (Chrysididae) festgestellt. Die spezifischen Blütenbesuche wurden festgehalten, wobei Vertreter der Apiaceae und Asteraceae besonders bevorzugt wurden. Oligo- und polyektische Arten beherrschen die Artengarnitur, streng monolektische Arten fehlen gänzlich. *Lasioglossum malachurum* (KIRBY) scheint neu für das Bundesland Tirol zu sein. Eine ausgesprochen alpin verbreitete Art ist unter diesen Aculeata II nicht enthalten.

Danksagung

Der Verfasser dankt der Leitung und dem Gärtnerpersonal des Instituts für Botanik der Universität Innsbruck für die Möglichkeit des Beobachtens und des Fangs von Hymenopteren-Material. Bei der Determination des Aculeata II Teiles bin ich zu großem Dank verpflichtet den Herren A.W. Ebmer (Puchennau bei Linz), Prof. Dr. H.H. Dathe (Münichberg, BRD), HR i.R. Dr. J. Gusenleitner, HR Mag. F. Gusenleitner (Linz bzw. St. Georgen a.d.G.), Mag. T. Kopf (Völs), Dr. J. Neumayer (Elixhausen) und Studiendirektor i.R. H. Wolf (Plettenberg, BRD). Für die Mitghilfe beim Silberlinden-Problem danke ich Frau Dr. Fulvia Bertrandi (Udine), für das Farbfoto danke ich bestens Herrn D. Strickner (Völs).

Literatur

- AMIET F. & A. KREBS (2012): Bienen Mitteleuropas. Gattungen, Lebensweise, Beobachtung. — Bern-Stuttgart-Wien, 423 pp.
- BELLMANN H. (1995): Bienen, Wespen, Ameisen. Hautflügler Mitteleuropas. — Stuttgart, 336 pp.

- BISCHOFF I. (1996): Die Bedeutung städtischer Grünflächen für Wildbienen (Hymenoptera, Apidae) untersucht am Beispiel des Botanischen Gartens und weiteren Grünflächen im Bonner Stadtgebiet. — *Decheniana*, Bonn **149**: 162-178.
- BLÜTHGEN P. (1961): Die Faltenwespen Mitteleuropas (Hymenoptera, Diploptera). — *Abhandlungen der deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, Kl. für Chemie, Geologie und Biologie*, Jg. **1961** (2): 1-151.
- DATHE H.H. (1980): Die Arten der Gattung *Hylaeus* F. in Europa (Hymenoptera: Apoidea, Colletidae). — *Mitteilungen des zoologischen Museums Berlin* **56**: 207-294.
- DATHE H.H., TAEGER A. & St. BLANK (Hrsg.) (2001): Verzeichnis der Hautflügler Deutschlands. — *Entomologica Germanica Bd.4*, *Entomologische Nachrichten u. Berichte*, Dresden **7**: 1-178.
- DOLLFUSS H. (1991): Bestimmungsschlüssel der Grabwespen Nord- und Zentraleuropas (Hymenoptera, Sphecidae) mit speziellen Angaben zur Grabwespenfauna Österreichs. — *Stapfia*, Linz **24**: 1-247.
- EBMER A.W. (1988): Kritische Liste der nicht-parasitischen Halictidae Österreichs mit Berücksichtigung aller mitteleuropäischen Arten (Insecta: Hymenoptera: Apoidea: Halictidae). — *Linzer biologische Beiträge* **20**: 527-711.
- ENDTMANN K.J. (1993): Zur Problematik der Linden-Arten (*Tilia*). — *Der Palmengarten*, Frankfurt a.M. **57**: 180-184.
- GÄRTNER G. (1987): Zur Geschichte der botanischen Gärten mit besonderer Berücksichtigung des Innsbrucker Botanischen Gartens. — *Mitteilungen der österreichischen Gesellschaft für Geschichte der Naturwissenschaften*, Wien **7**: 1-8 (Karte 1989).
- GUSENLEITNER F., SCHWARZ M. & K. MAZZUCCO (2012): Apidae (Insecta: Hymenoptera). — In: *Checklisten der Fauna Österreichs No. 6. Biosystematics and Ecology Series* **29**: 9-129.
- GUSENLEITNER J. (1982): Überfamilie Vespoidea. — In: FRANZ H. *Die Hymenopteren des Nordostalpengebietes und seines Vorlandes*. I. Teil. *Denkschriften österr. Akademie der Wissenschaften*, Wien, math.-nat. Kl. **124**: 323-345.
- GUSENLEITNER J. (1996): Beitrag zur Kenntnis paläarktischer Sapyginae (Hymenoptera, Sapygidae). — *Linzer biologische Beiträge* **28** (1): 23-38.
- GUSENLEITNER J. (1997): Über Funde von Sapygidae aus dem östlichen Mittelmeergebiet (Sapygidae, Hymenoptera). — *Linzer biologische Beiträge* **29** (1): 105-108.
- GUSENLEITNER J. (2008): Vespidae (Insecta: Hymenoptera). — *Checklisten der Fauna Österreichs*, No. 3. *Biosystematics and Ecology Series*, Wien, **24**: 31-40.
- GUSENLEITNER J. (2013): Die Sapygina-Arten aus dem Mittelmeerraum (Hymenoptera: Sapygidae). — *Linzer biologische Beiträge* **45** (2): 1815-1819.
- HENZE O. (1989): Die Ungarische Silberlinde (*Tilia tomentosa*) als Vergiftungsquelle für Hummeln (*Bombus* spp.). — *Anzeiger für Schädlingskunde* **62** (3): 60-61.
- HERING E.M. (1957): Bestimmungstabellen der Blattminen von Europa ausschließlich des Mittelmeerbeckens und der Kanarischen Inseln. — *S'Gravenshage*, Bände **I**, **II** und **III**, 1406 pp.
- HÖZLER G. (2004): Die Wildbienen des Botanischen Gartens der Universität Wien. — In: PERNSTICH A. & H.W. KRENN: *Die Tierwelt des Botanischen Gartens der Universität Wien*. Wien: 141-163.
- MADÉL G. (1977): Vergiftungen von Hummeln durch den Nektar der Silberlinde *Tilia tomentosa* MOENCH. — *Bonner zoologische Beiträge* **28**: 149-154.
- NEUMAYER J. & A. KOFLER (2005): Zur Hummelfauna des Bezirkes Lienz (Osttirol, Österreich) (Hymenoptera: Apidae, *Bombus*). — *Linzer biologische Beiträge* **37** (1): 671-699.

- PADR Z. (1990): Solitäre Bienen und Hummeln des Botanischen Gartens der Karls-Universität in Prag (Hymenoptera, Apoidea). — Acta Univ. Carol. Biol. Prag **34**: 173-181.
- PSCHORN-WALCHER H. (1982): Unterord.: Symphyta, Pflanzenwespen (ohne Siricoidea). — In: SCHWENKE W.: Die Forstinsekten Europas, Hamburg-Berlin **4**: 4-196.
- SCHEDL W. (1967): Blütenbiologische Beobachtungen an *Jasminum nudiflorum* LINDL. In Nordtirol (Nektarraub). — Berichte naturw.-mediz. Verein Innsbruck **55**: 139-144.
- SCHEDL W. (1992): Blütenökologische Beobachtungen an der Chinesischen Zaubernuß (*Hamamelis mollis* OLIV.) (Hamamelidaceae) im Botanischen Garten in Innsbruck. — Berichte naturw.-mediz. Verein Innsbruck **79**: 145-152.
- SCHEDL W. (1997): Faltenwespen im Botanischen Garten Innsbruck (Tirol, Österreich): Artengarnitur, Blütenbesuch und Phänologie (Hymenoptera: Vespoidea). — Berichte naturw.-mediz. Verein Innsbruck **84**: 343-352.
- SCHEDL W. (2002): Die Bockkäfer des Botanischen Gartens in Innsbruck (Coleoptera: Cerambycidae). — Zeitschrift der Arbeitsgemeinschaft österreichischer Entomologen, Wien **54**: 81-86.
- SCHEDL W. (2010): Die Pflanzenwespen im Botanischen Garten Innsbruck (Tirol, Österreich) Artengarnitur, Blütenbesuch und Phänologie (Insecta: Hymenoptera: Symphyta): — Berichte naturw.-mediz. Verein Innsbruck **96**: 93-104.
- SCHUECHL E. (1995): Illustrierte Bestimmungstabelle der Wildbienen Deutschlands und Österreichs. Teil I: Anthophoridae. — Velden, Eigenverlag, 158 pp.
- SCHUECHL E. (1996): Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs. Band II: Megachilidae und Melittidae. — Velden, Eigenverlag, 116 pp.
- SCHMID-EGGER Ch. & E. SCHUECHL (1997): Illustrierte Bestimmungstabelle der Wildbienen Deutschlands und Österreichs unter Berücksichtigung der Arten der Schweiz. Band III. — Velden/Vils, Eigenverlag, 180 pp.
- SCHMIEDEKNECHT O. (1930): Die Hymenopteren Nord- und Mitteleuropas mit Einschluß von England, Südschweiz, Südtirol und Ungarn. — 2. Auflage, Jena, X+1062 pp.
- STEINHAUSEN W. (2010): Blattkäfer im Botanischen Garten Innsbruck (Tirol, Österreich) (Coleoptera: Chrysomelidae). — Berichte naturw.-mediz. Verein in Innsbruck **88**: 195-202.
- WARNCKE K. (1982): Die Holzbienen des vorderen Orients (Hym., Apidae). — Linzer biologische Beiträge **14** (1): 23-37.
- WESTRICH F. (1989): Die Wildbienen Baden-Württembergs. — Stuttgart, Bd. II: 1-972.
- WOLF H. & M. SORG (2007): Die Wegwespen (Pompilidae) von Nordrhein-Westfalen. — Krefeld, 133 pp.
- ZAHRADNIK J. (1985): Bienen, Wespen, Ameisen. — Stuttgart, 191 pp.

Anschrift des Verfassers: Univ.-Prof. Dr. Wolfgang SCHEDL
 Institut für Ökologie, Universität Innsbruck
 Technikerstraße 25
 A-6020 Innsbruck, Österreich