

Die Wildbienen (Apidae) eines alpinen Gartens auf 1860 m Höhe im Wettersteingebirge bei Garmisch-Partenkirchen

Sebastian HUBER, Michaela M. HOFMANN & Susanne S. RENNER

Abstract

From June to August 2018 and 2019, we inventoried the bee species in an alpine botanical garden at 1860 m alt. on the Schachen Mt. near Garmisch-Partenkirchen, relying on identification by morphology and DNA barcoding. We found 23 species, one of them oligolectic, three parasitic, and several that are on Germany's most recent Red List, namely *Andrena rogenhoferi*, *Osmia villosa*, *Bombus jonellus*, and *Bombus wurflenii*.

Einleitung

Als Beitrag zu Erfassung der Bienenfauna der bayerischen Alpen wurden in den Sommermonaten 2018 und 2019 die Wildbienen (Apidae) eines alpinen Gartens auf 1860 m Höhe bei Garmisch-Partenkirchen im Wettersteingebirge erfasst. Der alpine Garten, auch Alpengarten oder Schachengarten genannt, ist eine Außenstation des Botanischen Gartens München-Nymphenburg und wurde 1901 eröffnet (GRÖGER 2001, 2008). Auf seiner nur einen Hektar großen Fläche werden rund 1180 alpine Arten aus der ganzen Welt kultiviert. Diese diverse und auch stetig bewässerte Flora bietet ein herausragendes Habitat für Bestäuber.

Im Rahmen einer Zulassungsarbeit für das Lehramt an Bayerischen Gymnasien sowie einer Masterarbeit wurden 2018 und 2019 mittels Fotodokumentation, Fangen und DNA-Barkodierung die Wildbienen erfasst und zur Art bestimmt. Unserer Kenntnis nach ist dies die erste Erfassung der Bienen am Schachen.

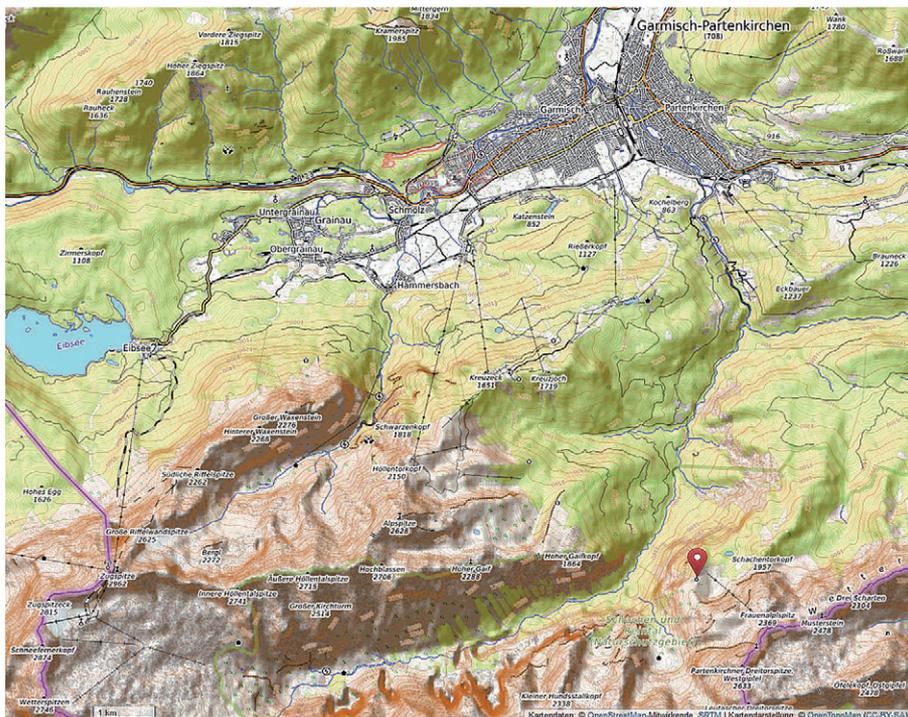


Abb. 1a: Lage des Alpengartens bei Garmisch-Partenkirchen (rote Markierung).

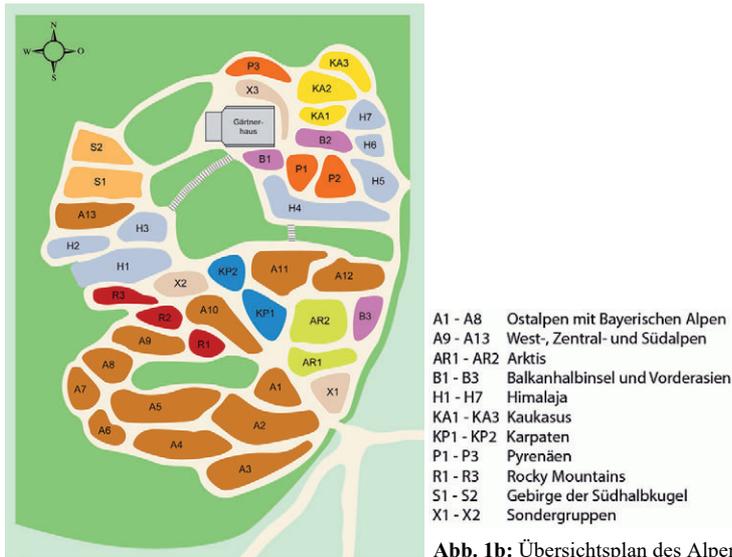


Abb. 1b: Übersichtsplan des Alpengartens (GRÖGER 2001).

Methodik

Die Beobachtungen erfolgten während 12 Stunden an vier Tagen im Juli und August 2018 und während 50 Stunden an 11 Tagen zwischen Anfang Juni und Anfang September 2019. Alle Beobachtungen fanden an sonnigen windstillen Tagen statt. Die Erfassung der Bienen erfolgte durch Sichtfang mit Hilfe eines Insektennetzes, und für die Bestimmung wurden gängige Bestimmungsschlüssel (AMIET 1996; FALK 2017; GOKCEZADE et al. 2010) sowie DNA-Barcoding verwendet. Zum Fotografieren wurden die Bienen in einem Glasgefäß fünf bis zehn Minuten unter 0 °C gelagert, nach dem Einsetzen der Kältestarre auf Millimeterpapier überführt und dann von mehreren Seiten und mit Fokus auf artspezifische Merkmale fotografiert. Für die fotografischen Aufnahmen wurde eine *Canon EOS 700D* mit einem *Canon MP-E 65mm* Objektiv und aufsteckbarem Doppelblitz verwendet.

Das Management der Beobachtungsdaten und Bilddaten erfolgte in einer Excel-Tabelle nach vom Infrastrukturprojekt GFBio (www.gfbio.org) vorgegebenen Standards. Die Daten wurden am IT Center der Staatlichen Naturwissenschaftlichen Sammlungen Bayerns (www.snsb.info) in das Forschungsdaten-Managementsystem „Diversity Workbench“ importiert und sind als Datenprojekt „Die Bienenfauna eines Gartens auf dem Berg Schachen (1860 m) im Wettersteingebirge in der Nähe von Garmisch-Partenkirchen“ mit dem Kürzel AHGS zugänglich (Abb. 2, Tab. 1).

Für die DNA-Sequenzanalyse wurde den Bienen ein Teil des Mittelbeines etwa bei der Hälfte der Tibia abgeschnitten. Das Bienenbein wurde bis zur weiteren Untersuchung in einem sterilen Eppendorfgefäß eingefroren. Anschließend wurde im Labor unserer Arbeitsgruppe in München mittels standardisierter Verfahren die Sequenzanalyse des mitochondrialen Cytochrom c-Oxidase-Gens durchgeführt (SCHMIDT et al. 2015; HOFMANN et al. 2018). Alle erhaltenen Sequenzen sind in der Datenbank des National Center for Biotechnology Information, GenBank (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/>) frei zugänglich. Vier Belegtiere wurden in der Zoologischen Staatssammlung München hinterlegt.

Ergebnisse

Im Sommer 2018 wurden insgesamt 14 Bienen, 2019 insgesamt 54 Bienen gefangen. Die identifizierten 22 Arten aus acht Gattungen zeigt **Tabelle 1**. Von ihnen gelten *Osmia villosa* als stark gefährdet, *Bombus jonellus* als gefährdet und *Andrena rogenhoferi* als extrem selten (WESTRICH et al. 2011; **Abb. 2**). Die übrigen sind ungefährdet oder unzureichend bekannt, um eingestuft zu werden.

Tab. 1: Die im Alpengarten gesammelten Wildbienen mit Nahrungsanspruch, Nistverhalten und Höhenverbreitung (SCHEUCHL & WILLNER 2016; WESTRICH 2019), ihr Rote Liste Status (**RL**) (WESTRICH et al. 2011), mit den Kodierungen **2** = stark gefährdet, **3** = gefährdet, **G** = Gefährdung unbekanntes Ausmaßes, **R** = Extrem selten, **V** = Vorwarnliste, **★** = ungefährdet und **N/a** = unzureichende Daten. **A** = Österreich, **D** = Deutschland. In der Spalte Belege finden sich GenBank-Akzessionsnummern (beginnend mit MH oder MT gefolgt von 6 Zahlen), genadelte Exemplare in der Zoologischen Staatssammlung München (ZSM) und Bilder mit AHGS-Akzessionsnummern.

Art	Nahrungsanspruch	Nistverhalten	Höhenverbreitung (m)	RL	Belege
<i>Andrena haemorrhoa</i> (FABRICIUS, 1781)	Polylektisch	Unterirdische Nestbauer	Bis 1600	★	AHGS-30
<i>Andrena minutula</i> -Gruppe	N/a	N/a	N/a	N/a	ZSM Beleg AHGS-15, AHGS-20, AHGS-31, AHGS-33 AHGS-34
<i>Andrena nitida</i> (MÜLLER, 1776)	Polylektisch	Unterirdische Nestbauer	In A bis 2000	★	MT025748, AHGS-38
<i>Andrena rogenhoferi</i> MORAWITZ, 1872 (Abb. 2)	Polylektisch	Unterirdische Nestbauer	In D nur aus den bayerischen Alpen bekannt	R	AHGS-36
<i>Bombus bohemicus</i> SEIDL, 1838	Polylektisch	Parasitisch	Bis 2100	★	MH992766, AHGS-09
<i>Bombus hortorum</i> (LINNAEUS, 1761)	Polylektisch	Unterirdische Nestbauer	Bis 2100	★	MT025753, AHGS-01, AHGS-45, AHGS-61
<i>Bombus jonellus</i> (KIRBY, 1802)	Polylektisch	Oberirdische Nestbauer	Bis 2100	3	MT025750, MH992756 AHGS-56
<i>Bombus lucorum</i> (LINNAEUS, 1761)	Polylektisch	Unterirdische Nestbezieher	Bis 2100	★	AHGS-03 MH992759
<i>Bombus mendax</i> GERSTAECKER, 1869	Polylektisch	Unterirdische Nestbezieher	In D nur aus den bayerischen Alpen bekannt	★	Zwei ZSM Belege AHGS-52, AHGS-60
<i>Bombus monticola</i> SMITH, 1849	Polylektisch	Unterirdische Nestbezieher	In D nur aus den bayerischen Alpen bekannt	★	MH992762, AHGS-05
<i>Bombus pascuorum</i> (SCOPOLI, 1763)	Polylektisch	Unter-/Oberirdische Nestbauer	Bis 2100	★	MT025754, AHGS-47, AHGS-64
<i>Bombus pratorum</i> (LINNAEUS, 1761)	Polylektisch	Oberirdische Nestbezieher	Bis 2100 und mehr	★	MT025734, MT025738 MT025739, MT025742 MT025743, MT025744 MT025745, MT025752 MH992760, MH992764 AHGS-07, AHGS-11, AHGS-17, AHGS-18, AHGS-22, AHGS-23, AHGS-24, AHGS-26, AHGS-28, AHGS-29, AHGS-39, AHGS-40, AHGS-43, AHGS-55, AHGS-58
<i>Bombus pyrenaicus</i> PÉREZ, 1879	Polylektisch	Unter-/Oberirdische Nestbauer	In D nur aus den bayrischen Alpen 1900 – 2700	★	AHGS-62

Art	Nahrungsanspruch	Nistverhalten	Höhenverbreitung (m)	RL	Belege
<i>Bombus sichelii</i> RADOSZKOWSKI, 1859	Polylektisch	Unterirdische Nestbezieher	In D nur aus den bayerischen Alpen ab 1300	G	AHGS-53
<i>Bombus sylvestris</i> (LEPELETIER, 1832)	Polylektisch	Parasitisch	Bis 2100	★	MT025733, MT025749 MH992757, MH992758 MH992763, AHGS-02, AHGS-06, AHGS-10, AHGS-50, AHGS-54
<i>Bombus wurflenii</i> RADOSZKOWSKI, 1859	Polylektisch	Unterirdische Nestbezieher	Bis 2600	V	MT025735, MH992761 MH992765, AHGS-04, AHGS-08, AHGS-12, AHGS-48,
<i>Halictus rubicundus</i> (CHRIST, 1791)	Polylektisch	Unterirdische Nestbauer	Bis 2100	★	MT025751 AHGS-57
<i>Hylaeus communis</i> NYLANDER, 1852	Polylektisch	Ubiquitär in Hohlräumen	in Alpen bis 1600	★	MT025740*, AHGS-19, AHGS-41
<i>Lasioglossum cupromicans</i> (PÉREZ, 1903)	Unzureichend untersucht	Unterirdische Nestbauer	alpine Art	G	MT025747
<i>Lasioglossum fratellum</i> (PÉREZ, 1903)	Vermutlich polylektisch	Unterirdische Nestbauer	bis 2200	★	MT025736, AHGS-13, AHGS-14, AHGS-49, AHGS-59,
<i>Lasioglossum morio</i> (FABRICIUS, 1793)	Polylektisch	Unterirdische Nestbauer	bis 2100	★	ZSM Beleg MT025737, AHGS-16
<i>Nomada striata</i> FABRICIUS, 1793	Polylektisch	Parasitisch	bis 2100	★	MT025746, AHGS-32
<i>Osmia villosa</i> (SCHENCK, 1853)	Oligolektisch (Cichorieae)	Unterirdische Nestbauer	bis 2100	2	AHGS-46

Diskussion

Die gefundenen 23 Arten aus sieben Gattungen entsprechen der Bienendiversität vergleichbarer Gebiete, etwa dem Zillertal. Dort wurden in zweijähriger Arbeit (2012-2013) auf 1850 bis 2400 Höhenmetern 61 Bienenindividuen aus 24 Arten und acht Gattungen gefunden (BOSSERT 2014). Ebenfalls zu erwarten war, dass Hummeln die artenreichste Gruppe sein würden. Da für Deutschland 37 bis 41 *Bombus*-Arten akzeptiert werden, entsprächen die gefundenen 12 Arten 29 bis 32% der Hummeldiversität im deutschen Raum (WESTRICH 2015). Zu den interessanten Hummeln gehören *Bombus wurflenii* und *Bombus jonellus*, die auf der Vorwarnliste stehen bzw. bereits als gefährdet gelten (WESTRICH et al. 2011). Von den beiden parasitären Hummelarten parasitiert *B. bohemicus* in Nestern von *B. lucorum* und *B. sylvestris* in denen von *B. pratorum* (WESTRICH, 2019), die jeweils auch am Schachen vorkommen.

Osmia villosa ist stark gefährdet und die einzige gefundene oligolektische Art; sie besucht nur Blüten der Korbblütler Tribus Cichorieae (WESTRICH 2019).

Der naturschutzmäßig wichtigste Nachweis ist jedoch *Andrena rogenhoferi*, eine extrem seltene Art (WESTRICH et al. 2011). Sie baut ihre Nester unterirdisch und kommt von ca. 600 bis ca. 2400 m Höhe in offenen Lebensräumen vor (SCHEUCHL & WILLNER 2016).

Neben *A. rogenhoferi* sind noch *Bombus mendax*, *B. monticola*, *B. pyrenaicus* und *B. sichelii* in Deutschland nur aus den bayerischen Alpen bekannt (WESTRICH 2019), und auch *Lasioglossum cupromicans* ist bisher in Deutschland nur aus Bayern bekannt und zwar mit fünf Funden, davon keiner

innerhalb der letzten 10 Jahre (Hymenoptera Bayern, 2020, Internetquelle). Die Art *Nomada striata* parasitiert laut WESTRICH (2019) auf Vertretern der *Andrena ovatula*-Gruppe, die jedoch bisher nicht nachgewiesen werden konnte, es sind also weitere Arten für das Gebiet zu erwarten.

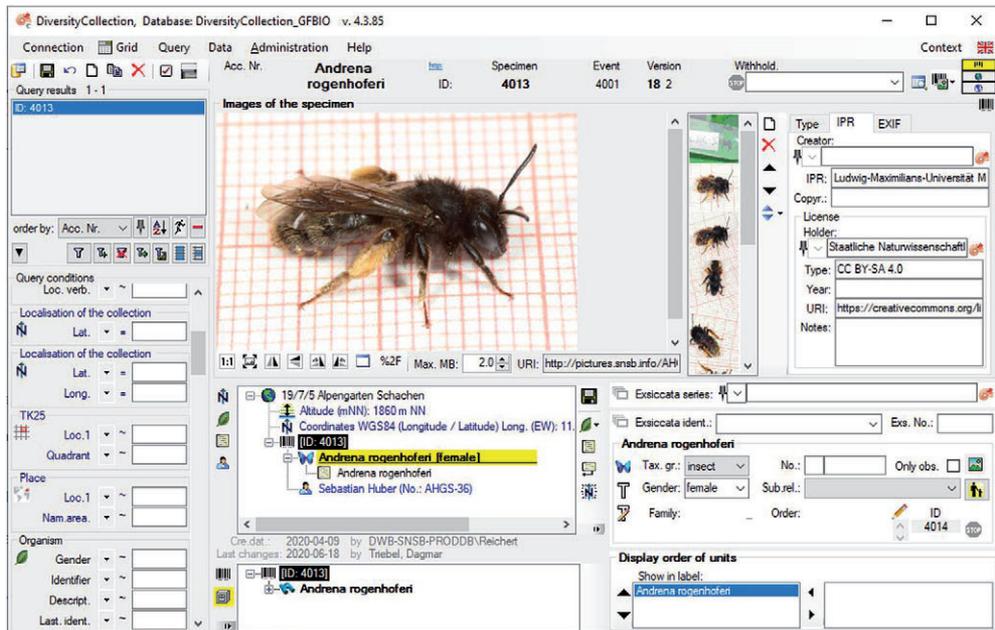


Abb. 2: Die Belegfotos von *Andrena rogenhoferi* im Forschungsdaten-Managementsystem ‚Diversity Workbench‘ (vgl. Methodik).

Dank

Wir danken Martina SILBER für die Durchführung der Sequenzierungen, Fabian FASSBENDER für Beobachtungen und Sequenzierungen im Rahmen einer schriftlichen Hausarbeit 2018, Andreas FLEISCHMANN für Unterstützung bei den Bestimmungen, und Johannes SCHUBERTH, Axel HAUSMANN und Klaus SCHÖNITZER für kritische Durchsicht des Manuskriptes. TANJA WEIBULAT leistete Unterstützung beim nachhaltigen Management der Bild- und Beobachtungsdaten.

Zusammenfassung

In den Sommern 2018 und 2019 wurden die Wildbienen eines alpinen Gartens auf 1860 m Höhe im Wettersteingebirge bei Garmisch-Partenkirchen erfasst. Dazu wurden Sichtfänge mit einem Insektennetz durchgeführt und die Belegtiere fotografisch dokumentiert sowie teilweise mittels DNA-Barcoding bestimmt. Nachgewiesen wurden 23 Arten in sieben Gattungen, darunter die extrem seltene *Andrena rogenhoferi* sowie die gefährdeten *Osmia villosa*, *Bombus jonellus* und *Bombus wurflenii*.

Literatur

- AMIET, F. 1996: Apidae 1 Allgemeiner Teil, Gattungsschlüssel. Die Gattung *Apis*, *Bombus* und *Psithyrus*. – Insecta Helvetica 12, Schweizerische Entomologische Gesellschaft, Neuchâtel, 98 S.
- AMIET, F., NEUMEYER, R. & A. MÜLLER 1999: Apidae 2. *Colletes*, *Dufourea*, *Hylaeus*, *Nomia*, *Nomioides*, *Rhopitoides*, *Rophites*, *Sphecodes*, *Systropha*. – Fauna Helvetica 4, Schweizerische Entomologische Gesellschaft, Neuchâtel, 219 S.

- AMIET, F., HERRMANN, M., MÜLLER, A. & R. NEUMEYER 2001: Apidae 3. *Halictus, Lasioglossum*. – Fauna Helvetica **6**, Schweizerische Entomologische Gesellschaft, Neuchâtel, 208 S.
- AMIET, F., HERRMANN, M., MÜLLER, A. & R. NEUMEYER 2004: Apidae 4. *Anthidium, Chelostoma, Coelioxys, Dioxys, Heriades, Lithurgus, Megachile, Osmia, Stelis*. – Fauna Helvetica **9**, Schweizerische Entomologische Gesellschaft, Neuchâtel, 273 S.
- AMIET, F., HERRMANN, M., MÜLLER, A. & R. NEUMEYER 2007: Apidae 5. *Ammobates, Ammobatoides, Anthophora, Biastes, Ceratina, Dasygaster, Epeoloides, Epeolus, Eucera, Macropis, Melecta, Melitta, Nomada, Pasites, Tetralonia, Thyreus, Xylocopa*. – Fauna Helvetica **20**, Schweizerische Entomologische Gesellschaft, Neuchâtel, 356 S.
- AMIET, F., HERRMANN, M., MÜLLER, A. & R. NEUMEYER 2010: Apidae 6. *Andrena, Melitturga, Panurginus, Panurgus*. – Fauna Helvetica **26**, Schweizerische Entomologische Gesellschaft, Neuchâtel, 317 S.
- BOSSERT, S. 2014: The high alpine bee fauna (Hymenoptera: Apoidea) of the Zillertal Alps, Austria. – Biodiversity Data Journal **2**, e1115.
- FALK, S. 2017: Field Guide to the Bees of Great Britain and Ireland, Illustrated by Richard Lewington. – London: Bloomsbury Publishing Plc.
- GOKCEZADE, J. F., GEREBEN-KRENN, B. A., NEUMAYER, J. & H. W. KRENN 2010: Feldbestimmungsschlüssel für die Hummeln Österreichs, Deutschlands und der Schweiz (Hymenoptera, Apidae). – Linzer Biologische Beiträge **47**, 5-42.
- GRÖGER, A. 2001: Der Alpengarten auf dem Schachen - Ein Überblick über seine 100-jährige Geschichte und ein Ausblick auf andere arktisch-alpine Gärten Europas. – Jahrbuch des Vereins zum Schutz der Bergwelt **66**. Jg., 147-165.
- GRÖGER, A. 2008. Der Alpengarten auf dem Schachen (2. überarbeitete Ausgabe). – Botanischer Garten München-Nymphenburg, 106 S.
- HOFMANN, M. M. FLEISCHMANN, A. & S. S. RENNER 2018: Changes in the bee fauna of a German botanical garden between 1997 and 2017, attributable to climate warming, not other parameters. – Oecologia **187**, 701-706.
- SCHUCHL, E. & W. WILLNER 2016: Taschenlexikon der Wildbienen Mitteleuropas. Wiebelsheim: Quelle & Meyer Verlag, 917 S.
- SCHMIDT, S., SCHMID-EGGER, C., MORINIÉRE, J., HASZPRUNAR, G., P. D. N. HERBERT 2015: DNA barcoding largely supports 250 years of classical taxonomy: Identifications for Central European bees (Hymenoptera, Apoidea partim). – Molecular Ecology Resources **15**, 985-1000.
- WESTRICH, P., 2015: Wildbienen – Die anderen Bienen (5.Auflage). – München: Dr. Friedrich Pfeil Verlag, 168 S.
- WESTRICH, P. 2019: Die Wildbienen Deutschlands (2. Auflage). – Stuttgart, Eugen Ulmer Verlag, 824 S.
- WESTRICH, P., FROMMER, U., MANDERY, K., RIEMANN, H., RUHNKE, H., SAURE, C. & J. VOITH 2011: Rote Liste und Gesamtartenliste der Bienen (Hymenoptera, Apidae) Deutschlands. – Naturschutz und Biologische Vielfalt **30**, 374-416.

Internetquellen:

Hymenoptera Deutschland. Hymenoptera Bayern, 2020, verfügbar bei:
http://www.aculeata.eu/kartenservice.php?action=BY_info_index.php [Aufgerufen: 12 März 2020]

Anschriften der Verfasser

Sebastian HUBER
Hochrainerstraße 9
82256 Fürstenfeldbruck
E-Mail: SebastianHuber94@gmx.de

Michaela M. HOFMANN und Dr. Susanne S. RENNER
Systematische Botanik und Mykologie, Ludwig-Maximilians
Universität, Menzinger Straße 67, 80638 München
E-Mail: renner@lrz.uni-muenchen.de

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen](#)

Jahr/Year: 2020

Band/Volume: [069](#)

Autor(en)/Author(s): Huber Sebastian, Hofmann Michaela M., Renner Susanne
Sabine

Artikel/Article: [Die Wildbienen \(Apidae\) eines alpinen Gartens auf 1860 m Höhe im
Wettersteingebirge bei Garmisch-Partenkirchen 75-80](#)