Über das schwierige Leben der Wildbienen in Stadt und Land

von Michaela M. Hofmann & Andreas Fleischmann

Keywords: Bionomie, Insektenrückgang, Blühstreifen

In Deutschland gibt es 585 Wildbienenarten mit den unterschiedlichsten Lebensweisen. Es gibt solitär lebende oder staatenbildende Bienen, Kuckucksbienen, Nahrungsgeneralisten und Nahrungsspezialisten, sowie die verschiedensten Strategien zum Sammeln von Nektar und Pollen und der Anlage von Nestern. Gemeinsam ist fast allen, dass sie durch die zunehmende Versiegelung von Flächen und die Intensivierung der Landwirtschaft bedroht sind. Es fehlen Nistplätze und blütenreiche Flächen für das Sammeln ihrer Nahrung, und der Einsatz von Insektiziden setzt ihnen zusätzlich zu. Im landwirtschaftlich genutzten Raum ist eine deutliche Abnahme der Biodiversität zu beobachten, während Städte für Wildtiere aller Art als Rückzugsort zunehmend an Bedeutung gewinnen. Grünflächen und Parkanlagen, aber auch Gründächer, können Lebensraum für Wildbienen sein. Da diese aber häufig nur wenige hundert Meter fliegen, ist es wichtig, diese urbanen Habitate mit genügend blühenden Flächen zu vernetzen.

Wenn man von Bienen spricht, haben die allermeisten Menschen sofort das Bild der Honigbiene (Apis mellifera) im Kopf. Ihre Lebensweise ist uns vertraut, ihr Honig beliebt und ihre Leistung als Bestäuber geschätzt. Da ist die Überraschung oft groß, wenn man erfährt, dass die Honigbiene nur eine der 585 in Deutschland vorkommenden Bienenarten ist (SCHEUCHL & SCHWENNINGER, 2015) – weltweit sind es sogar mehr als 20.000 Bienenarten (ASCHER & PICKERING, 2017). In den Alpen kommen generell weniger Wildbienen-Arten vor als im wärmebegünstigteren Flachland, allerdings gibt es gerade bei den Hummeln einige Alpenspezialisten, die vor allem oberhalb der Baumgrenze vorkommen. Auch bei den Maskenbienen und den Sandbienen gibt es spezialisierte alpine Arten, und die Scheinlappenbienen (Gattung Panurginus) kommt sogar ausschließlich im Alpenbogen vor, bei uns in Deutschland mit zwei Arten.

Im Gegensatz zur Honigbiene leben die meisten Wildbienen solitär, das bedeutet, dass jedes Bienenweibchen als "Einsiedlerin" - sozusagen als einzige Arbeiterin und Königin zugleich – ein Nest anlegt und für den eigenen Nachwuchs mit Nektar und Pollen verproviantiert; es werden keine Bienenschwärme gebildet und es gibt keine Arbeitsteilung. Nur wenige Wildbienenarten, z.B. die meisten Hummeln oder manche Schmal- und Furchenbienen, haben eine soziale Lebensweise mit der Aufteilung des Volks in Königin(nen) und Arbeiterinnen. Die Nistweise ist bei Wildbienen sehr vielfältig. Etwa zwei Drittel der heimischen Wildbienen nisten unterirdisch in selbst gegrabenen Gängen (ZURBUCHEN & MÜLLER, 2012). Andere Arten legen ihre Nester in markhaltigen Stängeln oder in Totholz an, und wieder andere Bienen nutzen leerstehende Schneckenhäuser, um dort ihre Brutzellen hineinzubauen. Am besten lässt sich das Nistverhalten der Wildbienen bei Arten beobachten, die oberirdische Hohlräume besiedeln, da diese Arten häufig auch künstliche Nisthilfen annehmen (sogenannte "Insektenhotels", vgl.

Abb. 1a), wobei der Begriff "Hotel" hier völlig unangebracht ist, denn es sind Nistgänge für den Wildbienennachwuchs, nur wenige Wildbienenarten – zumeist Männchen- schlafen tatsächlich auch als ausgewachsene Tiere nachts in diesen Nisthilfen). Hier legen sie ihre Nester in Bambusröhrchen oder angebohrten Holzblöcken an (Abb. 1b), die Käferfraßgänge im Totholz oder Löcher in Hangabbruchkanten simulieren.



Abb. 1 a und b: Wildbienennisthilfen (Fotos: Andreas Fleischmann).



Ein Wildbienenweibchen legt in seinem Leben je nach Art etwa 10 bis 20 Brutzellen an. Jede Brutzelle wird mit Nektar und Pollen verproviantiert und mit einem Ei versehen. Aus befruchteten Eiern entwickeln sich Wildbienenweibchen, aus unbefruchteten Eiern schlüpfen Männchen. Manche Arten verkleiden die Wand der Brutzellen mit Blattstücken, Pflanzenhaaren oder gar Blütenblättern, um den Nachwuchs zu schützen. Hat man Blattschneiderbienen der Gattung *Megachile* bei sich im Garten, kann man das an den ausgeschnittenen Blättern beispielsweise von Rosen erkennen (Abb. 2). Auch Gartenwollbienen (*Anthidium manicatum*, Abb. 4) lassen sich beim Sammeln von Nistmaterial beobachten. Weibchen dieser Art schaben mit ihren Beinen Pflanzenhaare vom Wollziest (*Stachys sp.*) oder ähnlichen "haarigen" Pflanzen und tragen diese dann zu Kugeln geformt zu ihrem Nest. Die Gartenwollbienenmännchen zeigen sehr territoriales Verhalten und vertreiben männliche Artgenossen, aber auch Honigbienen und andere Insekten, die sich in ihr Revier wagen.



Abb. 2: Ein Weibchen der Buntfarbigen Blattschneiderbiene (*Megachile versicolor*) schneidet ein Blattstück für ihre Brutzelle. (Foto: Andreas Fleischmann).



Abb. 3: Männchen der Fuchsroten Mauerbiene (Osmia bicornis) an einer Nisthilfe. (Foto: Andreas Fleischmann).



Abb. 4: Eine weibliche Gartenwollbiene (*Anthidium manicatum*) auf Deutschem Ziest (*Stachys germanica*). (Foto: Andreas Fleischmann).

Die Art und Weise, wie Wildbienen den Pollenvorrat für ihre Brut sammeln, ist ebenfalls unterschiedlich, man kann drei grundsätzliche Sammelweisen unterscheiden: Manche Arten, wie z.B. die Maskenbienen (Hylaeus), schlucken den gesammelten Pollen und tragen ihn in ihrem Kropf zum Nest ("Kropfsammlerinnen"). Viele Bienen sammeln wie die Honigbienen den Pollen an ihren Hinterbeinen ("Beinsammlerinnen"), entweder in sogenannten Pollenkörbchen (Corbiculae), das sind grubenförmige Vertiefungen der Hinterschienen, oder in speziellen Haarbürsten. Und wieder andere Arten haben eine Haarbürste an der Unterseite des Abdomens, mit der der Pollen aufgenommen und zum Nest transportiert wird ("Bauchsammlerinnen"). Bei der Gemeinen Löcherbiene (Heriades truncorum) kann man beispielsweise beobachten, wie sie durch Vibrationen des Hinterleibs auf Korbblütlern Pollen sammelt (Abb. 5). Während polylektische Bienen (Nahrungsgeneralisten), zu denen auch die Honigbiene zählt, nicht sehr wählerisch sind und ein großes Spektrum an Futterpflanzen nutzen, gibt es auch Bienenarten, die auf eine oder wenige Pflanzenarten spezialisiert sind und nur an diesen Pollen sammeln. Solche Bienen nennt man oligolektisch (Nahrungsspezialisten – genauer: Pollenspezialisten) – ihre Larven können nur den Pollen von wenigen, manchmal nur von einer einzigen Pflanzenart verwerten, ganz wie es auch bei Schmetterlingen Spezialisten gibt, deren Raupen nur an einer Futterpflanze fressen. Leider sind viele dieser Nahrungsspezialisten unter den Wildbienen bedroht, denn wenn an einem Standort ihre Pollenquelle verschwindet, verschwindet auch die zugehörige Biene.

Nicht jede Wildbiene ist eine sprichwörtlich fleißige Biene, wenn es darum geht, den eigenen Nachwuchs zu versorgen. Wie im Vogelreich gibt es auch bei Wildbienen Kuckucke, genauer Kuckuckshummeln und Kuckucksbienen (Abb. 6). Diese Arten dringen in die Nester ihrer Wirte ein und lassen im Fall der Kuckuckshummeln ihren Nachwuchs durch das Wirtsvolk aufziehen (sogenannte sozialparasitische Arten). Im Fall der Kuckucksbienen legen sie ihre Eier in die Brut-

zellen der Wirtsbienen und ernähren sich vom Nahrungsvorrat, den sie dort finden (sogenannte Diebesparasiten). Um im Wirtsnest nicht aufzufallen, betreiben viele Arten Geruchsmimikry, was bedeutet, dass die parasitierende Bienenart den Geruch der Wirtsbiene nachahmt (TENGÖ & BERGSTRÖM, 1977). Manche dieser Duftstoffe werden möglicherweise sogar im Verlauf der Kopulation vom Männchen auf das Weibchen übertragen (SCHINDLER et al., 2018).



Abb. 5: Eine Gemeine Löcherbiene (*Heriades truncorum*) sammelt Pollen auf Rainfarn (*Tanacetum vulgare*). (Foto: Andreas Fleischmann).



Abb. 6: Eine Rothaarige Wespenbiene (*Nomada lathburiana*) am Nest der Weiden-Sandbiene (*Andrena vaga*). (Foto: Andreas Fleischmann).

In Deutschland sind alle Wildbienen nach dem Bundesnaturschutzgesetz besonders geschützt, das bedeutet, es ist verboten, Wildbienen nachzustellen, sie zu fangen, zu verletzen, zu töten oder ihre Entwicklungsformen, Nist-, Brut, Wohn-, oder Zufluchtsstätten der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören. Dennoch sind 31 Arten vom Aussterben bedroht, 197 Arten gefährdet und weitere 42 Arten stehen auf der Vorwarnliste (vgl. Rote Liste der Bienen Deutschlands, verfügbar unter https://www.wildbienen.info/downloads/rote_liste_bienen_fassung_5.pdf oder per QR-Code).



Wie viele andere Insektengruppen sind auch Wildbienen vom massiven Insektensterben betroffen. Denn ihr Lebensraum wird nicht nur, wie der vieler Tiere, durch den enormen Flächenverbrauch und durch Versiegelung immer weiter reduziert (damit verlieren sie Nistplätze und Nahrungspflanzen). Blütenbesuchende Insekten leiden zudem an den Folgen der intensiven, industrialisierten Landwirtschaft, unter Monokulturen (die oft keinerlei Nahrung in Form von Pollen und Nektar bieten), der Entfernung von Hecken und blütenreichen Ackerrandstreifen, dem Grünlandumbruch, der Umstellung von Heu- auf Silagemahd, die kaum mehr blühende Blumenwiesen aufkommen lässt und dem Einsatz von Herbiziden, die blühende Nahrungspflanzen in Äckern und Feldern vernichten. Diejenigen Bienen, die in einer solch blütenarmen, ausgeräumten Landschaft nicht verhungern, fallen oft dem Einsatz von Insektiziden (z.B. aus der Wirkstoffgruppe der Neonikotinoide) zum Opfer (GOUSLON, 2013; GOULSON et al., 2015). Neueste Studien zeigen, dass sogar die oftmals extra für Bienen angelegten Blühstreifen an Ackerrändern zur tödlichen Insektenfalle werden, wenn nebenan im Feld Insektengifte ausgebracht werden, da die Blütenpflanzen dort diese Gifte ebenfalls aufnehmen und in Nektar und Pollen abgeben (GOULSON, 2013). Doch nicht nur auf intensiv landwirtschaftlich genutzten Flächen greift das Insektensterben um sich. In den letzten Jahren reduzierte sich die Biomasse der Fluginsekten sogar in Naturschutzgebieten um bis zu 75 % (HALLMANN et al., 2017). Besonders genau sind die Rückgänge bei den Wildbienen für die Gruppe der Hummeln untersucht (z.B. CAMERON et al., 2011). Sie sind, wie die anderen Bienen und Insekten auch, allgemein durch den Verlust bzw. die Fragmentierung ihres Lebensraumes bedroht, aber auch durch Pestizide. Bei den Honigbienen kommen hier noch Parasiten und Krankheitserreger hinzu, die sich besonders durch Wanderimkerei und weltweiten Bienenhandel so schnell verbreiten, wie noch nie zuvor (POTTS et al., 2010). Eine weit verbreitete Fehleinschätzung ist es hingegen, dass am derzeit festgestellten drastischen Insektenrückgang auch die Klimaerwärmung mit schuld sein könnte. Es ist schon lange bekannt und nachgewiesen, dass ein Temperaturanstieg eher zu einer Vermehrung der Insektenanzahl führen würde, denn wärmeliebende Insekten sind in mediterraneren Klimaten, und natürlich den Tropen, schon immer zahlreicher als in mehr nördlichen Breiten. Insofern würde der Klimawandel alleine eher zu einer höheren Zahl an Insekten bei uns führen (wie in den letzten 20 Jahren am Botanischen Garten München gezeigt wurde, siehe HOFMANN et al., 2018) – nur, dass wir davon nichts bemerken, weil die vielen negativen, oben geschilderten, menschgemachten Einflüsse diesen Effekt bei weitem aufheben. Um unseren Bestäubern zu helfen, müssten diese negativen Effekte reduziert werden, z.B. durch die Erhöhung

des Blütenangebotes, durch den Verzicht oder zumindest die deutliche Reduzierung des Einsatzes von Glyphosat und Neonikotinoiden und durch die Wiederherstellung kleinräumig strukturierter Lebensräume, die zugleich Nahrung und Nisträume für Wildbienen bieten (GOULSON et al., 2015). Nur so können Wildbienen die drohenden Ausfälle der Bestäubung durch Honigbienen, die ebenfalls stark bedroht sind (vgl. HAEFEKER, 2019, in diesem Jahrbuch), möglicherweise ausgleichen (WINFREE et al., 2007).

Während Flächen, auf denen intensive, industrialisierte Landwirtschaft betrieben wird, zunehmend verarmen, bieten Städte oft einen Rückzugsraum für viele Tierarten und weisen inzwischen zum Beispiel bei Vögeln häufig eine größere Vielfalt als das Umland auf (REICHHOLF, 2007). Auch Bienen können das Blütenangebot von Kleingartenanlagen, städtische Grünflächen und Parks oder auch Gründächern nutzen. Insbesondere über den Einfluss von Gründächern auf Wildbienen ist allerdings insgesamt noch sehr wenig bekannt, was überrascht, wenn man bedenkt, dass beispielsweise in München etwa 20% aller Dachflächen begrünt sind, was einer Vegetationsfläche von über 3 Millionen Ouadratmetern entspricht (ANSEL et al., 2015). Weltweit gibt es nur knapp 40 Studien, die sich mit diesem Thema beschäftigen (z.B. BRENNEISEN, 2005; KRATSCHMER, 2015; WITT, 2016). Von den weltweit etwa 20.000 Wildbienenarten konnten 236 auf Gründächern nachgewiesen werden (HOFMANN & RENNER, 2017). Da Gründächer meist sehr trocken und warm sind, sind viele der dort nachgewiesenen Arten eher wärmeliebend und werden normalerweise auf Trockenrasenstandorten gefunden. Generell sind sowohl Arten- als auch Individuenzahlen höher, wenn die Pflanzenvielfalt auf den untersuchten Dächern höher ist. Intensivdächer wiesen in allen Untersuchungen ein größeres Artspektrum auf als extensive Dachbegrünungen (MADRE et al., 2013; KRATSCHMER, 2015). Eine bienenfreundliche Dachgestaltung mit vielfältigem, unterschiedlich hohem Substrat sowie vieler Mikrostrukturen verspricht daher, einen kleinen Beitrag zum Erhalt dieser bedeutenden Insektengruppe zu leisten.

Auch die Anlage von Blumenwiesen und Blühstreifen in Städten kann Bienen helfen. Während Blühstreifen in der Agrarlandschaft subventioniert werden (z.B. KULAP Kulturlandschaftsprogramm in Bayern, Österreichisches Agrarumweltprogramm ÖPUL) und inzwischen auch schon mehrfach untersucht wurden (PACHINGER, 2012; RAMSEIER, 2016), ist über den Effekt von Blühstreifen in der Stadt noch wenig bekannt. Dieses Thema wird derzeit in einem Projekt des Botanischen Instituts der Ludwig-Maximilians-Universität München unter Leitung von Frau Professor Renner erforscht. Es wird untersucht, welche Pflanzenarten besonders gut von den heimischen Bestäubern genutzt werden. Neben der Zusammensetzung der verwendeten Saatmischungen ist aber auch wichtig, in welchen Abständen die Blühstreifen angelegt werden, da viele Wildbienenarten relativ geringe Sammelflugdistanzen von nur wenigen hundert Metern haben (ZURBUCHEN & MÜLLER, 2012). Ein großer Abstand zwischen Futterpflanzen und geeigneten Niststandorten ist in vielerlei Hinsicht nachteilig für Wildbienen (ZURBUCHEN et al., 2010). Bei längeren Sammelflugdistanzen und somit längeren Flugzeiten können weniger Brutzellen verproviantiert werden. Gleichzeitig wird der Nahrungsvorrat pro Zelle weniger, was zu kleineren Nachkommen führt. Ist das Wildbienenweibchen lange von seinem Nest weg, steigt auch die Wahrscheinlichkeit, dass Brutparasiten (Kuckucksbienen, Schlupfwespen, etc.) erfolgreich ins Nest eindringen können. Durch den erhöhten Flugaufwand altern die Bienenweibchen zudem schneller.

Wie weit Wildbienen verschiedener Körpergrößen in einem idealen Habitat normalerweise fliegen, wird derzeit in einem Mitmachprojekt im Botanischen Garten München erforscht. Studenten der LMU markieren das ganze Jahr über Wildbienen mit farbigen Punkten oder Num-



Abb. 7: Männchen der Gehörnten Mauerbiene (*Osmia cornuta*) mit der Rückennummer 92. (Foto: Andreas Fleischmann).

mernplättchen (Abb. 7), und versuchen durch Wiederfundbeobachtungen Rückschlüsse auf ihre Lebensdauer, Futterpräferenzen und natürlich ihre Flugdistanzen zu ziehen. Um möglichst viele Beobachtungen zu sammeln, sind die Besucher des Botanischen Gartens München sowie alle Münchner aufgerufen, Sichtungen solcher markierter Bienen zu melden. Im vorletzten Jahr konnte so eine Biene verfolgt werden, die 724 m vom Ort des Markierens entfernt wiederbeobachtet wurde.

Quellenverzeichnis:

ANSEL, W., ZEIDLER, J. & ESCH, T. (2015): Fernerkundliche Identifizierung von Vegetationsflächen auf Dächern zur Entwicklung des für die Bereiche des Stadtklimas, der Stadtentwässerung und des Artenschutzes aktivierbaren Flächenpotentials in den Städten. Abschlussbericht des Entwicklungsprojektes gefördert unter dem Az 30299 von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt.

ASCHER, J.S., PICKERING, J. (2017): Bee species guide (Hymenoptera: Apoidea: Anthophila). Discover Life. http://www.discoverlife.org/mp/20q?guide=Apoidea_species&flags=HAS.

BEMBE, B., GERLACH, G., SCHUBERTH, J., & SCHÖNITZER, K. (2001): Die Wildbienen im Botanischen Garten München. Nachrichtenblatt der bayerischen Entomologen, 50(1/2), 30-41.

- BRENNEISEN, S. (2005): The natural roof (NADA). Research Project Report on the Use Extensive Green Roofs *Hochschule Wädenswil, Switz*.
- CAMERON, S. A., LOZIER, J. D., STRANGE, J. P., KOCH, J. B., CORDES, N., SOLTER, L. F., & GRISWOLD, T. L. (2011): Patterns of widespread decline in North American bumble bees. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(2), 662-667.
- GOULSON, D. (2013): An overview of the environmental risks posed by neonicotinoid insecticides. *Journal of Applied Ecology*, 50, 977-987.
- GOULSON, D., NICHOLLS, E., BOTÍAS, C., & ROTHERAY, E. L. (2015): Bee declines driven by combined stress from parasites, pesticides, and lack of flowers. *Science*, 347(6229), 1255957.
- HALLMANN, C. A., SORG, M., JONGEJANS, E., SIEPEL, H., HOFLAND, N., SCHWAN, H. & GOULSON, D. (2017): More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. *PLoS ONE*, *12*(10), e0185809.
- HAEFEKER, W. (2019): Imkerei als Frühwarnsystem für die Artenvielfalt. Jb. Verein zum Schutz der Bergwelt, München: 227–238.
- HOFMANN, M. M., FLEISCHMANN, A., & RENNER, S. S. (2018): Changes in the bee fauna of a German botanical garden between 1997 and 2017, attributable to climate warming, not other parameters. *Oecologia*, 187 (3), 701-706.
- HOFMANN, M. M., & RENNER, S. S. (2017): Bee species recorded between 1992 and 2017 from green roofs in Asia, Europe, and North America, with key characteristics and open research questions. *Apidologie* 49(1): 00-00. DOI: 10.1007/s13592-017-0555-x.
- KRATSCHMER, S. A. (2015): Summen auf den Dächern Wiens. Universität für Bodenkultur, Wien.
- MADRE, F., VERGNES, A., MACHON, N. & CLERGEAU, P. (2013): A comparison of 3 types of green roof as habitats for arthropods. *Ecological Engineering*. *57*, 109–117.
- PACHINGER, B. (2012): Wildbienen (Hymenoptera: Apidae) auf Blühstreifen in Niederösterreich und im Burgenland (Österreich). *Beiträge zur Entomofaunistik*, 13, 39-54.
- POTTS, S. G., BIESMEIJER, J. C., KREMEN, C., NEUMANN, P., SCHWEIGER, O., & KUNIN, W. E. (2010): Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. *Trends in Ecology & Evolution*, 25(6), 345-353.
- RAMSEIER, H., FÜGLISTALLER, D., LÄDRACH, C., RAMSEIER, C., RAUCH, M., & WIDMER ETTER, F. (2016): Blühstreifen fördern Honig-und Wildbienen. *Agrarforschung Schweiz*, 7(6), 276-283.
- REICHHOLF, J. H. (2007): Stadtnatur: eine neue Heimat für Tiere und Pflanzen. Oekom-Verlag.
- SCHEUCHL, E., & SCHWENNINGER, H. R. (2015): Kritisches Verzeichnis und aktuelle Checkliste der Wildbienen Deutschlands (Hymenoptera, Anthophila) sowie Anmerkungen zur Gefährdung. *Mitteilungen des Entomologischen Vereins Stuttgart*, 50(1), 3-225. verfügbar unter: http://www.wildbienen-kataster.de/login/downloads/checkliste.pdf.
- SCHINDLER, M., HOFMANN, M. M., WITTMANN, D., & RENNER, S. S. (2018): Courtship behavior in the genus *Nomada*antennal grabbing and possible transfer of male secretions. *Journal of Hymenoptera Research 65*, 47-59.
- TENGÖ, J., & BERGSTRÖM, G. (1977): Cleptoparasitism and odor mimetism in bees: Do *Nomada* males imitate the odor of Andrena females? *Science*, 196(4294), 1117-1119.

- WINFREE, R., WILLIAMS, N. M., DUSHOFF, J., & KREMEN, C. (2007): Native bees provide insurance against ongoing honey bee losses. *Ecology letters*, 10(11), 1105-1113.
- WITT, R. (2016): Populationen von Wildbienen und Wespen auf Gründächern. Stadt+Grün 37–42.
- ZURBUCHEN, A., CHEESMAN, S., KLAIBER, J., MÜLLER, A., HEIN, S., & DORN, S. (2010): Long foraging distances impose high costs on offspring production in solitary bees. *Journal of Animal Ecology*, 79(3), 674-681.
- ZURBUCHEN, A., & MÜLLER, A. (2012): Wildbienenschutz-von der Wissenschaft zur Praxis. Haupt Verlag AG.

Anschrift der Verfasser:

Michaela Hofmann Menzinger Straße 67 80638 München E-Mail: michaela.hofmann@campus.lmu.de

Dr. Andreas Fleischmann Botanische Staatssammlung München Menzinger Straße 67 80638 München E-Mail: fleischmann@bio.lmu.de