Wildbienen in Gefahr

Einblicke in die Ökologie, Lebensweise und Situation von Wildbienen in Österreich

GREENPEACE

Erstellt April 2024

Impressum

Auftraggeber

Greenpeace Österreich

Wiedner Hauptstraße 120 - 124, 1050 Wien

Telefon: +43 (0)1 545 45 80

E-Mail: service@greenpeace.at

www.greenpeace.at

Auftragnehmer

Autor: Martin Schlager, MSc

Bestäubungsökologe und Entomologe

Schwerpunkt: zentraleuropäische Wildbienen

Sprachliche Überarbeitung und Titel: Redaktion Greenpeace Österreich

Greenpeace in Zentral- und Osteuropa
Wiedner Hauptstraße 120 - 124, 1050 Wien
Telefon: +43 (0)1 545 45 80
E-Mail: service@greenpeace.at
www.greenpeace.at

Inhaltsverzeichnis

Abstract **3**
Einleitung **3**
Was sind eigentlich Wildbienen? 3
Wie erkennt man eine Wildbiene? 4
Biologie und Lebensweise **8**
Lebensweise 8
Nahrung 9
Wildbienen als Bestäuber 10
Nistweise 11
Lebensräume von Wildbienen 13
Wildbienen im Jahreszyklus – wann kann man Wildbienen finden? 14
Ökologische und ökonomische Bedeutung der Bienen 15
Welche Arten gibt es? **15**
Bedrohung **18**
Ursachen 18
Gemeldete Artenzahl vs. Zustand des Ökosystems 20
Exkurs: eine seltene Wildbienenart pro Bundesland 20
Ausblick und Schutzmaßnahmen **22**
Literatur **24**

Greenpeace in Zentral- und Osteuropa
Wiedner Hauptstraße 120 - 124, 1050 Wien
Telefon: +43 (0)1 545 45 80
E-Mail: service@greenpeace.at
www.greenpeace.at

Abstract

Es gibt in Österreich über 700 Wildbienenarten, so viele wie in kaum einem anderen zentraleuropäischen Land. Diese Tiere sind essenziell für Ökosysteme und Landwirtschaft, da sie eine wesentliche Aufgabe als Bestäuber erfüllen – für viele Pflanzenarten sind sie sogar effizientere Bestäuber als Honigbienen.
Wildbienen sind jedoch durch verschiedene Faktoren stark bedroht, vor allem Lebensraumverlust, Intensive Landwirtschaft, Pestizideinsatz und Bodenversiegelung.
Dieser vom Bestäubungsökologen Martin Schlager erstellte und von Greenpeace in Auftrag gegebene Report gibt einen Überblick über die heimischen Wildbienen, wie sie sich von anderen Insektengruppen unterscheiden lassen, welche Arten es gibt und welche Rolle sie für Umwelt und Mensch spielen. Darauf folgt eine Diskussion der Bedrohungen und Lösungen, um die Gefährdung der Wildbienen zu stoppen.

Einleitung

Insekten erfüllen unersetzbare Dienste an den Ökosystemen: Einige Arten tragen dazu bei, den Boden fruchtbar zu halten und Stoffkreisläufe zu unterstützen, indem sie totes Pflanzenmaterial aufbereiten. Sie sind auch eine wichtige Nahrungsquelle für ganze Tiergruppen – etwa Vögel, Amphibien, Säugetiere, Spinnen und Reptilien.
Aber es ist vor allem eine Leistung für die Ökosysteme, die uns direkt betrifft: Die für die meisten Blütenpflanzen wichtige Bestäubung. Indem sie Blüten bestäuben, sichern Insekten den Fortbestand der Pflanzenvielfalt; das ist für die Biodiversität unersetzlich.
Bestäuberinsekten gibt es viele verschiedene: Die großen Hauptgruppen sind Fliegen, Käfer, Schmetterlinge und vor allem Hautflügler. Besonders die Bienen heben sich als dominanteste Bestäubergruppe der meisten Blütenpflanzen hervor (Ollerton 2021).
Diese Rolle erfüllt aber nicht alleine die allseits bekannte Honigbiene: Auch die Wildbienen spielen für die Bestäubung eine wichtige Rolle. Mit über 20.000 Arten weltweit bilden sie eine erstaunliche Vielfalt an Formen, Farben und Verhaltensweisen. Alleine in Österreich tummeln sich 706 (Stand 2024) Wildbienenarten. Jede von ihnen leistet auf ihre eigene Weise einen wertvollen Beitrag zum Funktionieren des Ökosystems. Anders als ihre domestizierten Verwandten, die Honigbienen, leben Wildbienen in einer Vielzahl von Lebensräumen, von Waldrändern über Wiesen bis hin zu städtischen Gärten.
Doch trotz ihrer enormen ökologischen Bedeutung stehen Wildbienen zunehmend unter Druck. Eine Vielzahl von Faktoren bedroht ihre Existenz, angefangen von Lebensraumverlust durch die Ausweitung und Intensivierung landwirtschaftlicher Flächen und die fortschreitende Bodenversiegelung bis hin zu klimatischen Veränderungen und dem Einsatz von Pestiziden (Schwenninger et Scheuchl 2016).
Dieser Bericht setzt sich mit den Lebensweisen der Wildbienen auseinander, ihrer Bedeutung für das Ökosystem, den Herausforderungen, mit denen sie konfrontiert sind. Er beleuchtet auch mögliche Lösungsansätze.
Denn der Schutz der Wildbienen ist von entscheidender Bedeutung für die Stabilität und Funktionsfähigkeit unserer Ökosysteme und für die Sicherung unserer Lebensmittelversorgung. Durch ein besseres Verständnis ihrer Bedürfnisse und die Implementierung geeigneter Fördermaßnahmen können wir dazu beitragen, den Rückgang der Wildbienen aufzuhalten und ihre wertvollen Dienstleistungen für die Natur und die Menschheit zu bewahren.

Was sind eigentlich Wildbienen?

Greenpeace in Zentral- und Osteuropa
Wiedner Hauptstraße 120 - 124, 1050 Wien
Telefon: +43 (0)1 545 45 80
E-Mail: service@greenpeace.at
www.greenpeace.at

Alle Bienen gehören zu den Stechimmen (Aculeata), einer Untergruppe der Hautflügler (Hymenoptera). Sie teilen sich einen gemeinsamen Ursprung mit den Grabwespen, von denen sie sich wohl vor ca. 140 Mio. Jahren abgespalten haben (Almeida et al. 2023, Murray et al. 2018, Michener 2007, Danforth et al. 2006).
Von ihren Stechimmen-Verwandten Wespen und Ameisen unterscheiden sich Bienen generell durch ihre „vegane" Ernährungsweise – während Wespen und Ameisen ihre Nachkommen mit fleischlicher Nahrung wie z.B. Blattläusen, Heuschrecken oder Insektenlarven füttern, versorgen Bienen ihre Brut vorwiegend mit Pollen und Nektar.
Die Wildbienen unterscheiden sich wiederum von den Honigbienen: Sie sehen anders aus, leben meist als Einzelgänger und produzieren keinen Honig. Ausnahmen bilden soziale Arten wie Hummeln, die kleine Honigtöpfchen anlegen.

Wie erkennt man eine Wildbiene?

Wildbienen unterscheiden sich von anderen Insekten – aber die Abgrenzung kann wegen der Ähnlichkeiten auch herausfordernd sein. Dazu gehört etwa die Färbung: Im Laufe der Evolution haben viele Insekten ein sogenanntes „Mimikry" entwickelt. Das heißt, sie imitieren Bienen und Wespen in Färbung und teilweise auch Verhalten, um für Beutegreifer abschreckend zu sein. So sind zum Beispiel einige Schwebfliegenarten schwarz-gelb gestreift. Auch die Größe ist kein eindeutiges Unterscheidungsmerkmal: Die Bandbreite reicht von der womöglich kleinsten heimischen Biene, der Dünen-Steppenbiene (*Nomioides minutissimus*) mit gerade einmal 4-5mm, bis hin zur größten Art, der Blauschwarzen Holzbiene (*Xylocopa violacea*) mit stolzen 30mm.

Deshalb sind genauere und komplett sichere Unterscheidungen nur mit Erfahrung und idealerweise unter dem Mikroskop möglich (für Hinweise, wie sich Interessierte der Bienenbestimmung annähern können, siehe Exkurs am Ende des Reports).

Doch gibt es trotzdem Anhaltspunkte, an denen man eine Wildbiene unterscheiden kann:

<u>Unterscheidung von Honigbienen</u>
Die meisten Wildbienenarten lassen sich äußerlich gut von der Honigbiene unterscheiden. Ein klares Beispiel dafür sind die Hummeln, die in der Regel viel korpulenter, anders gefärbt und stärker behaart sind. Allerdings gibt es auch Arten, bei denen es nicht so leicht ist. Dazu gehören etwa die Efeu-Seidenbiene (*Colletes hederae*) oder die Frühlings-Seidenbiene (*Colletes cunicularius*), die Honigbienen-Arbeiterinnen recht ähnlich sehen.
Am einfachsten ist die Identifizierung umgekehrt, indem man versucht, eine Biene als Honigbiene zu identifizieren.

- **Sehr lange und ovale Radialzelle.** Dieses Flügelmerkmal, erlaubt die einfachste Identifizierung (Abbildung 4). Die Radialzelle liegt am Vorderrand des Vorderflügels und ist bei Honigbienen **sehr lange und oval** (mehr als 4x so lang wie breit), bei Wildbienen aber immer anders ausgebildet.
- **Aufstehende Behaarung der Komplexaugen.**
- **Fehlende Sporne** an den Schienen der Hinterbeine.

Im Gegensatz zur Honigbiene machen die heimischen Wildbienen auch keinen Honig! Die meisten Arten leben solitär (einzelgängerisch) und bilden keine Staaten, die große Vorräte benötigen würden.

<u>Unterscheidung von Wespen</u>

Greenpeace in Zentral- und Osteuropa
Wiedner Hauptstraße 120 - 124, 1050 Wien
Telefon: +43 (0)1 545 45 80
E-Mail: service@greenpeace.at
www.greenpeace.at

Ein häufiges Merkmal, das die Unterscheidung von den Wespen ermöglicht, eine starke Behaarung am Körper, vor allem auf der Bauchunterseite und auf den Hinterschenkeln. Dort besitzen viele Bienen gefiederte Sammelhaare (Setae, Abbildung 3), um den gesammelten Pollen besser transportieren zu können (Abbildung 2). Wespen haben generell keine solchen Sammeleinrichtungen; sie leben ja meist fleischfressend, also von anderen Insekten.
Allerdings ist die starke Behaarung auch bei den Wildbienen nicht universell. Maskenbienen (*Hylaeus spp.*) etwa schlucken den Pollen, aber auch parasitische Bienenarten wie Blutbienen (*Sphecodes spp.*), haben solche Sammeleinrichtungen nicht.

<u>Unterscheidung von anderen Insekten</u>
Von anderen Insekten können Bienen über den Körperbau unterschieden werden. Ihr Körper gliedert sich in drei Teile (Abbildung 1):

- Kopf
- Thorax (Brustabschnitt)
- Abdomen (Hinterleib)

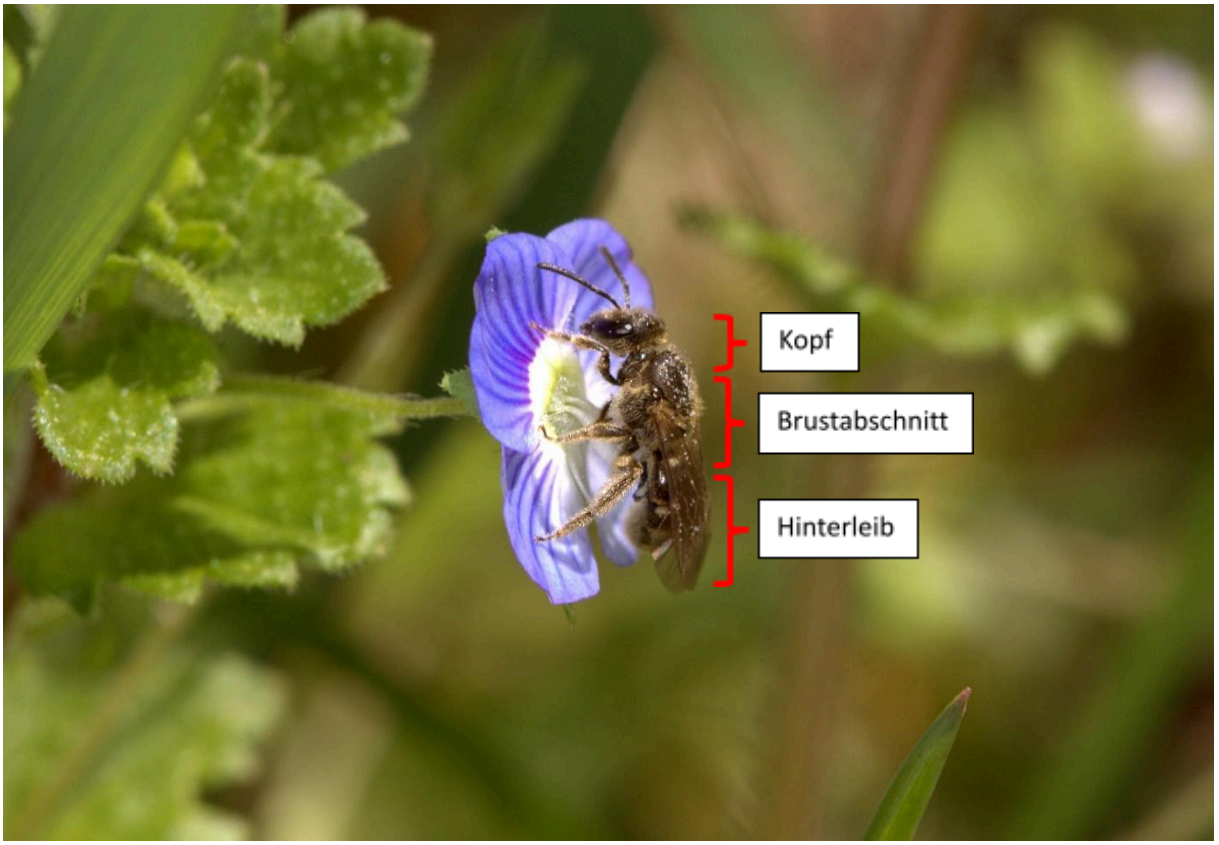

Abbildung 1: Gliederung eines Bienenkörpers, Schmalbiene (Lasioglossum sp.) auf Ehrenpreisblüte

Greenpeace in Zentral- und Osteuropa
Wiedner Hauptstraße 120 - 124, 1050 Wien
Telefon: +43 (0)1 545 45 80
E-Mail: service@greenpeace.at
www.greenpeace.at

Hinterleib und Wespentaille. Der Hinterleib ist bei allen Stechimmen nur durch ein sehr schmales Segment mit dem Brustabschnitt verbunden, die sogenannte Wespentaille (daher auch die Ableitung in der Mode).

- **Zwei Flügelpaare.** Bienen besitzen zwei Flügelpaare, die im Flug durch Häkchen, den sogenannten Hamuli, miteinander verbunden werden.

Diese beiden Merkmale helfen schon bei der Unterscheidung zu den oft bienenähnlichen Schwebfliegen, die keine Wespentaille und lediglich ein Paar Flügel besitzen. Außerdem:

- **Oft deutlich längere Fühler**.
- **Stachel.** Ein weiterer Hinweis ist, dass alle weiblichen Bienen, im Gegensatz zu den Fliegen, einen Stachel am Ende des Hinterleibes besitzen und damit stechen können. Zu bemerken ist, dass viele Wildbienenarten damit aber menschliche Haut nicht durchdringen können. Sie zeigen auch nur dann ein Abwehrverhalten, wenn ihr Leben akut bedroht ist. Deshalb kann die Bezeichnung „Wild" irreführend sein.

Greenpeace in Zentral- und Osteuropa
Wiedner Hauptstraße 120 - 124, 1050 Wien
Telefon: +43 (0)1 545 45 80
E-Mail: service@greenpeace.at
www.greenpeace.at

Abbildung 2: Eine Königin der Dunklen Erdhummel (Bombus terrestris) sammelt Pollen an der Purpurroten Taubnessel (Lamium purpureum) in ihren Sammelkörbchen (Corbicula). Viele Wildbienenarten haben keine Sammelkörbchen, sondern haben ihre Sammelhaare in einer Bauch- oder Beinbürste (Scopa) angeordnet.

Abbildung 3: Hinterbein mit Sammelbürste und gefiederten Haaren (Setae)

Greenpeace in Zentral- und Osteuropa
Wiedner Hauptstraße 120 - 124, 1050 Wien
Telefon: +43 (0)1 545 45 80
E-Mail: service@greenpeace.at
www.greenpeace.at

Abbildung 4 Flügelmerkmal zur Unterscheidung von Honigbienen (oben) und Wildbienen (unten), bei ersterer ist die sogenannte Radialzelle lange und oval

Biologie und Lebensweise[1]

Lebensweise

Wildbienen kann man anhand ihres Sozialgefüges in drei Gruppen einteilen:

- Einsiedlerbienen
- Soziale Bienen
- Parasitische Bienen/Kuckucksbienen

Einsiedlerbienen: Die überwiegende Mehrheit der Wildbienen lebt auf sich gestellt (solitär)**,** wobei jedes Weibchen ihr eigenes Nest anlegt und mit Vorräten ausstattet. Aufgrund dieser Lebensweise gibt es auch keine hierarchische Einteilung in Königinnen und Arbeiterinnen, wie man es von der Honigbiene kennt. Die „Hauptaufgabe“ der Männchen (Drohnen) ist die Paarung, die sie in der Regel unbeschadet überstehen. Man findet sie in den darauffolgenden Wochen noch an Blüten nektartrinkend, bis ihre Lebenszeit zu Ende geht. Die Weibchen sind währenddessen bereits mit dem Brutgeschäft beschäftigt.

Soziale Bienen: Manche Hummel- bzw. Furchenbienenarten leben in Gemeinschaften und bilden ähnlich der Honigbiene Staaten mit einer klaren Aufgabenteilung. Die Königinnen sind für das Eierlegen zuständig, während die Arbeiterinnen für Proviant sorgen, das Nest verteidigen und die Jungen aufziehen. Die Männchen sind wieder nur bei der Paarung bedeutend. Die Staaten sozialer Wildbienenarten können wenige Dutzend bis mehrere Hundert Individuen umfassen. Die Nester bauen sich im Laufe des Jahres auf. An ihrem Höhepunkt angelangt, gehen sie dahin über, neue Königinnen und Drohnen zu produzieren. Dieser Zeitpunkt läutet zumeist auch den Zusammenbruch des Nestes ein, sodass nur die überwinternden Jungköniginnen das nächste Jahr erleben.

[1] Ökologische Informationen siehe Westrich (2019) und Scheuchl et Willner (2016).

Greenpeace in Zentral- und Osteuropa
Wiedner Hauptstraße 120 - 124, 1050 Wien
Telefon: +43 (0)1 545 45 80
E-Mail: service@greenpeace.at
www.greenpeace.at

Kuckucksbienen: Beinahe ein Viertel der Wildbienenarten legt keine eigenen Nester an und sammelt daher auch keinen Pollen. Sie legen ihre Eier in fremde Nester und werden daher auch als Kuckucksbienen bezeichnet. Man kann generell in zwei verschiedene Parasitismus-Strategien bei Bienen unterscheiden:

- Brutparasitismus: Ähnlich wie der Kuckuck seine Eier in Nester legt, nutzen manche Wildbiene einen ungeschützten Moment, um ihre Eier in vollendete Brutzellen anderer Bienen zu legen. Dort schlüpfen die Jungen, töten das Wirtsei und fressen die Vorräte.
- Sozialparasitismus: Dabei dringen Wildbienen in die Nester sozialer Wirtsarten ein, unterwerfen das Volk und übernehmen die Arbeiterinnen für die eigene Brutfürsorge. Diese sozialparasitische Lebensweise findet man des Öfteren bei Hummeln (Bombus, Untergattung *Psithyrus spp*.).

Anmerkung: Bei der Einteilung in diese Gruppen (v.a. solitär vs. sozial) finden sich naturgemäß auch Übergangsformen unterschiedlichster Ausprägung. Dies gilt für alle in diesem Bericht angestrebten Unterteilungen.

Nahrung

Nahrungsarten

Bienen unterlaufen in ihrer Entwicklung vom Ei zur ausgewachsenen Biene eine vollständige Metamorphose. Insekten, die das tun, werden fachsprachlich Holometabola genannt. Um einen solch aufwändigen Prozess überhaupt bewerkstelligen zu können, bedarf es einer geeigneten Energiequelle. Dazu werden bei Bienen Nektar und Pollen verwendet.

Nektar bietet vor allem Zucker und in geringerem Maße Aminosäuren, und ist vor allem für den Eigenbedarf der Biene notwendig.

Pollen ist aufgrund seines hohen Proteingehaltes die wichtigste Komponente in der Larvennahrung. Das Sammeln von Pollen nimmt daher auch eine zentrale Rolle im Leben von Wildbienenweibchen ein (männliche Bienen helfen nicht bei der Aufzucht der Brut). Dabei beträgt der Flugradius kleinerer Wildbienenarten oft nur wenige hundert Meter von ihren Nestern (Zurbuchen et Müller 2022).

Sammelstrategien

Bienen haben im Hinblick auf ihr Pollensammelverhalten zwei verschiedene Strategien entwickelt:

- **Spezialisierte (oligolektische) Arten** sind auf einige Pflanzenfamilien oder -gattungen spezialisiert und sammeln ausschließlich dort. Diese Strategie hat den Vorteil, dass die Tiere „ihre“ Blüten genau kennen und wissen, wo auf einer Blüte der Nektar bzw. der Pollen zu finden ist und wie sie sich am besten positionieren. Außerdem ist die Konkurrenz um die Nahrungsquellen mit anderen Blütenbesuchern deutlich geringer als bei Generalisten.
  Der Nachteil ist, dass Oligolekten damit auch zeitlich und räumlich an wenige Pflanzenarten gebunden sind. Sie sind damit anfällig für zu frühes Blühen, wie es durch den Klimawandel häufiger wird z.B. 2024 bei Weiden zu beobachten ist; dadurch können die Blüten bereits verschwunden sein, wenn die Bienen schlüpfen, so dass die Nahrungsquelle fehlt. Es kann auch genau anders herum passieren, dass die Bienen zu früh schlüpfen und ihre Pflanzen noch nicht blühen. Etwa 30 Prozent der heimischen Bienenarten sind oligolektisch.

- **Generalistische (polylektische) Bienen** können hingegen Pollen verschiedener Pflanzenfamilien nutzen. Sie müssen zwar mit vielen weiteren Blütenbesuchern

Greenpeace in Zentral- und Osteuropa
Wiedner Hauptstraße 120 - 124, 1050 Wien
Telefon: +43 (0)1 545 45 80
E-Mail: service@greenpeace.at
www.greenpeace.at

um ihre Ressourcen konkurrieren und jedes Mal die „Bedienung“ neuer Blütentypen erlernen, wenn sie eine andere Pflanzenart anfliegen, können aber gleichzeitig ein größeres Angebot nutzen. Fällt aus einem Grund eine Pflanzenart weg, fliegen sie einfach zu den nächsten verfügbaren Blüten weiter. Rund 70 Prozent der heimischen Arten machen das so.

Wie immer in der Natur gibt es auch bei den beiden Strategien Übergänge. Manche Arten zeigen zwar keine strenge Bindung, jedoch deutliche Vorlieben für gewisse Pflanzengruppen.

Wildbienen als Bestäuber

Die Ernährung der Wildbienen steht in direktem Zusammenhang mit ihrer Rolle als Bestäuber – wenn sie Blüten auf Nahrungssuche aufsuchen, bestäuben sie sie auch gleich. Dabei darf ihre Rolle nicht unterschätzt werden: Es konnte gezeigt werden, dass Wildbienen etwa deutlich effektivere Bestäuber von Äpfeln sind (fast doppelt so effektiv) als ihre domestizierten Verwandten, die Honigbienen (Garratt et al. 2016).

Spezialisierungen von Bienen auf Blüten – und umgekehrt

Was Bienen von den anderen großen Bestäubergruppen (Käfer, Fliegen und Schmetterlinge) abhebt, ist ihre Bindung an Blütenprodukte in jedem Stadium ihres Lebens. Wildbienen und Blütenpflanzen haben sich im Zuge einer Koevolution eng aneinander angepasst (unter Koevolution ist ein Prozess zu verstehen, bei dem die evolutionären Anpassungen einer Art evolutionäre Anpassungen mindestens einer anderen Art auslösen; zum Beispiel in Partnerschafts- oder Konkurrenzbeziehungen). Bei manchen Arten ist das Verhältnis zwischen Biene und Blüte nicht nur zur Partnerschaft, sondern regelrecht zum Schlüssel-Schloss-Prinzip ausgewachsen – bestimmte Blüten sind fix von bestimmten Bienen abhängig und umgekehrt.
Grund dafür können zum einen unterschiedliche Sammelweisen, aber auch der unterschiedliche Körperbau sein. Blütenpflanzen nutzen sogenannte „florale Filter“, um die Vielfalt an möglichen Blütenbesuchern einzuschränken und nur besonders guten Bestäubern Zugang zur Belohnung, vorzugsweise Nektar zu gewähren. Diese Filter können zum Beispiel ein spezielles Duftprofil, eine bestimmte Blütenfarbe, eine besondere Blütenform oder auch alles auf einmal sein. Bei Schmetterlingsblütlern (Fabaceen) ist beispielsweise die Blüte so gebaut, dass nur Insekten, die stark genug sind, um die zusammengedrückten Blütenblätter zu öffnen, an den Nektar und Pollen herankommen (Bsp: Blasenstrauch, Gappel et al. 2017). Dadurch haben diese Insekten um die wertvollen Ressourcen weniger Konkurrenz als Blüten, die für alle Blütenbesucher zugänglich sind.
Aus Sicht der Pflanze haben spezialisierte Bestäubungssysteme den Vorteil, dass der Pollen sehr wahrscheinlich dahin gelangt, wo er hinsoll (auf Blüten eines Artgenossen, nicht auf eine vollkommen andere Blüte). Bei generalistischen Systemen hingegen kann es passieren, dass die Blütenbesucher zuerst zu einigen anderen Pflanzenarten fliegen, bevor sie zur Blüte eines Artgenossen kommen. Dabei geht womöglich ein erheblicher Teil des aufgenommenen Pollens verloren und erreicht sein vorbestimmtes Ziel nie. Nachteile der Spezialisierung sind etwa die Abhängigkeit durch die Einschränkung auf eine „auserwählten” Bestäubergruppe. Bleibt ihr Besuch aus irgendeinem Grund aus, z.B. wenn sie durch ein extremes Wetterereignis absterben, gibt es auch keine Bestäubung und die Pflanze kann keine Nachkommen produzieren.

Abwehrmechanismen von Pflanzen

Eine zusätzliche Herausforderung für die Pflanzen ist die Tatsache, dass Blütenbesucher versuchen, möglichst viel Nektar und Pollen zu erbeuten. Die Pflanzen laufen Gefahr,

Greenpeace in Zentral- und Osteuropa
Wiedner Hauptstraße 120 - 124, 1050 Wien
Telefon: +43 (0)1 545 45 80
E-Mail: service@greenpeace.at
www.greenpeace.at

dass zu wenig Pollen für ihre eigene Fortpflanzung übrigbleibt. Insekten liegt in der Regel nichts daran, den Pflanzen bei der Bestäubung zu helfen, sie brauchen die Ressourcen für ihre Nachkommen oder als Nahrung für sich selber. Bienen sind besonders gut darin, den Pollen ihrer Futterpflanzen einzusammeln. Blattschneiderbienen (*Megachile spp.*) haben beispielsweise eine dichte Haarbürste auf der Bauchunterseite des Hinterleibs mit der sie den Pollen von Blüten abtupfen. So können z.B. Disteln besonders effektiv besammelt werden, da nicht jede Blüte einzeln bedient werden muss.
Auch für dieses Problem haben die Blütenpflanzen Lösungen gefunden, indem sie besondere Mechanismen entwickelt haben, die es Blütenbesuchern erschwert, den Pollen zu „ernten". So hat beispielsweise der Wiesensalbei (*Salvia pratensis*) einen Schlagbaummechanismus in seinen Blüten integriert, der von den Blütenbesuchern auf dem Weg zum Nektar ausgelöst wird. Dringt ein Insekt in die Blüte vor, um an den Nektar am Blütengrund zu gelangen, drückt es mit seinem Körper an die Basis der Staubblätter. Diese waren bis dahin vor dem Blütenbesucher in der Oberseite der Blüte verborgen und kippen nun wegen ihrer besonderen Aufhängung wie ein Hebel auf das Tier von oben herab. Dabei wird dem Blütenbesucher der Pollen auf dessen Rücken oder Hinterkopf gedrückt und ist so an einer schlecht zu erreichenden Stelle sicher angebracht. Beim Besuch der nächsten Salbeiblüte, die womöglich schon weiter gereift ist, kippen anstelle der Staubblätter nun die weiblichen Fruchtblätter mit den aufnahmebereiten Narben herunter. Die Narben werden dabei an eben diese Stelle am Rücken gedrückt und der Pollen wird von ihnen aufgenommen. Die Bestäubung ist somit erfolgreich und die Fortpflanzung der Pflanze gesichert.

Nistweise

Generell mögen es Bienen trocken, warm und windstill. Nach diesen Kriterien wählen sie auch ihre Nistplätze, die unter- oder oberirdisch liegen können.

<u>Unterirdisch:</u> Fast zwei Drittel der heimischen (pollensammelnden) Wildbienenarten nisten in selbstgegrabenen Hohlräumen (Abbildung 5) im Erdreich (Hopfenmüller et Stangler 2021). Meist gräbt das Weibchen einen Hauptgang, von dem aus seitlich die Brutzellen abgehen. Der gesammelte Pollenvorrat wird in die Brutzelle gepackt, die Wildbiene legt dann ihr Ei darauf. Aus dem Ei schlüpft nach einer bis mehreren Wochen eine Larve, deren Aufgabe es ist, den Nahrungsvorrat zu konsumieren. Ist diese Wachstumsphase abgeschlossen, verpuppt sich die Larve und durchläuft eine Metamorphose zur ausgewachsenen Biene (der sogenannten „Imago"). Die Gewöhnliche Schmalbiene (*Lasioglossum calceatum*), die Dichtpunktierte Goldfurchenbiene (*Halictus subauratus*) und die Gewöhnliche Bindensandbiene (*Andrena flavipes*) sind Beispiele für viele weitere Arten mit einer unterirdischen Nistweise.

Greenpeace in Zentral- und Osteuropa
Wiedner Hauptstraße 120 - 124, 1050 Wien
Telefon: +43 (0)1 545 45 80
E-Mail: service@greenpeace.at
www.greenpeace.at

Abbildung 5 Erdnest einer Schmalbienenart mit Aushub (Tumulus)

Oberirdisch: Etwa ein Drittel der Arten nistet oberirdisch (Hopfenmüller et Stangler 2021). Dazu gehört die Besiedelung hohler, abgestorbener Pflanzenstängel oder von Käferfraßgängen, was auch an künstlichen Nisthilfen (Abbildung 6) abgebildet wird. Die Nistzellen sind in der Regel linear hintereinander gereiht und mit einer Trennwand versehen. Die äußerste Zelle bleibt meist frei, was vermutlich dem Schutz vor Raubtieren und Parasiten dient.
Bei diesen stängelbrütenden Arten legt das Weibchen daher die Eier der Larven, die zuerst schlüpfen (bei protoandrischen Arten die Männchen), stets zuletzt (außen), damit sie freien Ausgang haben.
Andere Arten besiedeln vertikale, markhaltige Stängel und höhlen diese selbst aus; dazu gehören die Keulhornbienen (*Ceratina spp.*).
Wiederum andere verwenden so wie die Röhricht-Maskenbiene (*Hylaeus moricei*) Schilfgallen oder, wie die Zweifarbige Schneckenhausbiene (*Osmia bicolor*) verlassene Schneckenhäuser, oder zimmern ihre Nester aus Harz an geschützten Stellen an Steine, wie die Zwergharzbiene (*Anthidiellum strigatum*).

Greenpeace in Zentral- und Osteuropa
Wiedner Hauptstraße 120 - 124, 1050 Wien
Telefon: +43 (0)1 545 45 80
E-Mail: service@greenpeace.at
www.greenpeace.at

Abbildung 6: Wildbienennester in Pflanzenstängel, zu sehen sind die Nestverschlüsse aus lehmiger Erde

Lebensräume von Wildbienen

Die Lebensräume von Wildbienen sind sehr divers und reichen von Waldrändern, Wiesen und Mooren bis zu Lawinenrinnen im Hochgebirge. Auch viele durch menschlichen Einfluss entstandene Lebensraumtypen wie Streuobstwiesen, Wegränder, Industriebrachen oder Lehmgruben werden von Wildbienen als Sekundärlebensräume (nicht natürlich entstandene Ausweichslebensräume) besiedelt.

Generell muss der Lebensraum einer Wildbiene so strukturiert sein, dass all ihre Bedürfnisse (Nahrung, Nistplatz, Baumaterial) abgedeckt werden können und von ihrem Nest erreichbar sind. Das bedeutet, dass die Zerstörung nur eines Teils ihrer Bedürfnisse das Überleben unmöglich macht. Zum Beispiel kann keine Wildbienenart an einer Ackerbrache mit den optimalen Nistmöglichkeiten überleben, wenn nicht zugleich auch ausreichend Futterpflanzen dort wachsen, um ihre Brut zu versorgen.

Greenpeace in Zentral- und Osteuropa
Wiedner Hauptstraße 120 - 124, 1050 Wien
Telefon: +43 (0)1 545 45 80
E-Mail: service@greenpeace.at
www.greenpeace.at

Wildbienen im Jahreszyklus – wann kann man Wildbienen finden?

Die Wildbienensaison beginnt, wenn die ersten Sonnenstrahlen den Boden erwärmen und die ersten Hummelköniginnen, die den Winter überlebt haben, aus ihrer Winterpause erscheinen, aus ihren Verstecken im Laubstreu, unter Moospolstern, unter Baumwurzeln oder ähnlichem.
Mit Beginn der Weidenblüte (je nach Lage unterschiedlich, in Tallagen etwa Februar bis April) erscheinen auch weitere Frühlingsarten wie die Große Weiden-Sandbiene (*Andrena vaga*), oder die Frühlings-Seidenbiene (*Colletes cunicularius*). Im Laufe des Jahres werden sich noch viele weitere Wildbienenarten abwechseln, die Aktivitätszeiten vieler Arten überschneidet sich nicht. So sind z.B. die Arten der Gattungen *Hylaeus* oder *Macropis* erst im Sommer zu einer Zeit aktiv, in der die Weiden-Sandbienen schon lange wieder verschwunden sind. Der Höhepunkt der Wildbienensaison ist im Spätfrühling/Frühsommer erreicht. Zu dieser Zeit bietet die Landschaft auch eine Fülle an blühenden Pflanzenarten. Während bisher zahlenmäßig die Einsiedlerbienenarten (solitäre Arten) überwogen haben, so dominieren im Sommer die sozialen Wildbienenarten, bei denen sich mittlerweile ein Staat aufgebaut hat. Mit Anfang September liegen bereits die Nachkommen der meisten Arten in ihren Brutzellen zur Überwinterung bereit und warten auf das folgende Jahr. Das Bienenjahr geht zur Neige.

Wildbienen können also von Frühjahrsbeginn bis in den Herbst bei ihrem geschäftigen Treiben beobachtet werden. Dabei kann aber jede Art für sich nur in einem gewissen Zeitfenster angetroffen werden.
Solitäre Arten, die keine Staaten bilden, sind meist nur wenige Wochen aktiv. In der Regel bekommen die Nachkommen ihre Mütter nicht mehr zu sehen, da diese erst im Folgejahr schlüpfen.

<u>Generationen</u>
Die meisten Arten bilden eine Generation (sie sind univoltin) im Jahr, aber manche Arten wie die Zweifarbige Sandbiene (*Andrena bicolor*) fliegen auch in zwei Generationen (bivoltin). In diesem Fall ist die erste Generation polylektisch, sie ist nicht auf Pollen gewisser Blütenpflanzenarten spezialisiert. Sie fliegt von Anfang März bis Ende Mai. Die zweite Generation ist dann oligolektisch und auf Glockenblumengewächse spezialisiert, sie fliegt von Ende Juni bis Ende August. Die zeitliche Synchronisierung von im Boden nistenden Bienen mit der Blütezeit ihrer Trachtpflanzen ist dabei ein wichtiger Aspekt, vor allem wenn diese auf bestimmte Pollenquellen spezialisiert sind. Verpasst beispielsweise die zweite Generation der Zweifarbigen Sandbiene (*Andrena bicolor*) ihre Glockenblumen, weil diese zum Zeitpunkt des Schlüpfens bereits verblüht sind, findet sie keine Nahrung mehr.

Greenpeace in Zentral- und Osteuropa
Wiedner Hauptstraße 120 - 124, 1050 Wien
Telefon: +43 (0)1 545 45 80
E-Mail: service@greenpeace.at
www.greenpeace.at

Ökologische und ökonomische Bedeutung der Bienen

Bienen nehmen durch ihre enge Beziehung mit Blütenpflanzen eine wichtige Schlüsselrolle in unserer Natur ein (Ollerton 2021). Das hat ökologische und ökonomische Auswirkungen. 87 der weltweit führenden Nahrungspflanzen und 35 Prozent des weltweiten Produktionsvolumens von Nutzpflanzen sind von tierischer Bestäubung abhängig (Klein et al., 2007). Interaktionen zwischen Pflanzen und Bestäubern sind von wechselseitigem Nutzen sowohl in der landwirtschaftlichen Nahrungsmittelproduktion als auch in unverzichtbaren Ökosystemfunktionen, die die globale Biodiversität unterstützen (Ollerton 2017, Katumo et al. 2022).
Die ökologische Rolle der Wildbienen ist dabei geradezu zentral für ganze Ökosysteme. Die Bestäubung von Blütenpflanzen ist die Grundlage für Nahrungsketten, von ihnen abhängige Insekten wiederum erfüllen auch andere wichtige Rollen im Ökosystem. Welche Folgen es für terrestrische Ökosysteme hätte, wenn funktionierende Bestäubungssysteme zusammenbrechen, ist daher auch kaum vorstellbar. Viele blütenbesuchende Insekten sind eine wichtige Nahrungsquelle für Vögel, Reptilien, Amphibien, Säugetiere oder sogar andere räuberische Insekten. Selbst der Verlust einzelner Arten (Schlüsselarten) kann nicht vorhersehbare Auswirkungen mit sich bringen. Natürliche Netzwerke sind meist nicht linear, Veränderungen wirken sich wie ein Dominoeffekt auf mehreren Ebenen aus und können Konsequenzen für die gesamte Biodiversität haben.
Teilweise lassen sich mögliche Verluste ökonomisch beziffern. Allerdings muss bedacht werden, dass es irreführend und verengend sein kann, den „Wert" von Lebewesen nach ökonomischen Kriterien zu betrachten. Es kann größere Zusammenhänge unsichtbar machen oder verschleiern, vor allem auch, weil vieles noch gar nicht bekannt ist und daher in ökonomischen Erwägungen gar nicht abgebildet werden kann. Dennoch sind Schätzungen möglich.
Die aktuellste Schätzung über den weltweiten jährlichen ökonomischen Wert der Bestäubungsleistung von Tieren beträgt 195 Milliarden Euro (Porto et al. 2020), für die EU sind es 14,6 Milliarden Euro (Leonhardt et al. 2013). Besonders bedeutend ist ihre Rolle bei der Bestäubung der Blütenpflanzen, sowohl der Kultur- (Klein et al. 2007) und Wildpflanzen (Ollerton 2017). Die Bestäubung ist nicht nur für unsere Ernährung wichtig: Auch viele medizinische Produkte oder Baumaterialien hängen direkt oder indirekt von der Bestäubung ab, da sie aus sekundären Pflanzeninhaltsstoffen (vielseitig einsetzbare chemische Verbindungen, darunter Koffein, Farb- und Aromastoffe), oder Pflanzenfasern gefertigt sind.

Die Rolle der Wildbienen ist also vielschichtig. Klar ist: Wenn die Wildbienen verschwinden, verschwinden sie nicht alleine, und es bleibt auch nicht ohne ökonomische Folgen.

Welche Arten gibt es?

Weltweit kennt man bisher über 20.000 Bienenarten, in Österreich sind es aktuell 706 (Stand 2023, exkl. Honigbiene, Komm. Österreichischer Wildbienenrat). Unser Land weist somit die höchste Bienenartendichte aller mitteleuropäischen Staaten auf (Gusenleitner et al. 2012). Diese außergewöhnliche Vielfalt ergibt sich aufgrund der besonderen Vielfalt der Lebensräume durch die Überschneidung von ozeanischem Klima im Westen und pannonischem Klima im Osten und des Höhengradienten des Alpenbogens. Zum

Greenpeace in Zentral- und Osteuropa
Wiedner Hauptstraße 120 - 124, 1050 Wien
Telefon: +43 (0)1 545 45 80
E-Mail: service@greenpeace.at
www.greenpeace.at

Vergleich: Für das flächenmäßig mehr als viermal so große Deutschland sind aktuell 604 Arten (Scheuchl et al. 2023) gemeldet.

Unsere heimischen Bienen können in sechs Familien unterteilt werden (nach Michener 2007):

- Halictidae
- Andrenidae
- Colletidae
- Apidae
- Megachilidae
- Melittidae

Diese Familien teilen sich abermals in 48 Gattungen auf. Diese verschachtelte Einteilung bietet einige Vorteile, unter anderem werden auf diese Weise eng verwandte Arten mit ähnlichen Merkmalen zusammengefasst.

Einige Gattungen sind besonders artenreich, so zum Beispiel die **Sandbienen *(Andrena spp.)***, die bei uns in Österreich mehr als 140 Arten umfassen. In ihrer Erscheinungsform sind die Tiere sehr vielfältig und variabel, was eine Artbestimmung oft zur Herausforderung macht. Alle Sandbienen-Weibchen besitzen am Innenrand der Komplexaugen anliegend eine kurz, filzig behaarte Vertiefung (foveae facialis), sowie eine auffällige Haarlocke (Flocculus) an der Basis der Hinterbeine. Pollen werden in der sogenannten Scopa, einer Sammelfranse an den Hinterschenkeln gesammelt. Wie der Name schon vermuten lässt, nisten alle heimischen Sandbienenarten in selbst gegrabenen Gängen im Erdreich. Die Nester können durchaus einen halben Meter tief in den Boden reichen. Weibchen bauen und versorgen ihre Nester als Einzelgänger (solitäre Lebensweise). An geeigneten Stellen können dann jedoch bis zu mehrere hundert Nester nebeneinander zu finden sein. Unter den Sandbienen finden sich mehrere Arten, die sich auf Weidenpollen (*Salix spp.*) als Nahrungsquelle spezialisiert haben. Sie sind dementsprechend bereits im zeitigen Frühjahr aktiv und wieder verschwunden, wenn Anfang Sommer der Höhepunkt der Bienensaison erreicht ist.

Eine weitere sehr artenreiche Gattung sind die **Schmalbienen *(Lasioglossum spp.)*** mit mehr als 77 Arten. Schmalbienen sind in der Regel deutlich kleiner als Honigbienen und 3,5mm - 12mm groß. Alle Weibchen von Schmal- (Lasioglossum) und Furchenbienen (Halictus) besitzen am Hinterleibsende eine von Haaren umfasste kahle Stelle, die „Furche“ (Abbildung 7). Diese zwei ähnlichen Gattungen wurden früher in einer Gattung zusammengefasst und können im weiblichen Geschlecht anhand der Haarbinden der Hinterleibssegmente unterschieden werden. Sie fehlen in der Regel bei Schmalbienen, gibt es dennoch welche, befinden sie sich immer am basalen Ende des Segments, nie an dessen Endrand. Ein weiteres, diffizileres Unterscheidungsmerkmal findet sich in der Flügeläderung. Die Zuordnung der Männchen der beiden Gattungen ist hingegen anspruchsvoller. Wie auch die Sandbienen nisten Schmalbienen in selbstgegrabenen Hohlräumen im Erdreich. Die Nesteingänge erkennt man dabei oft durch kleine, vulkanartige Erdaushübe (Tumuli, Abbildung 5). Die Arten dieser Gattung zeigen viele verschiedene Abstufungen des sozialen Zusammenlebens, sind aber meist nicht solitär. Bis auf wenige Ausnahmen leben die Schmalbienenarten polylektisch, sind also auf keine bestimmten Pollenquellen spezialisiert.

Neben diesen großen Gattungen sind aber auch **Wespenbienen *(Nomada spp.)*, Hummeln *(Bombus spp.)*, Mauerbienen *(Osmia spp.)*, Maskenbienen *(Hylaeus spp.)*, Blattschneider-** und **Mörtelbienen *(Megachile spp.)*** und **Blutbienen *(Sphecodes spp.)*** jeweils mit über 20 Arten in Österreich vertreten. Die meisten anderen Gattungen

Greenpeace in Zentral- und Osteuropa
Wiedner Hauptstraße 120 - 124, 1050 Wien
Telefon: +43 (0)1 545 45 80
E-Mail: service@greenpeace.at
www.greenpeace.at

umfassen im Gegensatz dazu meist 10 Arten oder weniger. So gibt es beispielsweise in Österreich lediglich eine **Schmuckbienenart (*Epeoloides coecutiens*)** oder drei **Zottelbienenarten (*Panurgus spp.*)**.

Abbildung 7: „Haarfurche“ am Ende des Hinterleibes von Furchen- und Schmalbienen (Halictidae)

Wildbienen nach Bundesländern?

Eine genaue Anzahl an Wildbienenarten für die einzelnen Bundesländer zu nennen, ist nicht einfach. Einerseits werden laufend neue Arten gefunden, andererseits gibt es für einige Arten nur historische Funde und die Vorkommen könnten bereits erloschen sein. Der fortschreitende Klimawandel und die damit einhergehenden Lebensraumveränderungen haben zusätzlich einen starken Einfluss auf die Bienengemeinschaften. Zudem ist auch der Forschungsstand unter den Bundesländern und Regionen recht unterschiedlich. Dies zeigt, mit welchem Bedacht eine genaue Angabe der Artenzahl interpretiert werden sollte.

Tabelle 2: Gemeldete Bienenarten in Österreich

Bundesland	**Artenzahl**	**Quelle**
Österreich	707	Komm. Österreichischer Wildbienenrat
Burgenland	529	Wiesbauer. 2017
Steiermark	426	Gus. 2012
Kärnten	429	RL Kärnten Gunczy et al. 2023
Niederösterreich	608	Wiesbauer. 2017
Oberösterreich	592	pers. Komm. Ockermüller 03/24
Salzburg	333	Wallner et al. 2023
Tirol	375	pers. Komm. Kopf 03/24
Vorarlberg	325	pers. Komm. Kopf 03/24
Wien	492	Zettel et al. 2022

Greenpeace in Zentral- und Osteuropa
Wiedner Hauptstraße 120 - 124, 1050 Wien
Telefon: +43 (0)1 545 45 80
E-Mail: service@greenpeace.at
www.greenpeace.at

Bedrohung

Es gibt mittlerweile viele Studien, die den Rückgang der Biodiversität von Insekten und insbesondere den Verlust von Bestäubern belegen etwa:

- Daten aus den 10 wichtigsten taxonomischen Ordnungen zeigen eine Abnahme der Abundanzen von durchschnittlich 37 Prozent (Sánchez-Bayo et al. 2021),
- 75 Prozent Verlust an Biomasse in einem Schutzgebiet über 27 Jahre (Hallmann et al. 2017),
- Untersuchungen über den globalen Rückgang der Bestäuber: Trends, Auswirkungen und Ursachen (Potts et al. 2010). uvm.

In Europa galt laut der Internationalen Naturschutzorganisation IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources) bereits 2015 fast jede zehnte Wildbienenart (9,2 Prozent) als vom Aussterben bedroht, während weitere 5,2 Prozent wahrscheinlich bald bedroht sein würden. Eine positive Entwicklung zeigten überhaupt nur 0,7 Prozent der Arten. Zusätzlich gibt es zu 56,7% der Bienenarten Europas überhaupt zu wenig Daten für eine ordentliche Gefährdungseinschätzung.

Diese Lage ist auch in Österreich ähnlich: Lokal können die Verluste bei Wildbienenarten sogar bei 50 Prozent liegen, wie in einer aktuellen Studie in einem Schutzgebiet im Osten Österreichs (Zimmermann et al. 2023). 14 einmal dort nachgewiesene Arten gelten mittlerweile in Österreich als ausgestorben. Insgesamt sind in den vergangenen Jahrzehnten 33 Wildbienen-Arten in Österreich ausgestorben, darunter die Filzbindige Hosenbiene (*Dasypoda braccata*, Kratschmer et al. 2021).

Ursachen

Die Gründe für den Rückgang von Wildbienenarten sind vielschichtig und stehen miteinander in Verbindung.
Haupttreiber des dramatischen Rückganges sind (Schwenninger et Scheuchl 2016)**:**

- **Verlust von Lebensraum und Nahrungsquellen**
- **Intensivierung der landwirtschaftlichen Arbeitsweise**
- **Einsatz von Pestiziden und**
- **Bodenversiegelung**.

Ein untergeordneter Grund ist darüber hinaus die Konkurrenz zu Honigbienen.

<u>Verlust von Lebensraum und Nahrungsquellen</u>
Unsere Landschaft wird zum Ziel der landwirtschaftlichen Effizienzsteigerung gezielt vereinheitlicht. Dadurch verliert sie wichtige Kleinstlebensräume. Mit dieser Monotonisierung geht auch die Pflanzenvielfalt verloren (Hautier et al. 2018), die ein Grundstein für funktionierende Blütenbesuchergemeinschaften ist.
Zusätzlich werden einheitliche Saatmischungen ausgebracht, die nicht annähernd die lokale, an den Standort angepasste Pflanzenvielfalt widerspiegeln. Sie sind für spezialisierte Arten, die am stärksten von den Rückgängen betroffen sind, ohnehin meist nicht geeignet.

<u>Intensivierung der landwirtschaftlichen Arbeitsweise</u>
Auch eine zu intensive Bewirtschaftung von landwirtschaftlichen Flächen macht den Insekten zu schaffen (Habel et al., 2022). Gleichzeitig gehen durch die Vereinheitlichung der Landschaft die Nistplätze verloren. Wildbienen benötigen geeignete Nistplätze, passende und ausreichende Nahrungsquellen und das Vorkommen sogenannter

Greenpeace in Zentral- und Osteuropa
Wiedner Hauptstraße 120 - 124, 1050 Wien
Telefon: +43 (0)1 545 45 80
E-Mail: service@greenpeace.at
www.greenpeace.at

Requisiten, also Baumaterialien für das Nest (Westrich, 2019). Durch die intensiv genutzten landwirtschaftlichen Flächen geht dies verloren und Wildbienen werden in die letzten verbleibenden Randstrukturen gedrängt (Schlager et al., 2024). Dazu kommen noch Faktoren, die das Mikroklima, die Raumstruktur, den Raumwiderstand (wie leicht können die Tiere zwischen den Lebensräumen migrieren), Versteckmöglichkeiten, Habitatvernetzung und die Konkurrenzbeziehungen betreffen (Scheuchl et Willner, 2016). Eine ausgeräumte und stark genutzte Landschaft kann die Ansprüche der Wildbienen schlichtweg nicht mehr erfüllen. Beispielsweise ist im landwirtschaftlichen Grünland nur zwischen den Mahden ein Angebot an Blüten verfügbar. Die dann vorhandenen Blütenpflanzen beschränken sich auf wenige Arten.
Auf solche Veränderungen reagieren Wildbienen empfindlich. Sie sind daher hervorragende Indikatoren, um die Qualität von Lebensräumen zu bewerten (Scheuchl et Willner 2016).

Pestizide

Es gibt mittlerweile zahlreiche Studien, die schädliche Effekte auf Wildbienen belegen. So wurde gezeigt, dass sowohl die Leistung (Nicholson et al. 2023), als auch das Lernsystem und Gedächtnis (Stanley et al. 2015) und das Blütenbesuchsverhalten (Stanley et Raine 2016) von Hummelvölkern deutlich durch Pestizide beeinflusst wird.
Am deutlichsten ist der schädliche Einfluss von Neonicotinoiden belegt (Sgolastra et al. 2020), was zur Folge hatte, dass der Einsatz dieser Stoffgruppe in der EU weitestgehend verboten wurde. Auch wenn die Schadwirkung einzelner Substanzen nicht so deutlich festgestellt werden konnte wie bei den Neonicotinoiden, ist anzunehmen, dass diese Stoffe in der Landschaft miteinander wechselwirken und dadurch ein unterschätztes Schadpotenzial entwickeln (Zaller 2020). Die negativen Folgen für Wildbienen und andere Nützlinge dürfen jedenfalls nicht außer Acht gelassen werden.

Bodenversiegelung

Die womöglich gravierendste Zerstörung von Lebensraum ist die Bodenversiegelung. Täglich werden in Österreich 13 Hektar fruchtbarer Boden verbaut und versiegelt. Die Folgen sind fatal: Damit geht der Lebensraum etwa der vielen bodennistenden Arten und mit den Blumen und Blüten auch die Futterquelle verloren.

Konkurrenz von Honigbienen und Wildbienen

Dieser Faktor wird erst in jüngerer Zeit thematisiert. Das Ausmaß der Konkurrenz hängt einerseits von der Honigbienendichte (z.B. Völker/km²) und andererseits von der Lebensraumqualität auf Landschaftsebene (z. B. Quantität und Qualität des Blütenangebotes, Anteil der naturnahen Lebensräume) ab. Verschiedene Studien zeigen auf, dass Imkerei in sensiblen Landschaften, zum Beispiel da wo eine Knappheit an Nahrungsressourcen gegeben ist, negative Effekte auf die Wildbestäuber-Gemeinschaften hat (Henry and Rodet, 2018 et 2020; Ropars et al., 2020; Torné-Noguera et al., 2015, Valido et al., 2019, Wojcik et al. 2018). Honigbienen haben aufgrund ihrer Lebensweise (Staaten mit mehr als 20.000 Individuen, Arbeitsaufteilung, Kommunikation) und Pflege durch die Imker (Nahrungszugabe) Konkurrenzvorteile gegenüber ihren wilden Verwandten. Wildbienen werden bei Ressourcenknappheit von den ergiebigen Nahrungsquellen verdrängt und müssen, wenn möglich, auf andere, weniger ertragreiche Pflanzen ausweichen. In manchen Fällen wurde sogar beobachtet, dass Honigbienen Wildbienen überfallen und direkt den Pollen von ihnen stehlen (Sauberer et al. 2023). Weiters könnte auch die Übertragung von Krankheitserregern ein Problem für Wildbienenpopulationen darstellen (Mallinger et al. 2017).

Greenpeace in Zentral- und Osteuropa
Wiedner Hauptstraße 120 - 124, 1050 Wien
Telefon: +43 (0)1 545 45 80
E-Mail: service@greenpeace.at
www.greenpeace.at

Gemeldete Artenzahl vs. Zustand des Ökosystems

Die aus den Bundesländern gemeldete Anzahl an Bienenarten steigt stetig an – es könnte also angenommen werden, dass es gar kein Problem gibt. Allerdings wäre dies auf mehreren Ebenen ein falscher und sogar problematischer Schluss.
Zum einen ist die alleinige Anzahl an Arten kein fundiertes Maß für den Zustand eines Ökosystems, besonders im Hinblick auf Bestandsentwicklung. Zum anderen beinhaltet die Artenzählung auch historische Funde. Sie stammen teilweise von Lebensräumen, die es in dieser Form und vor allem Qualität heute nicht mehr gibt.
Umgekehrt dauert es, bis eine Art als ausgestorben betitelt wird. Dazu muss über längere Zeit (mindestens 50 Jahre) kein Wiederfund gelungen sein. Solange werden sie als rezent vorkommende Arten mitgezählt.
Auch Arten, die historisch weit verbreitet waren und nur noch in geringer Dichte an Reststandorten vorkommen, gelten als rezent vorkommend.

Um fundierte Aussagen über Bestandsentwicklungen tätigen zu können, bräuchte es daher eine Rote Liste der Wildbienen. Österreich ist aber eines der wenigen Länder in Zentraleuropa, das eine solche bundesweite Liste für Wildbienen bis dato noch nicht vorliegen hat (Kratschmer et al., 2021)! Ein entsprechendes Projekt wurde bereits eingereicht und ist in Arbeit. Eine Rote Liste der Hummeln ist wenige Wochen vor Veröffentlichung dieses Reports erschienen (Neumayer et al., 2024).

Alarmierende Zahlen zu den Wildbienenarten sind aus Deutschland bereits bekannt. Dort wird mehr als die Hälfte aller Arten als gefährdet eingestuft und Bestandsrückgänge von bis zu 75 Prozent innerhalb von 10 Jahren wurden festgestellt (Schwenninger et Scheuchl 2016). Auch bislang häufigen Arten wurden starke Rückgänge diagnostiziert. Dies lässt ähnlich negative Bestandstrends auf österreichischem Gebiet vermuten.

Exkurs: eine seltene Wildbienenart pro Bundesland

Die unten angeführten seltenen Bienenarten haben Vorkommen in besagten Bundesländern. Sie sind meist an bestimmte Lebensräume oder Lebensraumausstattungen gebunden, welche über die Bundesländergrenzen reichen können. Funde in weiteren Bundesländern sind daher möglich und wurden nicht extra angeführt. Ökologie, falls nicht anders angegeben lt. Scheuchl et Willner 2016.

Vorarlberg: Grubenhummel. *Bombus subterraneus* ist eine in Vorarlberg gemeldete und gefährdete Wildbienenart. Sie zählt zu den spät im Jahr aktiven Hummelarten und ist auf ein durchgehendes Blütenangebot bis in den Spätsommer angewiesen. Sie fliegt ab Mai und nistet in unterirdischen Mausbauten. In ihrem Gesamtverbreitungsgebiet kommt diese Wildbienenart lediglich sehr vereinzelt vor. Diese Art zeigt großes Potenzial, bei einer Besserung ihrer Lebensraumsituation, wieder Fuß fassen zu können.

Tirol: Alpenhummel. *Bombus alpinus* ist die am stärksten kälteangepasste Hummelart in Europa und kommt in Tirol vor. Sie ist aufgrund ihres stark schwindenden Lebensraumes als gefährdet eingestuft (Neumayer et al. 2024). In der Regel ist sie nicht unter 2500 m zu finden und kommt meist im Nahbereich von Gletschern vor. Im Zuge der letzten Jahrzehnte konnte eine signifikante Höhenverschiebung nach oben hin festgestellt werden. Mit Fortschreiten der Klimaerwärmung, die ihre Lebensräume zunehmend verringert, wird diese Art künftig zu den größten Verlierern im Bereich der

Greenpeace in Zentral- und Osteuropa
Wiedner Hauptstraße 120 - 124, 1050 Wien
Telefon: +43 (0)1 545 45 80
E-Mail: service@greenpeace.at
www.greenpeace.at

Wildbienen gehören. Ihr Schutz kann nur durch sofortige, effektive, klimaregulierende Maßnahmen vorangetrieben werden.

Salzburg: Schwarze Mörtelbiene. *Megachile parietina* ist eine bedrohte Art (Neumayer 2021) Der Name Mörtelbiene bezieht sich auf die Nistweise, denn die Weibchen mörteln ihre Nester aus sandig-lehmigem Material, kleinen Steinchen und einem Körpersekret an Felsen oder Gemäuern. Es entsteht dadurch eine halbkugelige Form, die bis zu 20 Brutzellen enthalten kann. Diese Bienenart hat wie viele andere Arten in der Gattung eine Vorliebe für Schmetterlingsblütler (Fabaceen) und Lippenblütler (Lamiaceen). Flugzeit Ende April bis August. Sie dürfte sich historisch über die großen Flussläufe bis in manche Gebirgstäler ausgebreitet haben. Im Bundesland Salzburg ist die Art nur noch an zwei Standorten anzutreffen. Gründe für die Bestandsrückgänge dürften der Verlust der Futterquellen und des Lebensraums sein.. Außerdem wurden die Flüsse begradigt und kanalisiert, wodurch auch das Nistplatzangebot verloren bzw. deutlich verringert worden sein dürfte.

Oberösterreich: Ockerköpfige Herbstsandbiene. *Andrena simillima* wurde kürzlich in Österreich wiederentdeckt (Ockermüller et al. 2021). Wie der Name bereits impliziert, fliegt diese Wildbienenart erst im Spätsommer (Ende Juli bis September) und wurde in Österreich bisher nur aus dem Burgenland, Nieder- und Oberösterreich gemeldet. Als Lebensraum werden Sandheiden und Felssteppen angegeben. Über die Art gibt es keine dezidierten Analysen der Futterquellen, es liegt aber eine polylektische Lebensweise nahe.

Steiermark: **Verborgene Fleckenbiene.** *Thyreus picaron* wurde vor kurzem das erste Mal für Mitteleuropa in der Steiermark gefunden. Diese parasitisch lebende Wildbienenart legt ihre Eier in Nester von Pelzbienen, genauer in jene der Weißen Bindenpelzbiene (*Amegilla quadrifasciata*). Sie fliegt erst spät im Jahr und sieht ihren Schwesterarten in der Gattung sehr ähnlich, was eine Bestimmung sehr herausfordernd macht. Es gibt bislang nur zwei bekannte Fundorte in Österreich, was die Seltenheit dieser Bienenart unterstreicht.

Kärnten: Unerwartete Hummel. *Bombus inexpectatus* eine der seltensten und bedrohtesten Bienenarten in Österreich und Europa (Neumayer et al., 2024).
Diese Hummelart wurde wie der Name schon sagt unerwarteter Weise erst 1963 beschrieben. Sie ist eine sozialparasitische Hummelart (Kuckuckshummel) und parasitiert bei ihrer Schwesterart der Grashummel (*Bombus ruderarius*). Außergewöhnlich für eine parasitische Art ist, dass sie noch eine Sammeleinrichtung in Form von Körbchenhaaren (Corbicula) an den Hinterbeinen hat. Flugzeit ist von Juni bis August. Sie ist in Österreich lediglich aus einem kleinen Gebiet in den Karnischen Alpen bekannt, wo sie im Weidegebiet vorkommt. Ihr Fortbestand ist an ihren Wirt gebunden. Dieser wird durch Nutzungsintensivierung- bzw. Aufgabe und durch die klimawandelbedingte höher steigende Waldgrenze in ihrem Bestand bedroht. (Neumayer et al. 2024)

Niederösterreich: **Obsthummel.** *Bombus pomorum* ist eine Hummelart des Offenlandes und akut vom Aussterben bedroht (Neumayer et al., 2024). Sie ist polylektisch mit einer Präferenz für Schmetterlingsblütler (Fabaceen) und Lippenblütlern (Lamiaceen) und nistet unterirdisch. Die Obsthummel war früher weit verbreitet und kommt heute nur noch sehr zerstreut und in geringer Anzahl im Seewinkel und in Niederösterreich vor. Eine Stabilisierung der Vorkommen kann nur gelingen, wenn auf Landschaftsebene ein Netzwerk vieler kleiner Strukturen geschaffen wird.

Greenpeace in Zentral- und Osteuropa
Wiedner Hauptstraße 120 - 124, 1050 Wien
Telefon: +43 (0)1 545 45 80
E-Mail: service@greenpeace.at
www.greenpeace.at

Wien: Östliche Kleesandbiene. *Andrena producta* wurde vor kurzem erstmals in Wien nachgewiesen (Zettel et al. 2022). Diese auf Schmetterlingsblütler (Fabaceen) spezialisierte Wildbienenart besiedelt trockenwarme Magerwiesen und Waldsäume und fliegt von Mai bis Juli. Die Unterscheidung zu ihren sehr ähnlichen Schwesterarten ist nur im männlichen Geschlecht aufgrund von Merkmalen am Genital sicher.

Burgenland: **Steppenglanzbiene.** *Ammobatoides abdominalis* ist eine sehr seltene Bienenart in Mitteleuropa. Ihr Hauptverbreitungsgebiet liegt weiter im Osten, die westlichsten Funde stammen aus Brandenburg und sie wurde auch im Burgenland nachgewiesen. Man weiß noch nicht viel über diese ebenfalls parasitisch lebende Bienenart. Ihr einzig bekannter Wirt ist die Luzernen-Schwebebiene (*Melitturga clavicornis*), eine mittlerweile ebenfalls sehr seltene Bienenart in Österreich. Die Steppenglanzbiene bevorzugt trockenwarme Standorte wie Binnendünen, Magerrasen oder Steppen. Ihre Flugzeit ist von Juni bis August. Ihr Fortbestand ist sehr an das Vorkommen ihres Wirts gebunden. Dieser ist oligolektisch auf Schmetterlingsblütler (Fabaceen), wobei die Lucerne (*Medicago sativa*) die Hauptfutterpflanze ist.

Ausblick und Schutzmaßnahmen

Die Biodiversitätskrise gilt neben der Klimakrise als eines der größten Umweltprobleme unserer Zeit. Sie und als Teil davon auch das Insektensterben werden uns noch länger beschäftigen. Nur ein ganzheitlicher ökologischer Ansatz auf Lebensraumebene kann das Überleben einzelner Arten sichern.

Was muss getan werden?
Um Wildbienen zu fördern, ist es vor allem entscheidend, die Kleinteiligkeit der Landschaft wieder zu erhöhen. Maßnahmen dazu sind:
Schaffung hochwertiger Randstrukturen, die den Wildbienen und vielen anderen Insekten Lebensraum bieten, und die gleichzeitig Ausbreitungskorridore sind und ihre Lebensräume miteinander vernetzen. Die Anlage von extensiven Feld- und Wegrändern sowie die Schonung von natürlichen Randbereichen wie Hecken, Gewässerrandstreifen und Waldrändern kann dementsprechend eine sinnvolle Maßnahme darstellen. Wichtig dabei ist immer die Pflege der Strukturen langfristig, möglichst extensiv und nicht während der Aktivitätszeit der Insekten zu planen.
Erhöhung des Nahrungsangebots und seiner Vielfalt. Hierbei ist es entscheidend, auf heimische, am besten regionale Blütenpflanzen zu setzen, die den Bedürfnissen und Vorlieben der lokalen Wildbienenpopulation entsprechen. Die Anpflanzung vielfältiger und mehrjähriger Blühflächen bietet eine reichhaltige Nahrungsquelle über einen längeren Zeitraum hinweg und trägt so zur Erhaltung der Wildbestäuberpopulationen bei.
Besonders auf öffentlichen Flächen sollte auf eine extensivere (weniger intensive) Pflege geachtet werden. Denn dort werden die Grünflächen meist viel zu häufig gemäht und leider auch gemulcht, was ein vielfältiges Blühangebot unmöglich macht. Zu empfehlen wären zwei bis maximal drei Schnitte und der Abtransport des Mähgutes (da sich sonst die Nährstoffe zu sehr anreichern und Gräser die konkurrenzschwachen Blumen verdrängen). Der erste Schnitt sollte nicht vor der Holunderblüte (ca. Anfang Juni) angesetzt werden, da sonst der Großteil der Blütenpflanzen noch nicht aussamen konnte.

Greenpeace in Zentral- und Osteuropa
Wiedner Hauptstraße 120 - 124, 1050 Wien
Telefon: +43 (0)1 545 45 80
E-Mail: service@greenpeace.at
www.greenpeace.at

Verzicht auf den Einsatz von Pestiziden. Es ist essentiell, dass der Verzicht auf Nicht-Ertragsflächen und die Reduktion auf ein Minimum in Ertragsflächen (landwirtsch. Ackerflächen) stattfindet.
Förderung des Nistplatzangebots. Dies ist zusätzlich zur Bereitstellung von Nahrung von großer Bedeutung. Dies kann durch die Anlage von Offenbodenstellen (einfach an besonnten Stellen den Oberboden mit der Grasnarbe abziehen), Nisthügeln (Sandarien) und Nisthilfen wie besonnte Totholzhaufen, Schilfhalmen usw. geschehen.
Wichtig ist auch, dass Nistplätze, Nahrungsangebot und Baumaterialien nah aneinander bereitstehen. Denn Wildbienen fliegen nicht weit von ihren Nestern aus (manche nur max. 150 m). So sollten Nistplätze, Nahrungsangebot und Baumaterialen in noch für die Tiere erreichbarer Entfernung sein.

Was kann ich tun?
Klar ist, dass Hilfe für die Wildbienen große Hebel und auch politische Maßnahmen braucht. Dennoch kann aber jede und jeder Einzelne zur Erhaltung der Wildbienendiversität beitragen – durch Einsatz für eine biodiversitätsfreundliche Gestaltung der eigenen Umwelt. Diese Verantwortung beginnt beim eigenen Balkon oder Garten, betrifft öffentliche Grünflächen oder Firmengelände und reicht bis in die landwirtschaftlichen Nutzflächen. Durch die Schaffung von Lebensräumen, die reich an Nahrung, Nistmöglichkeiten und Rückzugsräumen sind, können wir dazu beitragen, die Vielfalt und Gesundheit der Wildbienenpopulation zu erhalten und langfristig zu sichern.

Bildung, Wissenslücken, Fortbildungsmöglichkeiten

Ganz nach dem Motto: „Man sieht nur was man kennt“, bedarf es eines bestimmten Wissens, um die Natur in ihrer Vielfalt genießen zu können. Erschreckenderweise findet sich in den Lehrplänen der Schulen immer weniger Zeit für Naturkundeunterricht. Viele Menschen denken beim Stichwort „Biene“ automatisch an das Haustier Honigbiene und übersehen dabei die enorme Vielfalt der Bienenarten. Bienen sind, wie bereits oben diskutiert, für den Einstieg in die Beschäftigung mit Tieren eine herausfordernde Gruppe, da sie recht anspruchsvoll in der Bestimmung sind. Die Beschäftigung mit Hummeln wäre hier ein geeigneter Anfang. Für den Anfang ist es außerdem ratsam, sich entomologischen Arbeitsgruppen (z.B. am Haus der Natur in Salzburg) anzuschließen, um von den Erfahrungen der Kollegen zu profitieren. Außerdem gibt es den österreichischen Wildbienenrat, einen Zusammenschluss von namhaften Wildbienenkundler:innen in Österreich. Sie sind über das gesamte Land verteilt und bieten die Möglichkeit, Anschluss zu finden. Es werden außerdem intern in regelmäßigen Abständen Fortbildungsmöglichkeiten für Fortgeschrittene angeboten.

Obwohl die Anzahl an Forschungsarbeiten im letzten Jahrzehnt gestiegen ist, bedarf es noch deutlich intensiverer Anstrengungen, um zu verstehen, wie die Artgemeinschaften auf die Veränderungen in unserer Umwelt genau reagieren. Hierbei sind besonders langjährige Monitorings von großer Bedeutung, denn die Bestandsdichten, gerade bei Insekten, können von Jahr zu Jahr dramatisch variieren (Illich et Zuna-Kratky 2022). Es ist jedoch besonders schwierig eine langfristige Finanzierung für solche Projekte aufzustellen. Dies sollte gezielt mit politischen Verantwortungsträgern kommuniziert werden.

Greenpeace in Zentral- und Osteuropa
Wiedner Hauptstraße 120 - 124, 1050 Wien
Telefon: +43 (0)1 545 45 80
E-Mail: service@greenpeace.at
www.greenpeace.at

Literatur

Almeida, E. A., Bossert, S., Danforth, B. N., Porto, D. S., Freitas, F. V., Davis, C. C., ... & Pie, M. R. (2023). The evolutionary history of bees in time and space. Current Biology, 33(16), 3409-3422

Danforth, B. N., Sipes, S., Fang, J., & Brady, S. G. (2006). The history of early bee diversification based on five genes plus morphology. Proceedings of the National Academy of Sciences, 103(41), 15118-15123.

Gappel, N., Wester, P., & Lunau, K. (2017) Schwergängige Blütenmechanismen selektieren Bestäuber: Florale Filterwirkung bei den Blasensträuchern Colutea arborescens und Colutea orientalis. Entomologie heute 29: 69-81

Garratt, M. P. D., Breeze, T. D., Boreux, V., Fountain, M. T., McKerchar, M., Webber, S. M., ... & Potts, S. G. (2016). Apple pollination: demand depends on variety and supply depends on pollinator identity. PloS one, 11(5), e0153889.

Gunczy L.W., Ebmer A.W. & Neumayer, J. (2023) Bienen (Hymenoptera: Anthophila). – In: Komposch C. (Red.): Rote Liste gefährdeter Tiere Kärntens. Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Klagenfurt: 835–863.

Gusenleitner, F.J., Schwarz, M., Mazzucco, K. (2012): Apidae (Insecta: Hymenoptera). Checklisten der Fauna Österreich, No.6 – Biosystematics and Ecology – 29: 9 - 129.

Habel, J. C., Schmitt, T., Gros, P., & Ulrich, W. (2022). Breakpoints in butterfly decline in Central Europe over the last century. Science of The Total Environment, 851, 158315.

Hallmann, C. A., Sorg, M., Jongejans, E., Siepel, H., Hofland, N., Schwan, H., ... & De Kroon, H. (2017). More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. PloS one, 12(10), e0185809.

Hautier, Y., Isbell, F., Borer, E. T., Seabloom, E. W., Harpole, W. S., Lind, E. M., ... & Hector, A. (2018). Local loss and spatial homogenization of plant diversity reduce ecosystem multifunctionality. Nature Ecology & Evolution, 2(1), 50-56.

Henry, M., Rodet, G., 2020. The apiary influence range: A new paradigm for managing the cohabitation of honey bees and wild bee communities. Acta Oecologica 105, 103555. https://doi.org/10.1016/j.actao.2020.103555

Henry, M., Rodet, G., 2018. Controlling the impact of the managed honeybee on wild bees in protected areas. Sci. Rep. 8, 1–10. https://doi.org/10.1038/s41598-018-27591-y

Hopfenmüller, S., & Stangler, E. (2021). Bienen retten: Wildbienenfreundliche Projekte für Balkon, Terrasse und Garten. Verlag Eugen Ulmer.

Greenpeace in Zentral- und Osteuropa
Wiedner Hauptstraße 120 - 124, 1050 Wien
Telefon: +43 (0)1 545 45 80
E-Mail: service@greenpeace.at
www.greenpeace.at

Illich, I., & Zuna-Kratky, T. (2022). Population dynamics of an alpine grasshopper (Orthoptera) community over 30 years and the effects of climate warming and grazing. Journal of Insect Conservation, 26(3), 435-451.

Katumo, D. M., Liang, H., Ochola, A. C., Lv, M., Wang, Q. F., & Yang, C. F. (2022). Pollinator diversity benefits natural and agricultural ecosystems, environmental health, and human welfare. Plant Diversity, 44(5), 429-435.

Klein AM, Vaissière BE, Cane JH, Steffan-Dewenter I, Cunningham (2007) Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences 274(1608):303–313. https:// doi. org/ 10. 1098/ rspb. 2006. 3721

Kratschmer, S., Zettel, H., Ockermüller, E., Zimmermann, D., Schoder, S., Neumayer, J., Gusenleitner, F., Zenz, K., Mazzucco, K., Ebmer, A.W., Kuhlmann, M. (2021). Threat ahead? An experts' opinion on the need for Red Lists of bees to mitigate accelerating extinction risks–the case of Austria. Bee World, 98(3), 74-77.

Leonhardt, S. D., Gallai, N., Garibaldi, L. A., Kuhlmann, M., & Klein, A. M. (2013). Economic gain, stability of pollination and bee diversity decrease from southern to northern Europe. Basic and Applied Ecology, 14(6), 461-471.

Mallinger R. E., Gaines-Day H. R. & Gratton C. 2017. Do managed bees have negative effects on wild bees? A systematic review of the literature. PLoS ONE 12: e0189268.

Michener, C. D. (2007). The bees of the world JHU press 319 pp

Murray, E. A., Bossert, S., & Danforth, B. N. (2018). Pollinivory and the diversification dynamics of bees. Biology letters, 14(11), 20180530.

Neumayer, J., Leiner, O., Schied, J., Wallner, W. (2024): Rote Liste der Hummeln (Bombus spp.) Österreichs. In: Zulka, K. P. (Red.): Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs. Umweltbundesamt, Wien. Internet: https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/rep0894.pdf

Neumayer, J. (2021) Verbreitung und Lebensraumbindung der im Bundesland Salzburg geschützten Bienenarten, Studie i.A. der Naturschutzabteilung des Landes Salzburg

Nicholson, C. C., Knapp, J., Kiljanek, T., Albrecht, M., Chauzat, M. P., Costa, C., ... & Rundlöf, M. (2023). Pesticide use negatively affects bumble bees across European landscapes. Nature, 1-4.

Ockermüller, E, Ebmer, A. W., Hackl, J., Schwarz, M., Link, A., Meyer, P., Pachinger, B. (2021) Neufunde und bemerkenswerte Wiederfunde an Bienen (Hymenoptera, Apoidea) in Oberösterreich -2, Linzer Biologische Beiträge 53/2: 951-970

Ollerton, J. (2021). Pollinators and pollination: nature and society. Pelagic Publishing Ltd.

Ollerton J (2017) Pollinator diversity: distribution, ecological function, and conservation. Annu Rev Ecol Evol Syst 48:353–376. https:// doi. org/ 10. 1146/ annur ev- ecols ys-110316- 022919

Greenpeace in Zentral- und Osteuropa
Wiedner Hauptstraße 120 - 124, 1050 Wien
Telefon: +43 (0)1 545 45 80
E-Mail: service@greenpeace.at
www.greenpeace.at

Porto, R. G., De Almeida, R. F., Cruz-Neto, O., Tabarelli, M., Viana, B. F., Peres, C. A., & Lopes, A. V. (2020). Pollination ecosystem services: A comprehensive review of economic values, research funding and policy actions. Food Security, 12(6), 1425-1442.

Potts SG, Biesmeijer JC, Kremen C, Neumann P, Schweiger O, Kunin WE (2010) Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. Trends Ecol Evol 25(6):345–353. https:// doi. org/ 10. 1016/j. tree. 2010. 01. 007

Ropars, L., Affre, L., Schurr, L., Flacher, F., Genoud, D., Mutillod, C., Geslin, B., 2020. Land cover composition, local plant community composition and honeybee colony density affect wild bee species assemblages in a Mediterranean biodiversity hot-spot. Acta Oecologica 104. https://doi.org/10.1016/j.actao.2020.103546

Sánchez-Bayo, F., & Wyckhuys, K. A. (2021). Further evidence for a global decline of the entomofauna. Austral Entomology, 60(1), 9-26.

Sauberer, N., Vendler, L., & Kratschmer, S. (2023) Honigbienen stehlen Wildbienen ihren gesammelten Pollen.

Scheuchl, E. & Willner, W. (2016): Taschenlexikon der Wildbienen Mitteleuropas. Wiebelsheim, 917pp.

Schlager, M., Neumayer, J., Petermann, J. S., & Dötterl, S. (2024). Effect of land-use intensity and adjacent semi-natural habitats on wild and honey bees of meadows. Apidologie, 55(1), 17.

Schwenninger, H. R., & Scheuchl, E. (2016). Rückgang von Wildbienen, mögliche Ursachen und Gegenmaßnahmen (Hymenoptera, Anthophila). Mitteilungen des Entomologischen Vereins Stuttgart, 51(1), 21-23.

Sgolastra, F., Medrzycki, P., Bortolotti, L., Maini, S., Porrini, C., Simon-Delso, N., & Bosch, J. (2020). Bees and pesticide regulation: lessons from the neonicotinoid experience. Biological Conservation, 241, 108356.

Stanley, D. A., & Raine, N. E. (2016). Chronic exposure to a neonicotinoid pesticide alters the interactions between bumblebees and wild plants. Functional Ecology, 30(7), 1132-1139.

Stanley, D. A., Smith, K. E., & Raine, N. E. (2015). Bumblebee learning and memory is impaired by chronic exposure to a neonicotinoid pesticide. Scientific reports, 5(1), 16508.

Torné-Noguera, A, Rodrigo, A., Osorio, S., Bosch, J., 2015. Collateral affects of beekeeping: Impacts on pollen-nectar resources and wild bee communities.Basic and Applied Ecology 17, 199-209. https://doi.org/10.1016/j.baae.2015.11.004

Valido, A., Rodríguez-Rodríguez, M.C., Jordano, P., 2019. Honeybees disrupt the structure and functionality of plant-pollinator networks. Sci. Reports 2019 91 9, 4711. https://doi.org/10.1038/s41598-019-41271-5

Greenpeace in Zentral- und Osteuropa
Wiedner Hauptstraße 120 - 124, 1050 Wien
Telefon: +43 (0)1 545 45 80
E-Mail: service@greenpeace.at
www.greenpeace.at

Wallner, W., Brandauer, S., Neumayer, J., Rupp, T., Schlager, M., Dötterl, S. (2023). Nachweise neuer und wenig bekannter Bienenarten aus Salzburg (Hymenoptera, Apoidea) 3. Beitrag. - Mitteilungen aus dem Haus der Natur Salzburg 28: 50-55.. 28. 50-55.

Westrich P. (2019): Die Wildbienen Deutschlands. – 2. aktualisierte Auflage: 824pp.

Wiesbauer, H. (2017). Wilde Bienen: Biologie-Lebensraumdynamik am Beispiel Österreich-Artenporträts. Ulmer.

Wojcik V. A., Morandin L. A., Davies Adams L. & Rourke K. E. 2018. Floral resource competition between honey bees and wild bees: Is there clear evidence and can we guide management and conservation? Environmental Entomology 47: 822–833. https://doi.org/10.1093/ee/nvy077.

Zaller, J. G. (2020). Daily Poison. Pesticides—An Underestimated Danger; Springer Nature: Cham, Switzerland, 315.

Zettel, H., Ockermüller, E., Schoder, S., Seyfert, F. (2022) Zur Verbreitung der Wildbienen (Hymenoptera, Apidae) in Wien, Österreich, Linzer Biologische Beiträge 54/1: 351-396

Zimmermann, D., Schoder, S., Zettel, H., Hainz-Renetzeder, C., Kratschmer, S. (2023). Changes in the wild bee community (Hymenoptera: Apoidea) over 100 years in relation to land use: a case study in a protected steppe habitat in Eastern Austria. Journal of Insect Conservation, 27(4), 625-641.

Zurbuchen, A., & Müller, A. (2022). Wildbienenschutz-von der Wissenschaft zur Praxis (Vol. 33). Haupt Verlag.

Weiterführende Links:

Österreichischer Wildbienenrat
https://www.naturverbindet.at/wildbienenrat.html

Weitere Infos zu Wildbienen
wildbienen.info
wildbienen.de