

[Handout] Von Wildbienen und deren Lebensraum bis zum Honigbienenmikrobiom

Impulsvortrag Dr. Adrian Wolfgang 5.6.2025
Kirchenwirt St. Bartholomä

1. Vielfalt der Bienen

- In Österreich gibt es circa 40 000 Insektenarten
- Man unterscheidet holometabole und hemimetabole Insekten
 - Hemimetabole Insekten durchlaufen eine graduelle Metamorphose, d.h. die Larven werden mit jeder Häutung den ausgewachsenen Tieren ähnlicher (z.B. Heuschrecken, Wanzen)
 - Holometabole Insekten durchlaufen eine vollständige Metamorphose mit Ei, Larve, Puppe und ausgewachsenem Tier. Die einzelnen Stadien schauen sehr unterschiedlich aus (z.B. Schmetterlinge, Käfer, Libellen, Bienen).
 - Bienen gehören zu den Hautflüglern. Innerhalb der Hautflügler gibt es die Gruppe der Taillenwespen (bewegliches Abdomen an einer dünnen „Taille“), darin die Gruppe der Stechimmen (weiblicher Eiablageapparat kann als Stachel eingesetzt werden, wie Wespen und Ameisen). Innerhalb der Stechimmen gibt es die Familie der Bienen (derzeit 707 Arten in Österreich)
 - Die Bienen werden in mehrere Familien unterteilt
 - Megachilidae: Bauchsammlerbienen
 - Colletidae: Seiden- und Maskenbienen
 - Halictidae: Schmal- und Furchenbienen
 - Mellitidae: Hosen- und Schenkelbienen
 - Andrenidae: Sand- und Zottelbienen
 - Stenotritidae: Australische Wildbienen
 - Apidae: Echte Bienen. Hierzu gehören
 - Holzbienen
 - Wespenbienen
 - Hummeln (weltweit ca. 250 Arten, 45 in Ö nachgewiesen)
 - Honigbienen (in Ö 1 Art mit 2 Unterarten)
 - Prachtbienen und Stachellose Bienen (nicht heimisch)
- Die Unterscheidung von Bienenarten ist teilweise schwierig
 - Achtung in Diskussion: Biodiversität ist nicht Biomasse. Biodiversität (Vielfalt des Lebens) umfasst vier Ebenen:
 - Genetische Vielfalt innerhalb einer Art
 - Artenvielfalt
 - Vielfalt der Lebensräume
 - Funktionelle Vielfalt
 - Für jede dieser Ebenen gibt es unterschiedlichste Möglichkeiten und Indices zur Berechnung/Abschätzung/Erfassung
 - Üblicherweise wird Biodiversität anhand der Artenanzahl und der Gleichverteilung (wenige dominante vs. Viele etwa gleich häufige Arten) verglichen

2. Besonderheiten heimischer Bienen

- Bienen sind reine Veganer
 - Blütennektar dient als Energiequelle, Transport im Kropf
 - Blütenpollen dient als Proteinquelle, Transport am Körper, z.B. am Hinterbein.
Vor allem wichtig als Larvennahrung
- Bienen sind evolutionär hochangepasste Bestäuber. Bienen sind im Gegensatz zu anderen blütenbesuchenden Insekten, wie manchen Wespen, Käfer oder Fliegen, in ihrer **gesamten Entwicklung** auf Pollen und Nektar angewiesen. Andere Blütenbesucher nehmen als Adulte Pollen und Nektar zu sich, ernähren sich im Larvenstadium aber räuberisch.
- 75% der heutigen Pflanzenarten sind auf Insektenbestäubung angewiesen
 - Insektenbestäubung entwickelte sich aus der Notwendigkeit genetischen Austauschs von Pflanzen. Ursprüngliche Pflanzen waren windbestäubt (z.B. Nadelbäume), irgendwann entdeckten Insekten (Käfer) Pollen und Samenanlagen als Nahrungsquelle
 - Nachteil für Pflanze: Verlust von wertvollem, eiweißreichen Pollen
 - Vorteil für Pflanze: gezielte Pollenübertragung, dadurch muss weniger Pollen produziert werden → Effizienzsteigerung der Bestäubung trotz Verlust
- Bei Bienen gibt es unterschiedliche Grade an Sozialität (Staatenbildung mit Arbeitsteilung)
 - Solitär lebend (meiste Arten): Weibchen bildet alleine ein Nest und sammelt alleine, stirbt vor Winter und so gibt es keine Überschneidung der Generationen
 - Primitiv eusozial (Hummeln): befruchtete Jungkönigin überwintert, beginnt mit der Staatenbildung indem sie im Frühjahr Vorräte sammelt und dann erst (befruchtete) Eier legt aus denen Arbeiterinnen schlüpfen. Arbeiterinnen übernehmen sukzessiv die Sammeltätigkeiten. Am Ende der Saison werden Eier mit Jungköniginnen gelegt und wenn die gespeicherten Spermien der Königin aufgebraucht sind, werden unbefruchtete Eier gelegt aus denen Männchen (Drohnen) schlüpfen. Männchen und Jungköniginnen verpaaren sich und alle Mitglieder des Stocks bis auf die befruchtete Jungkönigin sterben.
 - Hoch Eusozial (Honigbiene): Strikte Arbeitsteilung zwischen Arbeiterinnen und Königinnen, gesamter Stock mit Arbeiterinnen und Königinnen überwintert
 - Einige Wildbienenarten nutzen die Eusozialität oder Nester anderer Arten aus
 - Brutparasiten: schmuggeln Ei in fremdes Nest
 - Sozialparasiten: leben mit ihren Wirten zusammen
- Österreich ist durch das komplexe Alpenrelief ein Biodiversitätshotspot für Hummeln (relativ kälteangepasste Wildbienen)
- Hummeln besonders effiziente Bestäuber (z.B. Ölkürbis! Für Honigbienen ist Pollen zu schwer und klebrig):
 - kräftiger Körperbau, Aktivität auch bei ungünstigen Wetterbedingungen, bis zu 18h/Tag aktiv, starke Behaarung → Einsatz in Glashäusern/Folientunnel
- Viele Urbane Legenden. Richtig ist:
 - Allergien auf Wildbienen kaum bekannt, Gifte zwischen Arten unterscheiden sich
 - Hummeln können stechen: Stachel ist ein umgeformter Eilegeapparat, d.h. **nur Weibchen können** stechen, sind aber oft wenig aggressiv
 - Die meisten heimischen Wildbienenarten sind so klein, dass sie nicht durch die menschliche Haut stechen können

3. Was Bienen wollen: Nahrung + Lebensraum + Paarungspartner

- Nahrung:
 - Brauchen blühende Futterpflanzen **über den gesamten Entwicklungszyklus**
 - Nahrung muss im Radius **von wenigen hundert Metern** um das Nest zu finden sein
 - Mobilität von kleinen Arten äußerst gering, wird meist überschätzt
 - Nur größere Arten (Honigbiene, Hummeln, Holzbienen) fliegen bis zu 2 km, je größer Kolonie, desto größer Aktionsradius
 - einige Arten sind Nahrungsspezialisten und auf eine oder wenige **bestimmte** Pflanzenarten angewiesen
 - Artenreichen Blumenwiesen, auf die Bienen angepasst sind, sind eine Folge von extensiver Beweidung. Wiesen sind Lebensräume die permanent von tierischer oder menschlicher Aktivität **geschaffen** werden müssen (ansonsten verwaldet das Gebiet). Mähen ist weniger selektiv als Beweidung ("bittere" Pflanzen oft wertvoll für Bienen)
 - Lebensräume
 - Nistplätze: 70% aller Arten nisten im Boden und brauchen offene Bodenstellen, 30% in oberirdischen Hohlräumen
 - Nistmaterial: je nach Art sehr verschieden: Pflanzenfasern, Blätter, Totholz, Sand, Lehm, Schluff, Schneckenhäuser, etc.
 - Überwinterungsquartiere: je nach Art sehr verschieden. Die meisten Arten haben nur 1 Generation/Jahr, zu beachten ist, welches Lebensstadium überwintert (Ei, **Larve (am häufigsten)**, Puppe, Adulte). Meist Käferfraßgänge in Totholz, Aufrechtes Gras, Stängel, Holz- & Felsspalten, Pflanzengallen, etc.
 - Paarungspartner
 - Partner muss im Radius **von wenigen hundert Metern** um das Nest zu finden sein
 - Mobilität von kleinen Arten oft nur 70-120m Aktionsradius
 - größere Bienenarten fliegen weiter als kleinere
 - Eusoziale fliegen weiter wie solitäre
 - Blütenstetigkeit erhöht Distanzen
-

4. Probleme – was Bienen bedroht:

- Zerstörung naturnaher Lebensräume und Nistplätzen
- Vermindertes Nahrungsangebot
- Unterbindung von Migration durch monotone Landschaften ➔ Feldgrößen unterbinden Migration
- Einsatz indifferenter, breitenwirksamer Insektizide
- Belastung mit Düngemitteln, die windverfrachtet oder durch Regen ausgeschwemmt werden ➔ Nahrungspflanzen wachsen meist auf kargen Böden
- Insektenfeindliche Lichtquellen
- Verkehr
- Frühsommerloch:
 - Besonders Ende Mai bis Anfang Juli ist das Blütenangebot oft reduziert
 - Frühblüher abgeblüht (z.B. Weide, Hasel), Spätblüher noch nicht blühend
 - Oft kommt es dann hier durch synchrones Rasenmähen (Samstagvormittag) zu Trachtlücken
 - Wichtig: Nahrung übrig zu lassen bzw. zu Verfügung stellen
 - Löwenzahn, Klee, Wicken, Witwenblumen
 - Küchenkräuter! Salbei, Rosmarin, Thymian, etc.
 - Jede Blüte zählt!

- Kurzfristige Massenblüten (z.B. Sonnenblumen-, Rapsfelder)
 - Lockt Bienen an, gründen Kolonie, nachdem Feld abgeblüht ist gibt es kaum noch Nahrung und Kolonie kollabiert
- Kommerzialisierung von Wildbestäubern (z.B. Verkauf von Hummelkolonien)
 - kommerziell gezüchtete Hummeln häufig höhere Prävalenz von Bienenpathogenen.
 - Krankheitsübertragung zwischen Arten über gemeinsam besuchte Blüten möglich. Besonders häufig bei Blütenknappheit
 - Genetische Homogenisierung oder Nahrungskonkurrenz
- Klimawandel
 - Die meisten Bienen sind eigentlich wärmeliebend und können von höherer Temperatur profitieren
 - ABER:
 - Einwandernde Arten → Konkurrenz?
 - Physiologische Toleranzgrenzen → Überhitzung
 - Vor allem alpine Arten durch Lebensraumverlust betroffen
 - Besonders schwierig für Artenpaare (Biene + Pflanze), die aufeinander spezialisiert sind:
 - Blühzeitpunkt bei Pflanzen oft über Tageszeithlänge geregelt
 - Insektenentwicklung ist oft von Außentemperatur bestimmt
 - Blühzeitpunkt und Aktivitätszeitpunkt von Bestäuber fallen nicht mehr zusammen → beide Arten gehen verloren
- Agrochemikalien, Beispiel Glyphosat und Honigbienen:
 - Honigbienenmikrobiom bildet sich durch soziale Interaktion, Mikroben beeinflussen Stockgeruch, was wichtig für die Erkennung stockfremder Bienen ist
 - Abhängigkeit der Biene von ihren Mikroben ist relativ niedrig, aber z.B. *Gilliamella apicola* (ein Bakterium) hilft, für Biene ungesunde Stoffe aus Nektar abzubauen
 - Glyphosat ist ein **Pflanzengift**, weil es ein bestimmtes Enzym hemmt, das in Pflanzen **und einigen Bakterien** vorkommt.
 - **Direkter Effekt** von Glyphosat: Entfernung von Nahrungsquellen
 - **Indirekter Effekt**: Hemmt bestimmte Bakterien im Honigbienenendarm, beeinflusst Immunsystem, dadurch kommt es auch zu höherer Anfälligkeit für Viruserkrankungen und letztlich einer niedrigeren Lebenserwartung. Reduziertes Farbgedächtnis und schlechterer Orientierungssinn (verschwendet Energie = Nektar, Effizienz der Nahrungssuche nimmt ab).
 - Argumente PRO Glyphosat:
 - Glyphosat ist weniger toxisch für die meisten Organismen als früher eingesetzte Herbizide
 - Mechanische Unkrautkontrolle beeinflusst das Bodenmikrobiom stark (Erosion, Feuchtigkeit, Bodenverdichtung)
 - Biologische Alternativen sind oft nicht zugelassen
 - Argumente CONTRA Glyphosat:
 - Erhöht Gesamtstress im Ökosystem
 - Glyphosat erhöht Pilzinfektionen von Nutzpflanzen → mehr Fungizide
 - Glyphosat hemmt auch Wurzelknöllchenbakterien → mehr Dünger
 - Gesundheitsbedenken beim Menschen (Krebs) umstritten
 - Superunkräuter! (z.B. Amaranth)

- Agrochemikalien, Beispiel DDT:
 - Die DDT-Konzentration im Gewebe der Zebrauschel (*Dreissena polymorpha*) in italienischen Gletscherseen war 2009 mehr als 150-mal höher als die Werte im Jahr 2003. Die DDT-Konzentration in Fischen überschreitet die italienischen Grenzwerte für den Verzehr
 - Windverfrachtetes DDT aus den 1960ern und 1970ern war in Gletscherseen gebunden, durch klimawandelbedingte Gletscherschmelze werden diese Altlasten nun wieder ungewollt in Ökosysteme abgegeben

5. Was kann ich tun? – Sinnvolle Maßnahmen zur Unterstützung von Wildbienen

- Im Garten:
 - Nahrung anbieten:
 - heimische Wildpflanzen bevorzugen
 - Blütenangebot über den gesamten Vegetationszeitraum
 - Verzicht auf Pestizide
 - Nistmöglichkeiten schaffen
 - Kleinstrukturiertheit bevorzugen
 - „Unordnung“ zulassen → Auch kleine Flächen sind Trittsteinhabitate!
 - Erhalten was vorhanden ist → Heimisches und Saatgut aus der Region verwenden. Kommerziell erhältliche Blümmischungen enthalten oft großteils nichtheimische Pflanzenarten → im Internet nachschlagen/recherchieren.
Heimische Blumen sind...
 - ...an heimische Bestäuber angepasst
 - ...an Klima, Standort und Nährstoffangebot angepasst
 - ...können meist ohne großen Aufwand kultiviert werden
 - ...erneuern sich durch Samen auf natürliche Weise
 - Für Bienen nicht/kaum geeignete Pflanzen:
 - Zuchtsorten mit gefüllten Blüten von...
 - ...Rosen
 - ...Pfingstrosen
 - ...Chrysanthemen
 - ...Dahlien
 - Cosmeen
 - Forsythien
 - Tulpen
 - Geranien
 - Nicht heimische Arten, diese können nur von generalistischen Bienen angenommen werden
 - Z.B. Kalifornischer Goldmohn
- Auf der Wiese:
 - weniger mähen
 - alternierend mähen
 - nicht düngen
 - Mulchen ist die ungünstigste Mähtechnik
 - Tiere werden zerhäckselt
 - Negative Effekte aufs Bodenleben → Sogwirkung!
 - Düngungseffekt
 - Vor allem Gräser (windbestäubt) kommen durch den Mulch

- Neuanlegen von Blühflächen:
 - nährstoffarme Böden werden bevorzugt → der schlechteste Boden für den Bauern ist der beste Boden für eine Blühfläche!
 - fette Böden mit Sand „abmagern“, Wurzelunkräuter wie Ampfer ausstechen
 - Aussaat Spätsommer/Herbst oder zeitig im Frühjahr
 - bei händischer Aussaat – Samen mit Sand vermischen
 - viele Arten sind Lichtkeimer, d.h. nicht abdecken, nur leicht andrücken
 - nicht düngen!
 - Pflege: 1-2 x mähen → Mähgut abtrocknen lassen und danach entfernen, Geduld bewahren (3 Jahre)

- „Bienenhotels“ sind **kein Artenschutz** und **kein Naturschutz!**
 - fördern **einige wenige Arten** (vor allem Mauerbienen)
 - fördern **nicht bedrohte** Arten
 - fördern auch Bienenschädlinge
 - „Insektenhotels“ sind für maximal (!) 20 % der heimischen Wildbienen geeignet
 - ABER:
 - für solitäre Arten – nicht für staatenbildene Arten
 - pädagogisch wertvoll!
 - gute Beobachtungsmöglichkeit
 - Empfehlungen für den Bau: **Gut geeignete** Baumaterialien sind:
 - Bohrlöcher in trockenem Laub-Hartholz
 - Löcher seitlich in den Stamm bohren
 - Durchmesser **2 – 9 mm**
 - Schilf und Bambushalme (klein!)
 - markhaltige Stängel (z.B. Brombeere)
 - einzeln und senkrecht befestigen
 - Baumaterialien zu Verfügung stellen
 - Löss, Sand-Lehm Gemisch
 - Regenschutz (Dach mit Vorsprung) vorteilhaft
 - an trockenen Standorten aufstellen
 - südseitig ausrichten
 - auch an bodennistende Arten denken
 - Sandhaufen
 - vegetationsfreie Trittstellen
 - Pflanzkübel mit Sukkulenten
 - **Nicht geeignet** sind:
 - Zapfen
 - Holzwohle
 - Nadelholz
 - Stammscheiben mit Bohrungen im Hirnholz
 - Lochziegel
 - Glasröhrchen
 - Hobelspäne

- Nist- und Überwinterungshabitate bereitstellen
 - Steinhäufen (grob)
 - Mäusebauten
 - Vogelnistkästen
 - Schon im Zerfall befindliche Strohballen werden gerne von Hummeln besiedelt

Viel Freude beim Beobachten!