



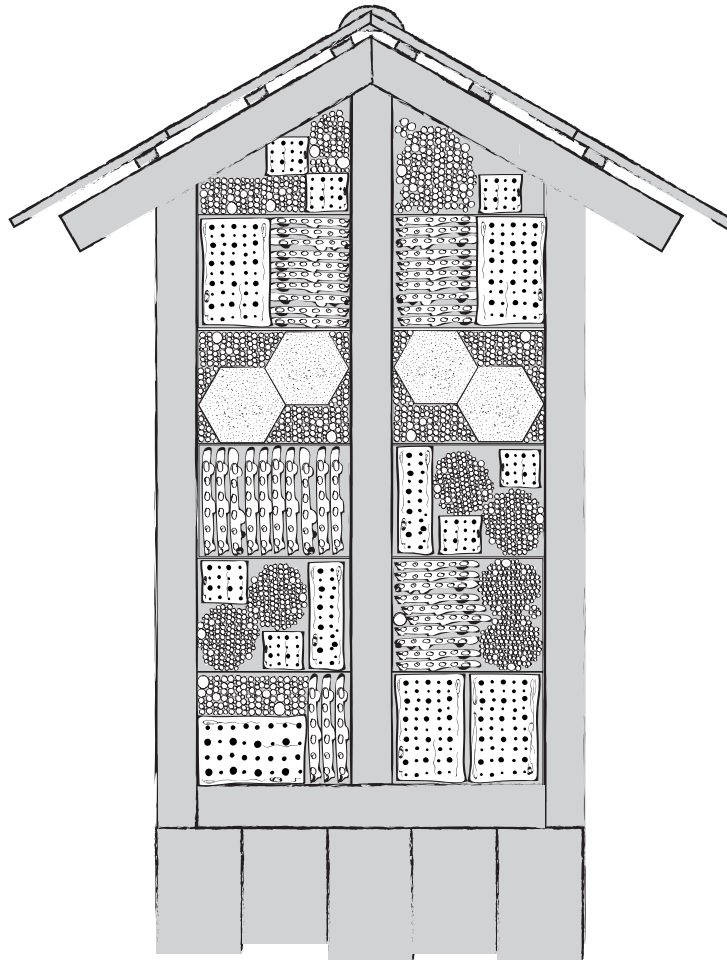
Das Wildbienenhaus

Praxisleitfaden für Kommunen & Schulen

Aufbauanleitung & Empfehlungen zu
Insektennisthilfen



Regierung von Mittelfranken



Das Wildbienenhaus

Praxisleitfaden für Kommunen & Schulen

Aufbauanleitung & Empfehlungen zu
Insektennisthilfen



Regierung von Mittelfranken

Impressum

Herausgeber

Regierung von Mittelfranken
Promenade 27
91522 Ansbach
www.regierung.mittelfranken.bayern.de

Kooperationspartner

Landratsamt Ansbach,
Untere Naturschutzbehörde
Crailsheimstraße 1
91522 Ansbach
www.landkreis-ansbach.de

Projektmanagement und Redaktion

Regierung von Mittelfranken
Höhere Naturschutzbehörde

Staatliches Bauamt Ansbach
Kreisbauhof Ansbach-Eyb
Werner-von-Siemens-Straße 2
91522 Ansbach

Projektumsetzung und Texterstellung

sbi – silvaea biome institut
Buchstraße 15
91484 Sugenheim

Realisierung und Gestaltung

alma grafica UG (haftungsbeschränkt)
konzept * design * text
Badstrasse 7
91807 Solnhofen
www.almagrafica.de

1. Auflage, Oktober 2019

Regierung von Mittelfranken



Inhalt

Über diesen Leitfaden	7
Aufbauanleitung für das Wildbienenhaus	10
Wildbienen	15
Wissenswertes über Wildbienen	16
Nistmaterialien.	17
Tipps für zusätzliche Nisthilfen	17
Artenporträts.	20
Insektenfreundliche Flächengestaltung	30
Pollen- und Nektarpflanzen	31
Literaturverzeichnis und Fotonachweise	38



Über diesen Leitfaden

Die Insekten repräsentieren mit einem Anteil von über 60 % der weltweit landlebenden Tierarten die artenreichste Tiergruppe überhaupt^{1,2}. Dieser Artenreichtum stellt enorme Dienstleistungen für eine Vielzahl von Ökosystemen und auch für uns Menschen bereit. Insekten leisten einen wichtigen Beitrag zum Nährstoffkreislauf und sorgen als Nektar- und Pollensammler für die Bestäubung zahlreicher Pflanzenarten, darunter auch viele Nutzpflanzen des Menschen^{2,3,5,8}. So tragen Insekten auch zur Sicherung unserer Lebensgrundlagen bei. Nicht zuletzt bilden sie die Nahrungsgrundlage für zahlreiche größere Tierarten wie z.B. Vögel und Fledermäuse.

Die letzten Jahrzehnte haben jedoch einen dramatischen Rückgang sowohl der Artenanzahl als auch der Individuenzahl (Biomasse) der Insekten gezeigt. Ursachen für diesen Rückgang sind vor allem eine intensivierete Landwirtschaft und ein erhöhter Flächenverbrauch durch Siedlung und Verkehr¹. Die daraus folgende Umweltbelastung, vor allem durch synthetische Pflanzenschutzmittel, Kunstdünger und Luftverschmutzung, aber auch biologische Faktoren wie Krankheitserreger und invasive, nicht-heimische Tier- und Pflanzenarten sowie der Klimawandel spielen eine Rolle. In der Folge treten Verlust und Zerschneidung von Lebensräumen auf, dies führt zu einem weiteren dramatischen Artenschwund.

Der bereits alarmierende Rückgang von vielen Pflanzenarten sowie von vielen terrestrischen und aquatischen Wirbeltieren, wie zum Beispiel den Vögeln oder auch Amphibien und Reptilien, wird von den Insekten noch übertroffen⁶. So wird allein für die Regionen Europa und Nordamerika geschätzt, dass beinahe die Hälfte aller Insektenarten von einem starken Rückgang betroffen und ein Drittel sogar vom Aussterben bedroht ist¹. Eine Studie, die Daten von Fluginsekten innerhalb ausgewählter deutscher Schutzgebiete auswertete, zeigt, dass die Gesamtbiomasse zwischen 1989 und 2014 um 76 % zurückgegangen ist⁴. Von den 565 Wildbienenarten, die in Deutschland bekannt sind, ist über die Hälfte gefährdet, vom Aussterben bedroht oder extrem selten⁵.

Um die biologische Vielfalt in Bayern zu schützen und zu erhalten, wurde die Bayerische Biodiversitätsstrategie erstellt und das Biodiversitätsprogramm Bayern 2030 beschlossen⁷. Neben dem konkreten Schutz der Arten- und Sortenvielfalt sowie dem Schutz von Lebensräumen, zählen auch flankierende Maßnahmen wie Umweltbildung, Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit als wichtige Elemente des Programms hinzu. Das Projekt „Wildbienenhaus“ dient der Umsetzung des Biodiversitätsprogramms Bayern 2030.

Die Bereitstellung geeigneter Nistplätze in Kombination mit artenreichen Blühflächen ist ein guter Ansatz, Insekten und insbesondere Wildbienen zu schützen und zu fördern. Auch wenn damit nur einem Teil der Wildbienenarten direkt geholfen werden kann, da eine Vielzahl der Wildbienen ganz andere Nistmaterialien und -substrate nutzt. Nisthilfen bieten auch eine spannende Gelegenheit, Wildbienen aus nächster Nähe zu beobachten und so einen Einblick in das interessante Leben der Tiere und deren Fortpflanzung zu bekommen. Die aufgestellten Insektennisthilfen sollen außerdem Anlass geben, die angrenzenden Flächen im Umfeld insektenfreundlich zu bewirtschaften. Dadurch werden die vorhandenen Wildbienenpopulationen unterstützt und im Idealfall kann auch für weitere Arten ein neuer Lebensraum entstehen.

Weltweit sind unzählige Insektenarten gefährdet oder sogar vom Aussterben bedroht.

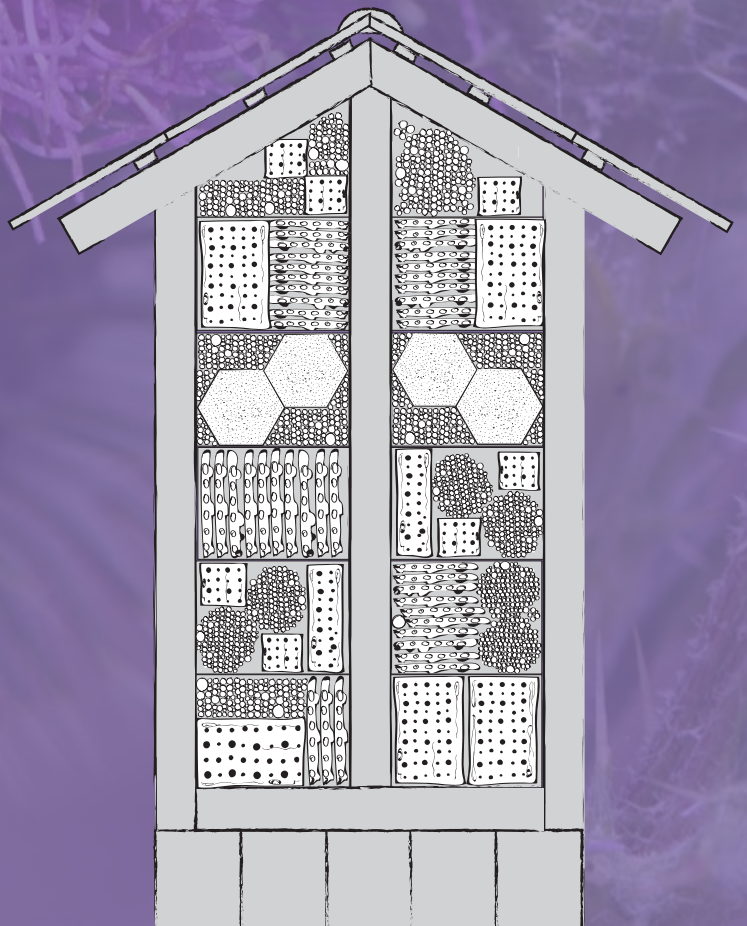
Insektennisthilfen sowie Blühflächen unterstützen Wildbienen hinsichtlich ihrer Nistplätze und des Nahrungsangebotes.

Als eine konkrete Maßnahme zur Umsetzung der Bayerischen Biodiversitätsstrategie und des Biodiversitätsprogramms Bayern 2030 wurde ein Bausatz für Insektennisthilfen entwickelt, das „Wildbienenhaus“. Das Projekt wurde von der Regierung von Mittelfranken beauftragt und gemeinsam mit dem Landratsamt Ansbach, dem Bauhof Ansbach-Eyb und in Zusammenarbeit dem Fachbüro sbi umgesetzt. Der Fokus liegt hierbei auf einen praxisnahen, einfachen Bau von Nisthilfen mit Baumaterialien, die bei Bauhöfen meist vorliegen bzw. möglichst einfach zu beschaffen sind. Das Grundgerüst des Wildbienenhauses sowie die Materialien sollen dabei von Bauhöfen vorbereitet und anschließend an interessierte Schulen und Kommunen ausgeliefert werden, die das Wildbienenhaus an einem passenden Ort aufstellen.

Ein lieferbarer Bausatz für Insektennisthilfen – das „Wildbienenhaus“.

Dieser Leitfaden richtet sich an alle Kommunen und Schulen, die Interesse haben, die hier vorgestellten Nisthilfen für Insekten – das Wildbienenhaus – aufzustellen und mit den mitgelieferten Materialien zu bestücken. Der Leitfaden gibt Auskunft über die verwendeten Materialien, eine Anleitung zum Aufbau des Wildbienenhauses sowie Empfehlungen für die Anlage arten- und blütenreicher Nahrungsflächen für Wildbienen. Dieser Leitfaden ist als Modell für den bayernweiten Einsatz gedacht.

1 Aufbauanleitung für das Wildbienenhaus



Aufbauanleitung für das Wildbienenhaus

Um Insektennisthilfen wirksam einzusetzen, ist zuallererst die Auswahl des Standortes wichtig. Das Wildbienenhaus sollte möglichst sonnenexponiert sowie windgeschützt aufgestellt werden. Da das Wildbienenhaus von vier Seiten mit Nistmaterialien bestückt werden kann, können die idealen Standortbedingungen nicht für alle Seiten gleichermaßen erreicht werden. Die Ost- und Südseiten der Nisthilfen werden am häufigsten belegt, deshalb sollte besonders an diesen Seiten auf eine gute Sonneneinstrahlung geachtet werden.

Im direkten Umfeld des Wildbienenhauses sollten sich in jedem Fall ausreichend Nektar- und Pollenpflanzen befinden, um neben dem Nistplatz auch einen geeigneten Nahrungsraum für die Wildbienen zu bieten. Empfehlungen für eine gezielte Ansaat passender Blütenpflanzen und die Aufwertung vorhandener Flächen werden im Kapitel „Insektenfreundliche Flächengestaltung“ gegeben.

Vor allem die Ost- und Südseite des Wildbienenhauses sollte gut von der Sonne beschienen werden.



Ein fertig befülltes Wildbienenhaus mit verschiedenen Nistmaterialien.

Eine Übersicht zum Aufbau des Wildbienenhauses:

1. Standortauswahl

Zunächst wird ein geeigneter Standort für das Wildbienenhaus ausgewählt. Vor allem die Ost- und Südseite des Wildbienenhauses sollte gut von der Sonne beschienen werden.

2. Befestigung des Untergrundes

Die Bodenplatten werden auf dem Boden ausgelegt, um für einen stabilen Untergrund zu sorgen.

3. Aufstellen des Sockels

Der Sockel des Wildbienenhauses, bestehend aus vier gestapelten, verbundenen und verkleideten Holzpaletten, wird auf den ausgelegten Bodenplatten aufgestellt.

4. Befüllung mit Nistmaterialien & Innenfüllung

- Die fünf umgedrehten Paletten werden mit Nistmaterialien befüllt und nacheinander auf dem Sockel angebracht. Am besten ist es, dabei etagenweise vorzugehen und den verbleibenden Innenraum mit der Innenfüllung (Miscanthus/Hackschnitzel) aufzufüllen, bevor die nächste Palette fixiert wird.
- Eine leere Palette kann entweder direkt am Aufstellort oder zum Beispiel in einem Werkraum in der Schule mit den gelieferten Nistmaterialien befüllt und anschließend auf den Sockel bzw. die vorherige Palette gehoben und montiert werden.
- Die Nistmaterialien bestehen aus Holzblöcken mit Bohrgängen, Schilf-, Bambus- oder Strohhalmen, Strangfalzziegeln und Tonröhren, die mit einer speziellen Sand-Lehmmischung befüllt sind.
- Bei den Schilf-, Bambus- oder Strohhalmen empfiehlt es sich, diese erst vor Ort zurechtzuschneiden. So können auch gut alle „Leerstellen“, die beim Befüllen mit den anderen Nistmaterialien entstehen, mit den Halmen aufgefüllt werden.
- Was beim Bearbeiten der Schilf-, Bambus- oder Strohhalme beachtet werden sollte:
 - Schilf- und Bambushalme hinter Stängelknoten auf 10 - 20 cm Länge mit einer feinzahnigen, scharfen Säge (z. B. elektrische Bandsäge, Dekupiersäge) zurechtschneiden.
 - Falls die Stängel nicht hohl sind, das Mark der Halme mit Bohrer, Draht, oder Flaschenbürste (mit etwas kleinerem Durchmesser als dem der Halme) entfernen.

- Falls unsaubere Schnittkanten vorhanden sind, Splitter und querstehende Fasern mit Sandpapier glätten, sonst besteht Verletzungsgefahr für die feinen Hautflügel der Bienen.
 - Halme können mit Draht zu kleineren Bündeln zusammengeschnürt und zum Fixieren in eine Lehm-, Ton- oder Gipsmischung gedrückt werden (dadurch werden die Halme hinten verschlossen und müssen nicht zwingend hinter dem Stängelknoten abgeschnitten werden).
 - Alternativ können die Halme für einen festen Halt auch in Lochziegeln, Konservendosen etc. untergebracht werden (Hinweis: Leere Lochziegel bieten keine geeigneten Hohlräume für Wildbienenarten, denn diese werden nur gelegentlich von besonders großen Arten besiedelt.)
 - Alternativ können auch vorgefertigte Papprohren als Nisthilfen eingesetzt werden. Diese können in verschiedenen Online-Shops bestellt werden.
- Die Paletten werden mit Schrauben der Maße 60 mm x 4,5 mm mittels Holzbrettern in der Mitte verbunden. Die Fixierung an den Außenkanten erfolgt erst nach der Anbringung der Drahtgitter.

5. Drahtgitter

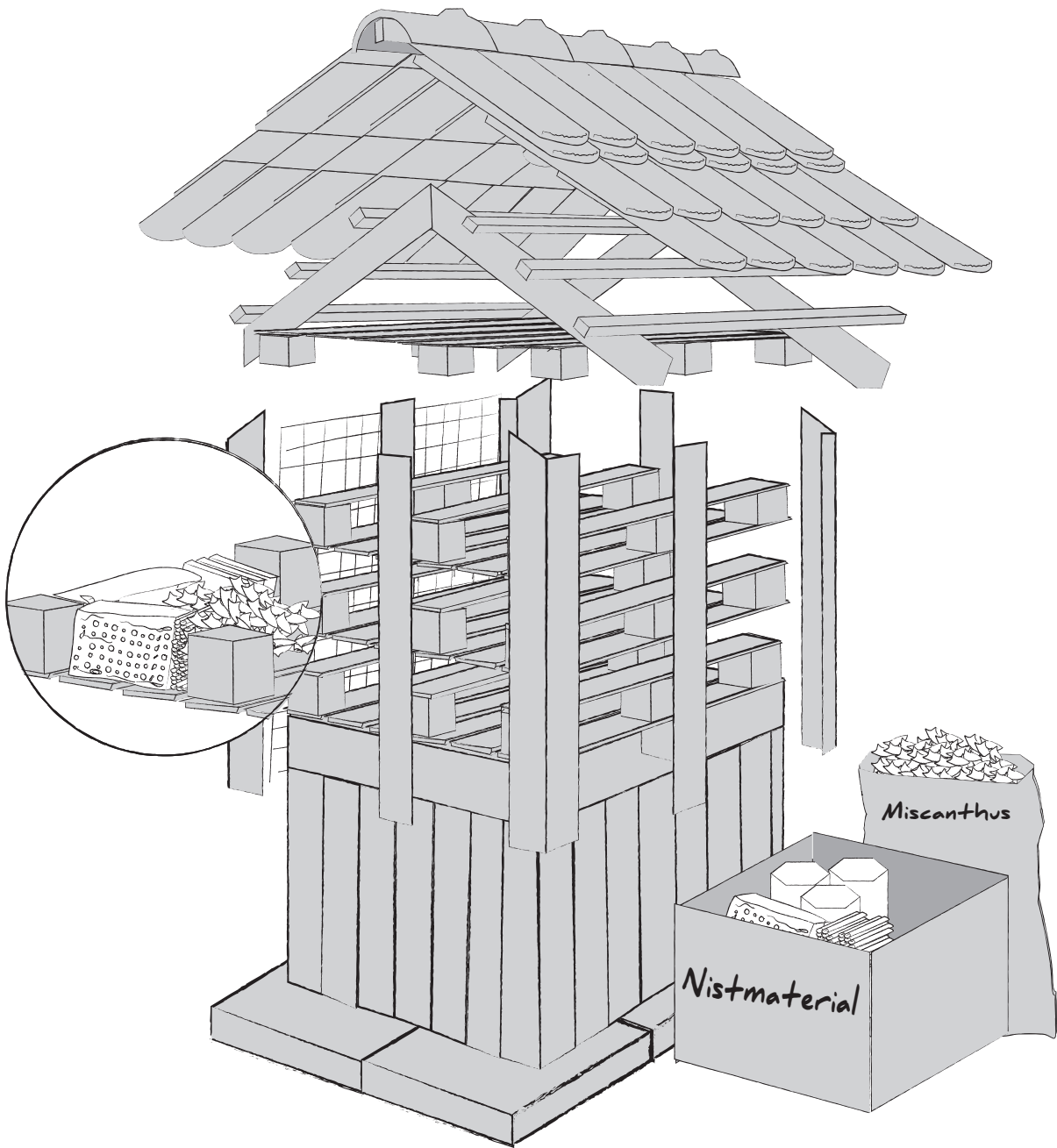
Nachdem alle Nistmaterialien in die Palettenreihen eingesetzt sind und der Innenraum befüllt wurde, werden vier Bretter in der Mitte der gestapelten Paletten als Abstandshalter angebracht. Darauf wird das Drahtgitter (Fraßschutz vor Mäusen und Vögeln) festgenagelt bzw. durch die Holzbretter der Eck-Verkleidung fixiert. **Überstehendes Material** wird mit einer Drahtschere abgezwickelt.

6. Verkleidung

An den Ecken des Wildbienenhauses, über die Ränder der Drahtgitter, werden Holzbretter zur Verkleidung angebracht.

7. Dach

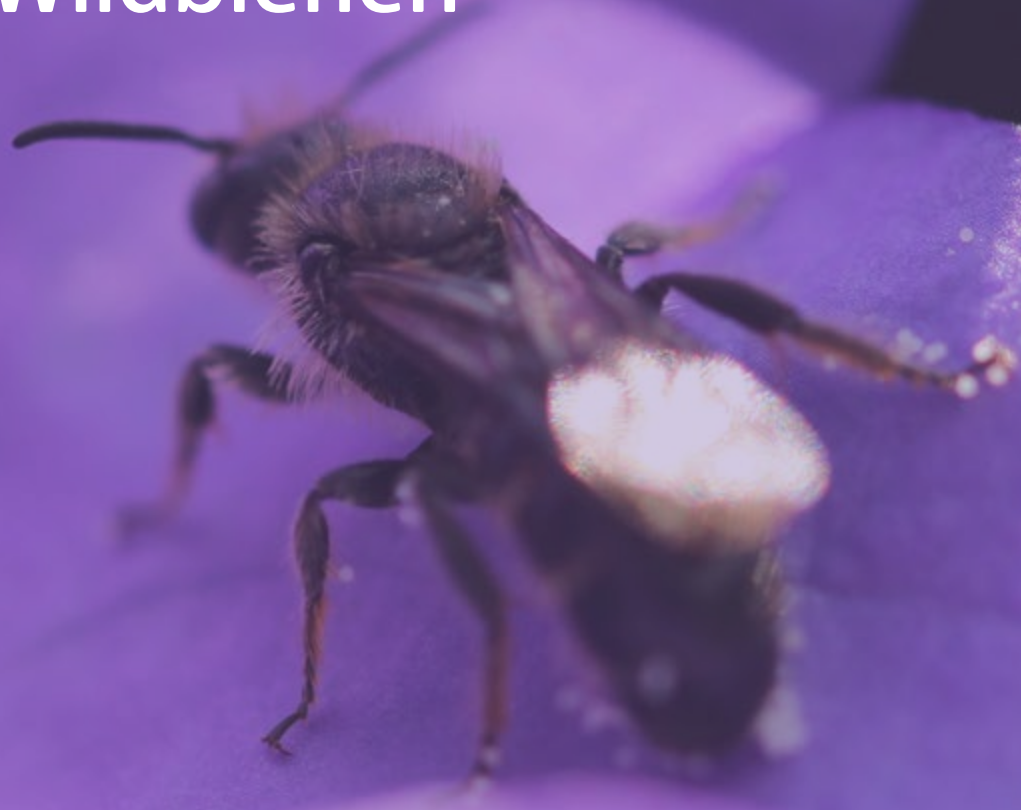
Der gelieferte, vorbereitete Dachstuhl, der auf der letzten (sechsten) Palette montiert ist, wird auf das Wildbienenhaus aufgesetzt. Die sechste Palettenreihe sowie der verbleibende Füllraum unterhalb des Daches wird ebenfalls mit Nistmaterialien und Füllmaterial befüllt. Anschließend wird das Dach mit den Ziegeln gedeckt und der Dachfirst montiert.



Sobald der Sockel auf seinem Untergrund steht, kann das Wildbienenhaus eingerichtet werden. Die Paletten werden – eine nach der anderen – rundum mit den verschiedenen Nistmaterialien bestückt. Lücken lassen sich mit zurechtgeschnittenen Schilfhalmen füllen. Der verbleibende Raum in der Mitte der Palette wird mit zerkleinertem Pflanzenmaterial (Miscanthus) aufgefüllt, bevor die nächste Palette aufgelegt wird.

Sobald alle Paletten fertig bestückt sind, wird das Drahtgitter auf den Abstandshaltern fixiert. Jetzt fehlen nur noch Seitenverkleidung und Dach.

2 Wildbienen



Wissenswertes über Wildbienen

Wildbienen gehören zur Gruppe der Hautflügler (Hymenoptera), wie auch Wespen und Ameisen. Neben den Käfern, Schmetterlingen und Zweiflüglern (z. B. Fliegen und Mücken) sind die Hautflügler eine der vier artenreichsten Insektenordnungen. Auf der ganzen Welt gibt es mehr als 20.000 Wildbienenarten, in Deutschland sind aktuell 565 Arten bekannt⁵.

In Deutschland gibt es 565 Wildbienenarten.

Die Gruppe der Wildbienen ist nicht nur durch eine hohe Artenvielfalt gekennzeichnet, sondern auch durch eine enorme Vielfalt an unterschiedlichem Aussehen, Sozialverhalten und Lebensweisen. Wie von der Honigbiene geläufig, gibt es staatenbildende (eusoziale) Bienenarten. Bei den staatenbildenden Wildbienen ist eine Arbeitsteilung auch bekannt, jedoch unterscheiden sich die Königinnen und Arbeiterinnen in ihrem Aussehen in der Regel nicht besonders voneinander und können, zumindest zeitweise, auch einzeln überleben. Die Mehrzahl aller Wildbienen lebt jedoch als solitäre Biene („Einsiedlerbiene“). Diese bauen ihre Nester allein und sorgen auch ohne die Mithilfe anderer Weibchen für ihren Nachwuchs. Manche Wildbienenarten teilen sich ein gemeinsames Nest (kommunale Lebensweise), unterstützen sich aber nicht beim eigentlichen Bau ihrer Brutzellen oder beim Sammeln von Futter.⁵

Die meisten Wildbienen leben als „Einsiedlerbienen“.

Ein Teil der Wildbienenarten lebt parasitisch von anderen Bienen. In Deutschland zeigen etwa 24 % der Arten eine parasitische Lebensweise, dies reicht vom Stehlen von Futter oder Baumaterialien und die Übernahme von Nestern bis hin zum Brut- und Sozialparasitismus. Nachdem sie das Ei oder die Larve der Wirtsbiene getötet haben, bedienen sich Brutparasiten am Futtermaterial. Sozialparasiten „schmuggeln“ ihre Brut in die Nester anderer Wildbienen, wo sich deren Larven dann entwickeln.⁵

Die meisten mitteleuropäischen Wildbienen bilden eine Generation im Jahr. Der komplette Lebenszyklus ist meistens innerhalb eines Jahres beendet. Ein typischer Jahresablauf einer alleinlebenden Wildbiene sieht wie folgt aus: Nach dem Schlupf der erwachsenen Wildbienen erfolgt die Paarung, anschließend sucht das Weibchen einen geeigneten Nistplatz, legt mehrere Brutzellen mit jeweils einem Ei und Futtermaterial an. Aus dem Ei entsteht die Larve, die die eingelagerte Nahrung verzehrt und sich anschließend zu einem Kokon verpuppt. Die Überwinterung erfolgt meistens als Larve oder als bereits vollentwickelte Biene.⁵



Nistmaterialien

Bei der Auswahl geeigneter Nisthilfen für Wildbienen kommt es vor allem auf das richtige Material an. Leider sieht man oft für unser menschliches Auge schöne und aufwendig gebaute Nisthilfen, die jedoch für die meisten Wildbienen völlig ungeeignet sind. Aufgrund der Vielzahl an Wildbienenarten sowie deren unterschiedlichen Lebensweisen gibt es auch ganz unterschiedliche Anforderungen an das Nist- und Baumaterial und an den Standort der Nistplätze.

Grundsätzlich kann zwischen Wildbienenarten unterschieden werden, die in vorhandenen Hohlräumen, in selbstgenagten Hohlräumen, wie in markhaltigen Pflanzenstängeln bzw. im Totholz oder aber im Erdboden nisten. Auch die Art und Weise wie die Bienen ihre Brutzellen anlegen ist verschieden. So gibt es Linienbauten, Haufenbauten, Zweigbauten oder, wie von der Honigbiene bekannt, Wabenbauten. Die Wabenbauten der Wildbienen sind jedoch nicht aus Wachs, sondern werden als Grabwaben in der Erde angelegt.⁵

Für Nisthilfen kommt üblicherweise Material zum Einsatz, welches auf Arten abzielt, die in vorhandenen Hohlräumen ihr Nest anlegen. Dieses Material ist einfach zu verarbeiten und wird von vielen Arten gerne angenommen. Bohrungen im Holz ahmen Fraßgänge von Käfern nach, die die Bienen natürlicherweise aufsuchen würden. Auch hohle Pflanzenstängel aus Schilf- oder Bambushalmen bieten geeignete Hohlräume zum Nisten. Wildbienen, die an natürlichen Steilwänden in Sandgruben oder in Uferabbrüchen an Flüssen nisten, können ebenfalls von bereitgestellten Nisthilfen profitieren. Gut geeignet sind zum Beispiel künstlich gestaltete Lößlehmwände⁵. In kleinerem Umfang können hierfür auch mit Sand und Lehm gefüllte Tonröhren dienen, die innerhalb größerer Nisthilfen wie dem Wildbienenhaus eingesetzt werden.

In dem hier vorgestellten Insektennisthilfen-Bausatz, dem Wildbienenhaus, werden folgende Materialien verwendet: Schilf-, Bambus- oder Strohhalme, gut abgelagertes Hartholz, Strangfalzziegel sowie eine spezielle Sand-Lehmmischung. Neben dem eigentlichen Nistmaterial ist auch der Innendurchmesser der Gänge entscheidend, denn Wildbienen suchen sich ihre Nisthöhlen entsprechend ihrer eigenen Kopfgröße aus.

Tipps für zusätzliche Nisthilfen

Um auch einige Arten zu unterstützen, die anderes Nistmaterial benötigen, können ergänzend zu dem Wildbienenhaus, zusätzliche Nisthilfen angebracht werden.

Eine einfache Möglichkeit Bewohnern von markhaltigen Stängeln, wie zum Beispiel der Gewöhnlichen Maskenbiene (*Hylaeus communis*), einen geeigneten Nistplatz anzubieten, ist es, Stängel oder dünne Äste von Brombeere, Königskerze, Wildrose oder Distel⁵ einzeln oder in kleinen Bündeln senkrecht an einen Gartenzaun zu binden. Die Stängel können auch in senkrechter Position an die Ecken des Wildbienenhauses angebunden werden. Die Stängelenden sollten dafür abgebrochen oder abgeschnitten sein, sodass die Wildbienen das Mark ausnagen können⁵.

Als weitere Nisthilfen-Möglichkeit für Wildbienen können morsche Totholzstrukturen, wie etwa Äste, Stämme oder Balken von Laubholz bereitgestellt werden. Die Wald-Pelzbiene (*Anthrophora furcata*) und die Blattschneiderbiene (*Megachile*

Wildbienen stellen unterschiedliche Anforderungen an ihre Nistplätze.

Es gibt auch viele Wildbienenarten, die ihr Nest nicht in vorhandenen Hohlräumen, sondern im Erdboden oder in markhaltigen Pflanzenstängeln bauen.

Praktisch für den Bau von Nisthilfen: Schaffung von Hohlräumen im Holz oder Verwendung von hohlen Schilfhalmen.

nigriventris) beispielsweise nagen ihre Nestgänge in weiches Morschholz⁵. Eine der größten heimischen Wildbienenarten, die Blauschwarze Holzbiene (*Xylocopa violacea*), die bis zu 2,8 cm groß wird, sucht sich vertikale oder horizontale Totholzstrukturen mit einer guten Sonneneinstrahlung und relativ hartem Holz⁵.

Die Ansprüche von vielen Wildbienenarten, die im Erdboden nisten, sind hoch. Generell kann man dabei zwei Niststandorte unterscheiden. Zum einen gibt es Arten wie die Weiden-Sandbiene (*Andrena vaga*), die in überwiegend horizontalen Bodenstellen mit keinem oder nur sehr lückigem Bewuchs nisten⁵. Zum anderen werden eher vertikale Strukturen, wie Abbruchkanten und Steilwände als Nistplätze bevorzugt, wie es zum Beispiel bei der Vierbindigen Furchenbiene (*Halictus quadricinctus*) zu beobachten ist⁵. Im Siedlungsbereich können auch Fugen von gepflasterten Wegen, Blumentöpfe, Trockenmauern und sonstige offene Bodenstellen manchen erdbewohnenden Arten als Nistplatz dienen. Eine einfache Nisthilfe kann angeboten werden, indem man einen mit Sand gefüllten Blumenkasten aufstellt.



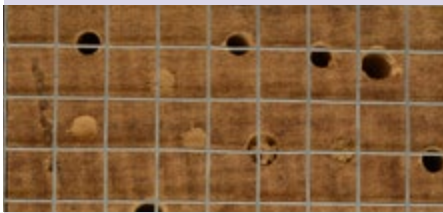
Die Glänzende Düstersandbiene (*Andrena nitida*) ist eine von vielen erdbewohnenden Arten. Sie nistet an kahlen oder schütter bewachsenen Stellen an Waldrändern, in Gärten oder auch Sandgruben^{5,9}.

Nebenstehende **Übersicht** zeigt die verwendeten Materialien und was bei der Bearbeitung grundsätzlich beachtet werden sollte:



- ☞ Hohle (Schilf-) Halme oder Röhrchen verwenden
- ☞ Innenwand & Öffnung säubern/glätten
- ☞ Hinteres Ende muss verschlossen sein

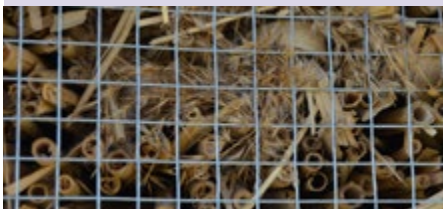
Saubere Röhren in passenden Durchmessern: So sollte es aussehen.



- ☞ Abgelagertes, entrindetes Hartholz verwenden
- ☞ Ins Längsholz bohren



- ☞ Gänge von 2-9 mm Durchmesser
- ☞ Innenwand & Öffnung säubern/glätten



- × Halme dürfen vorne nicht zerfasert oder zersplittert sein → Verletzungsgefahr für Wildbienen

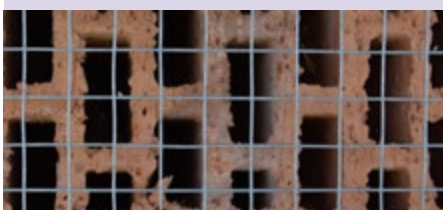
Was Sie vermeiden sollten: Risse, Fransen und Splitter mögen Insekten ebensowenig, wie große oder gar keine Hohlräume!



- × Keine markhaltigen Stängel verwenden → werden nur in senkrechter Lage angenommen



- × Nicht ins Stirnholz bohren → Holz wird rissig



- × Keine Lochziegel verwenden → Hohlräume sind zu groß

Artenporträts

Im Folgenden werden einige typische Wildbienenarten vorgestellt, die jeweils ganz unterschiedliche Ansprüche an ihren Nistplatz haben. Die Rostrote Mauerbiene (*Osmia bicornis*) - Insekt des Jahres 2019 – findet man häufig in Nisthilfen, da sie gerne in allerlei verschiedenen Hohlräumen ihre Brut großzieht. Auch die Gehörnte Mauerbiene (*Osmia cornuta*) lässt sich gut an Nisthilfen beobachten. Die Bunte Blattschneiderbiene (*Megachile versicolor*) besiedelt Nisthilfen, nagt aber auch selbst Gänge in markhaltige Pflanzenstängel. Die auffällig große Blauschwarze Holzbiene (*Xylocopa violacea*) dagegen benötigt Totholz als Nistplatz. Die Dunkelgrüne Schmalbiene (*Lasioglossum morio*) ist eine von vielen Arten, die im Erdboden nisten. Dabei kann es sich zum Beispiel um selbstgegrabene Hohlräume in einer Lehmwand handeln oder auch um eine offene Bodenstelle ohne Pflanzenbewuchs. Schließlich wird noch ein Vertreter der parasitär lebenden Kuckucksbienen, die Rothaarige Wespenbiene (*Nomada lathburiana*), vorgestellt.



Rostrote Mauerbiene (*Osmia bicornis*)^{5,9} – Insekt des Jahres 2019

Lebensraum

Lichte Waldränder, Streuobstwiesen, Feldgehölze, Siedlungsbereiche mit Gärten u.a.



Nistplatz & Nistweise

Nistet in vorhandenen Hohlräumen; sehr flexibel; oft in Nisthilfen zu finden, z. B. Bohrungen im Holz, Bambusröhrchen, Schilfhalme etc. (Innendurchmesser 5–7 mm), Löcher von Strangfalzziegeln; Nester als Linienbauten mit bis zu 20 Brutzellen; Baumaterial: an feuchten Stellen gesammelte Erde oder Lehm.



Blütenbesuch

Sammelt Pollen an mindestens 19 verschiedenen Pflanzenfamilien, z. B. Gewöhnlicher Natternkopf (*Echium vulgare*), Zaun-Wicke (*Vicia sepium*) (Bild), Rot-Klee (*Trifolium pratense*), Wiesen-Salbei (*Salvia pratensis*), Kriechender Hahnenfuß (*Ranunculus repens*).



Flugzeit

Anfang April – Mitte Juni



Gehörnte Mauerbiene (*Osmia cornuta*)^{5,9}

Lebensraum

Vorkommen v. a. im Siedlungsbereich

Nistplatz & Nistweise

Nistet in verschiedensten vorhandenen Hohlräumen; auch Nisthilfen, sofern diese unmittelbar an einer Hauswand oder sonstigen größeren Flächen angebracht sind, (z.B. Bohrungen im Holz, Bambusrohr; bevorzugter Durchmesser 8–9 mm, Länge 20–25 cm); Baumaterial: an feuchten Stellen gesammelte Erde oder Lehm



Blütenbesuch

Sammelt Pollen an 13 Pflanzenfamilien (polylektisch*), z. B. Wiesen-Löwenzahn (*Taraxacum officinale*), Hohe Schlüsselblume (*Primula elatior*) (Bild), Scharfer Hahnenfuß (*Ranunculus acris*), Weiß-Klee (*Trifolium repens*), Garten-Apfel (*Malus domestica*)



Flugzeit

Mitte März – Anfang Mai



* siehe Pollen- und Nektarpflanzen, Seite 31

Bunte Blattschneiderbiene (*Megachile versicolor*)^{5,9}

Lebensraum

Waldränder, Trockenhänge, Ruderalstellen oder Gärten und Parks im Siedlungsbereich u.a.



Nistplatz & Nistweise

Nistet in vorhandenen Hohlräumen, z. B. Fraßgängen im Totholz oder auch in selbstgenagten Gängen markhaltiger Stängel; besiedelt auch Nisthilfen, z. B. Bohrungen im Holz oder Bambusrohre (Durchmesser 5–7 mm); Baumaterial der Brutzellen aus Pflanzenstückchen von Wildrosen und Schlehen



Blütenbesuch

Sammelt Pollen an 5 Pflanzenfamilien (polylektisch*), z. B. Echter Alant (*Inula helenium*), Gewöhnliche Kratzdistel (*Cirsium vulgare*), Wiesen-Flockenblume (*Centaurea jacea*) (Bild), Gewöhnliches Bitterkraut (*Picris hieracioides*)



Flugzeit

1. Generation ab Ende Mai,
2. Generation (August & September)
überwintert als Ruhelarve

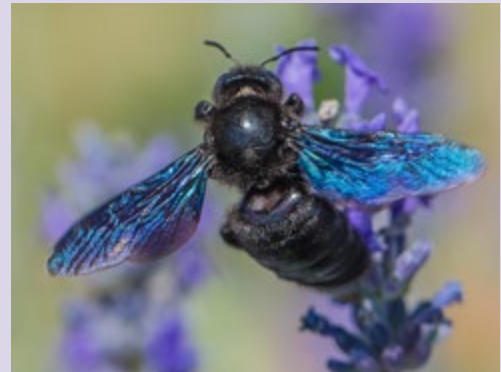


* siehe Pollen- und Nektarpflanzen, Seite 31

Blauschwarze Holzbiene (*Xylocopa violacea*)^{5,9}

Lebensraum

Streuobstbestände, Gärten und Parkanlagen innerhalb und außerhalb des Siedlungsbereiches u.a.



Nistplatz & Nistweise

Nistet in vertikalen und horizontalen Totholzstrukturen; nagt selbst Hohlräume in trockenem, mürben, aber noch nicht morschen Holz; vorzugsweise Laubholz; Trennwände der Brutzellen aus abgenagten, mit Speichel verklebten Holzstückchen



Blütenbesuch

Sammelt Pollen an 11 Pflanzenfamilien (polylektisch*), z. B. Gewöhnlicher Natternkopf (*Echium vulgare*) (Bild), Ackerwinde (*Convolvulus arvensis*), Garten-Salbei (*Salvia officinalis*), Rote Taubnessel (*Lamium purpureum*), Klatschmohn (*Papaver rhoeas*)



Flugzeit

Beide Geschlechter erscheinen im Spätsommer und überwintern in Wandhöhlungen & Mauerspaltten; Ende April Beginn Brutgeschäft



* siehe Pollen- und Nektarpflanzen, Seite 31

Dunkelgrüne Schmalbiene (*Lasioglossum morio*)^{5,9}

Lebensraum

In vielen Lebensräumen zu finden, u. a. im Siedlungsbereich in Gärten, Parks, an Straßenböschungen und auf Ruderalflächen.



Nistplatz & Nistweise

Nistet in selbstgegrabenen Hohlräumen in der Erde, z. B. in Lehmwänden, Böschungen und vegetationsfreien Stellen



Blütenbesuch

Sammelt Pollen an 12 Pflanzenfamilien (polylektisch*), z. B. Margerite (*Leucanthemum vulgare*), Wiesen-Schafgarbe (*Achillea millefolium*), Acker-Senf (*Sinapis alba*), rundblättrige Glockenblume (*Campanula rotundifolia*), Blutweiderich (*Lythrum salicaria*)



Flugzeit

Weibchen März – Oktober, Männchen ab Juli

* siehe Pollen- und Nektarpflanzen, Seite 31

Rothaarige Wespenbiene (*Nomada lathburiana*)^{5,9} – Parasitische Lebensweise

Lebensraum

Als Kuckucksbiene (Parasit) ist die Art auf andere Wildbienen als Wirte angewiesen; Hauptwirte: Weiden-Sandbiene (*Andrena vaga*) & Graue Sandbiene (*Andrena cineraria*); beide Wirtsarten nisten in selbstgegrabenen Hohlräumen in der Erde

Nistplatz & Nistweise

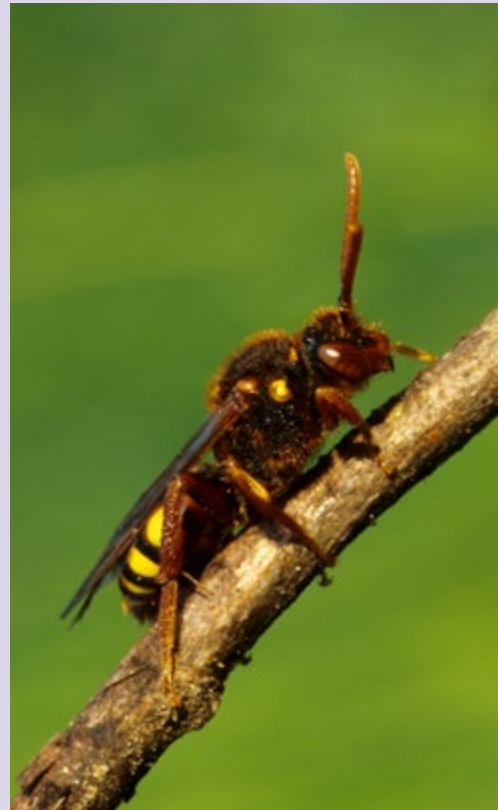
In Abhängigkeit der Wirtsarten:
Weiden-Sandbiene: Waldränder, Pferdeweiden, Gärten und Parks im Siedlungsbereich u.a.
Graue Sandbiene: Sandgruben, Hochwasserdämme u.a.

Blütenbesuch

V. a. Weiden-Arten (*Salix*),
Wiesen-Löwenzahn (*Taraxum officinale*),
Große Sternmiere (*Stellaria holostea*),
Huflattich (*Tussilago farfara*), Echte
Katzenminze (*Nepeta cataria*) (Bild)

Flugzeit

Ende März – Anfang Juni



* siehe Pollen- und
Nektarpflanzen,
Seite 31



Hier finden totholzbewohnende Wildbienenarten Nistmöglichkeiten. Solche Strukturen haben auch für eine Vielzahl weiterer Arten eine große Bedeutung als Quartier oder Nahrungshabitat.

3 Insektenfreundliche Flächengestaltung



Insektenfreundliche Flächengestaltung



Eine passende Ansaat von Blütenpflanzen in der Nähe versorgt die Wildbienen mit Nektar- und Pollen.

Die Blütenarmut unserer intensiv genutzten Kulturlandschaft, insbesondere im Hoch- und Spätsommer, stellt für die Wildbienen ein großes Problem bei der Nahrungssuche dar.

Bei der Bestäubung von Nutz- und Wildpflanzen kommt den Wildbienen eine herausragende Rolle zu^{2,3,5,8}. Umso wichtiger ist es deshalb auch für ein ausreichendes Blütenangebot zu sorgen. Das in diesem Leitfaden vorgestellte Wildbienenhaus bietet Nistmöglichkeiten, die tatsächlich angenommen werden. Darüber hinaus brauchen die Wildbienen jedoch auch geeignete und ausreichend viele Nahrungsquellen um Nektar und Pollen zu sammeln, um sich und ihre Brut zu versorgen.

Ein großes Problem für die heimischen Insektenarten in Deutschland stellen vor allem die extrem blütenarmen Hoch- und Spätsommerperioden in unserer überwiegend intensiv genutzten Kulturlandschaft dar. Im Gegensatz zu dem enormen Blütenangebot auf extensiv genutzten Wiesen und Weiden, finden blütenbesuchende Insekten im Juli und August auf großflächigen, blütenlosen Mais- und Getreideäckern und häufig gemähten Wirtschaftswiesen keine Möglichkeit, Nektar und Pollen zu sammeln.

Um dieser Blütenarmut entgegenzuwirken und Wildbienen zu unterstützen, müssen im Umfeld von neu aufgestellten Insektennisthilfen gut geeignete Blühflächen angelegt werden. Hierfür sollen nach Möglichkeit Flächen in kommunalem Besitz herangezogen und zusätzlich vorhandene Flächen aufgewertet werden.

Bei der Pflege der angelegten Blühflächen ist der richtige Zeitpunkt für Mahd oder Beweidung ausschlaggebend, um einen standortspezifischen und reichen Blühhorizont zu erzielen und zu erhalten. Für die meisten Blühflächen ist eine Mahd im Frühjahr und/oder eine zweite Mahd im Herbst zu empfehlen. Es kann sich auch anbieten, die Bestände über den Winter stehen zu lassen, oder nur Teilbereiche zu mähen, um einen Lebensraum für überwinternde Insekten zu bieten.

Eine Vielzahl von Wildbienen und insbesondere Hummeln nutzt offene Sand- oder Lehmbodenstellen als Reproduktionsstätten, sowohl an feuchten als auch an trockenen Standorten. Um auch diese Arten zu unterstützen, ist die Belassung oder Neuschaffung von Rohbodenstellen sehr hilfreich.

Pollen- und Nektarpflanzen

Bei den Wildbienen wird zwischen Arten unterschieden, die nur an einer Pflanzenart bzw. wenigen nah verwandten Pflanzenarten Pollen sammeln und solchen, die ein vielfältiges Blütenangebot nutzen. Bei den Pollenspezialisten wird deshalb von mono- bzw. oligolektischen Arten gesprochen, bei den Pollengeneralisten dagegen von polylektischen Arten. Die Rostrote Mauerbiene (*Osmia bicornis*), siehe Seite 21, ist ein typisches Beispiel einer polylektischen Art. Für diese Art sind bisher 19 unterschiedliche Pflanzenfamilien bekannt, an welchen sie Pollen sammelt. Ein Beispiel einer oligolektischen Wildbienenart ist die Weiden-Sandbiene (*Andrena vaga*). Diese Wildbiene ist auf den Pollen von Weidenkätzchen (*Salix*) spezialisiert.⁵

Pollen, der aus Pollenkörnern besteht und für die Bestäubung und Befruchtung zur Blütenpflanze transportiert wird, dient hauptsächlich als Futter für die Larven. Nektar, eine wässrige Zuckerlösung, wird als Anlockungsmittel für blütenbesuchende Insekten von den Blüten bereitgestellt. Dieser stellt eine wichtige Nahrungsquelle für die erwachsenen Wildbienen dar. Wildbienen verwenden den Nektar teilweise aber auch als Larvenfutter oder zum Bau der Brutzellen.⁵

Wozu sammeln Wildbienen überhaupt Pollen? Pollen machen den Großteil des Larvenfutters von Wildbienen aus..

Eine optimale Zusammenstellung geeigneter **Pollen- und Nektarpflanzen** für Wildbienen, geordnet nach Standortbedingungen, ist in umseitiger Tabelle dargestellt.

Die nachstehende Artenliste benennt die Pflanzen, die sich zur Schaffung von artenreichen Blühflächen in Mittelfranken eignen. Sie besteht vor allem aus spätblühenden Arten. Alle genannten Arten sind einheimische Pflanzen und sollten auch über einen regionalen Saatguthersteller bezogen werden. Die Angaben zum Nektar- bzw. Pollenangebot beziehen sich vor allem auf die Verfügbarkeit für die Honigbiene (vgl. Internetseite „Die Honigmacher“). Dies gilt aber auch für andere Insekten.

Typische heimische Pflanzen



32 I Pollen- und Nektarpflanzen

Standort	Dt. Arname	Wiss. Arname	Familie	Lebenszyklus	Wuchshöhe cm	Blüte	Nektar/ Pollen Angebot
überall	Hornklee	<i>Lotus corniculatus</i>	Hülsenfrüchtler	mehrjährig	40	Mai-Sept.	+++ / +
überall	Acker-Kratzdistel	<i>Cirsium arvense</i>	Korbblütler	mehrjährig	30-150	Juni-August	+++
überall	Acker-Witwenblume	<i>Knautia arvensis</i>	Geißblatt-Gewächse	mehrjährig	30-80	Juli-August	k.A.
überall	Espartette	<i>Onobrychis viciifolia</i>	Hülsenfrüchtler	einjährig	30-80	Mai-Juli	++++
überall	Färber-Ginster	<i>Genista tinctoria</i>	Hülsenfrüchtler	mehrjährig	10-200	Mai-August	+ / ++
überall	Gamander-Ehrenpreis	<i>Veronica chamaedrys</i>	Wegerich-Gewächse	mehrjährig	15-40	April-Juli	++
überall	Gelber Steinklee	<i>Melilotus officinalis</i>	Hülsenfrüchtler	einjährig	30-100	Juni-Sept.	+++
überall	Gewöhnliche Kratzdistel	<i>Cirsium vulgare</i>	Korbblütler	zweijährig	30-150	Juli-Oktober	++++
überall	Großblütige Braunelle	<i>Prunella grandiflora</i>	Lippenblütler	mehrjährig	10-30	Juni-August	k.A.
überall	Mittlerer Wegerich	<i>Plantago media</i>	Wegerich-Gewächse	mehrjährig	15-50	Juni-August	k.A.
überall	Roter Zahntrost	<i>Odontites vulgaris</i>	Sommerwurzgewächse	mehrjährig	20-60	Juli-Sept.	k.A.
überall	Schwarznessel	<i>Ballota nigra</i>	Lippenblütler	mehrjährig	30-100	Juni-Sept.	k.A.
überall	Spitzwegerich	<i>Plantago lanceolata</i>	Wegerich-Gewächse	mehrjährig	5-50	Mai-Sept.	k.A.
überall	Vogelwicke	<i>Vicia cracca</i>	Hülsenfrüchtler	mehrjährig	30-150	Juni-August	+++
überall	Wegwarte	<i>Cichorium intybus</i>	Korbblütler	mehrjährig	30-130	Juli-Oktober	+++
überall	Weißer Lichtnelke	<i>Silene latifolia</i>	Nelkengewächse	ein- bis mehrjährig	30-120	Juni-Sept.	+
überall	Wiesen-Flockenblume	<i>Centaurea jacea</i>	Korbblütler	mehrjährig	30-70	Mai-Oktober	+++ / ++
überall	Wiesenplatterbse	<i>Lathyrus pratensis</i>	Hülsenfrüchtler	mehrjährig	30-100	Juni-August	++ / +
überall/ frisch	Purpurrote Taubnessel	<i>Lamium purpureum</i>	Lippenblütler	mehrjährig	10-20	April-August	++ / +
überall/ frisch	Rot-Klee	<i>Trifolium pratense</i>	Lippenblütler	mehrjährig	10-20	Juni-Sept.	+++ / +++
überall/ frisch	Weißer Taubnessel	<i>Lamium album</i>	Lippenblütler	mehrjährig	10-20	April-Oktober	++ / +

Standort	Dt. Arname	Wiss. Arname	Familie	Lebenszyklus	Wuchshöhe cm	Blüte	Nektar/ Pollen Angebot
trocken	Großblütige Königskerze	<i>Verbascum densiflorum</i>	Braunwurz- gewächse	zweijährig	50-200	Juli-Sept.	+ / +++
trocken	Drüsenblättrige Kugeldistel	<i>Echinops sphaerocephalus</i>	Korbblütler	zwei- bis mehrjährige	60-180	August-Sept.	k.A.
trocken	Echte Hundszunge	<i>Cynoglossum officinale</i>	Rauhblatt- gewächse	zweijährig	bis 80	Mai-Juli	k.A.
trocken	Echter Augentrost	<i>Euphrasia officinalis</i>	Sommerwurz- gewächse	einjährig	5-25	Juli-August	k.A.
trocken	Feld-Thymian	<i>Thymus pulegoides</i>	Lippenblütler	mehrfährig	5-20	Juni-Oktober	+++ / ++
trocken	Gelbe Resede	<i>Reseda lutea</i>	Reseden- gewächse	einjährig	25-120	Juni- Sept.	++ / +++
trocken	Gemeine Nachtkerze	<i>Oenothera biennis</i>	Nachtkerzen- gewächse	zweijährig	60-100	Juni-Sept.	++
trocken	Gewöhnliche Eselsdistel	<i>Onopordum acanthium</i>	Korbblütler	zweijährig	50-200	Juli-August	k.A.
trocken	Gewöhnlicher Natternkopf	<i>Echium vulgare</i>	Rauhblatt- gewächse	zwei- bis mehrjährig	30-120	Mai-Oktober	+++ / ++
trocken	Kleinblütige Königskerze	<i>Verbascum thapsus</i>	Braunwurz- gewächse	zweijährig	30-200	Juni-August	k.A.
trocken	Moschus-Malve	<i>Malva moschata</i>	Malvengewächse	mehrfährig	30-100	Juni-Oktober	+++ / ++
trocken	Schafgarbe	<i>Achillea millefolium</i>	Asteraceae	mehrfährig	30-80	Juni-Sept.	+ / ++
trocken	Schwarze Königskerze	<i>Verbascum nigrum</i>	Braunwurz- gewächse	zweijährig	50-120	Mai-Oktober	k.A.
trocken	Wiesen- Wachtelweizen	<i>Melampyrum pratense</i>	Sommer- wurzgewächse	mehrfährig	10-50	Mai-August	k.A.
trocken	Wilde Karde	<i>Dipsacus fullonum</i>	Kardengewächse	zweijährig	50-200	Juli-August	+++ / ++
trocken	Woll-Kratzdistel	<i>Cirsium eriophorum</i>	Korbblütler	zweijährig	50-150	Juli-Sept.	++++
trocken/ basisch	Gewöhnliche Ochsenzunge	<i>Anchusa officinalis</i>	Rauhblatt- gewächse	zwei- bis mehrjährig	30-70	Juli-Sept.	k.A.
trocken/ basisch	Echter Salbei	<i>Salvia officinalis</i>	Lippenblütler	mehrfährig	30-80	Mai-Juli	k.A.
trocken/ basisch	Echter Ysop	<i>Hyssopus officinalis</i>	Lippenblütler	mehrfährig	bis 60	Juli-Oktober	k.A.
trocken/ basisch	Gewöhnlicher Wundklee	<i>Anthyllis vulneraria</i>	Hülsenfrüchtler	mehrfährig	5-40	Mai-Juli	k.A.

34 I Pollen- und Nektarpflanzen

Standort	Dt. Artname	Wiss. Artname	Familie	Lebenszyklus	Wuchshöhe cm	Blüte	Nektar/ Pollen Angebot
trocken/ basisch	Goldhaaraster	<i>Galatella linosyris</i>	Korbblütler	mehrzährig	20-50	August-Sept.	k.A.
trocken/ basisch	Großer Ehrenpreis	<i>Veronica teucrium</i>	Wegerich- gewächse	mehrzährig	15-100	Mai-Juli	k.A.
trocken/ basisch	Oregano	<i>Origanum vulgare</i>	Lippenblütler	mehrzährig	20-90	Juli-Sept.	+++ / ++
trocken/ basisch	Quirl-Salbei	<i>Salvia verticillata</i>	Lippenblütler	mehrzährig	30-80	Juni-Sept.	k.A.
trocken/ basisch	Rauhaariger Alant	<i>Inula hirta</i>	Korbblütler	mehrzährig	15-50	Juli	k.A.
trocken/ basisch	Skabiosen- Flockenblume	<i>Centaurea scabiosa</i>	Korbblütler	mehrzährig	bis 120	Mai-Sept.	+++ / ++
trocken/ basisch	Wiesen-Salbei	<i>Salvia pratense</i>	Lippenblütler	mehrzährig	30-80	Juni-Sept.	k.A.
wechsel- feucht	Große Klette	<i>Arctium lappa</i>	Korbblütler	zweijährig	60-120	Juli-Sept.	++
wechsel- feucht	Färber-Scharte	<i>Serratula tinctoria</i>	Korbblütler	mehrzährig	30-100	Juli-Sept.	k.A.
wechsel- feucht	Gewöhnlicher Teufelsabbiss	<i>Succisa pratensis</i>	Kardengewächse	mehrzährig	30-80	Juli-Sept.	k.A.
wechsel- feucht	Gewöhnlicher Wasserdost	<i>Eupatorium cannabinum</i>	Korbblütler	mehrzährig	70-150	Juli-Sept.	++
wechsel- feucht	Heilziest	<i>Betonica officinalis</i>	Lippenblütler	mehrzährig	30-100	Juni-Sept.	k.A.
wechsel- feucht	Weidenblättriger Alant	<i>Inula salicina</i>	Korbblütler	mehrzährig	25-80	Juni-Oktober	k.A.
feucht	Blutweiderich	<i>Lythrum salicaria</i>	Weiderich- gewächse	mehrzährig	50-200	Juni-Sept.	+++ / ++
feucht	Echter Beinwell	<i>Symphytum officinale</i>	Rauhblatt- gewächse	mehrzährig	bis 200	Mai-Sept.	++ / +
feucht	Großer Wiesenknopf	<i>Sanguisorba officinalis</i>	Rosen-Gewächse	mehrzährig	30-120	Juli-Nov.	k.A.
feucht	Langblättriger Ehrenpreis	<i>Veronica longifolia</i>	Wegerich- gewächse	mehrzährig	60-100	Juni-August	k.A.
feucht	Ross-Minze	<i>Mentha longifolia</i>	Lippenblütler	mehrzährig	50-100	Juli-Sept.	++ / +
feucht	Wasserdost	<i>Eupatorium cannabinum</i>	Korbblütler	mehrzährig	75-150	Juli-Sept.	+ / +

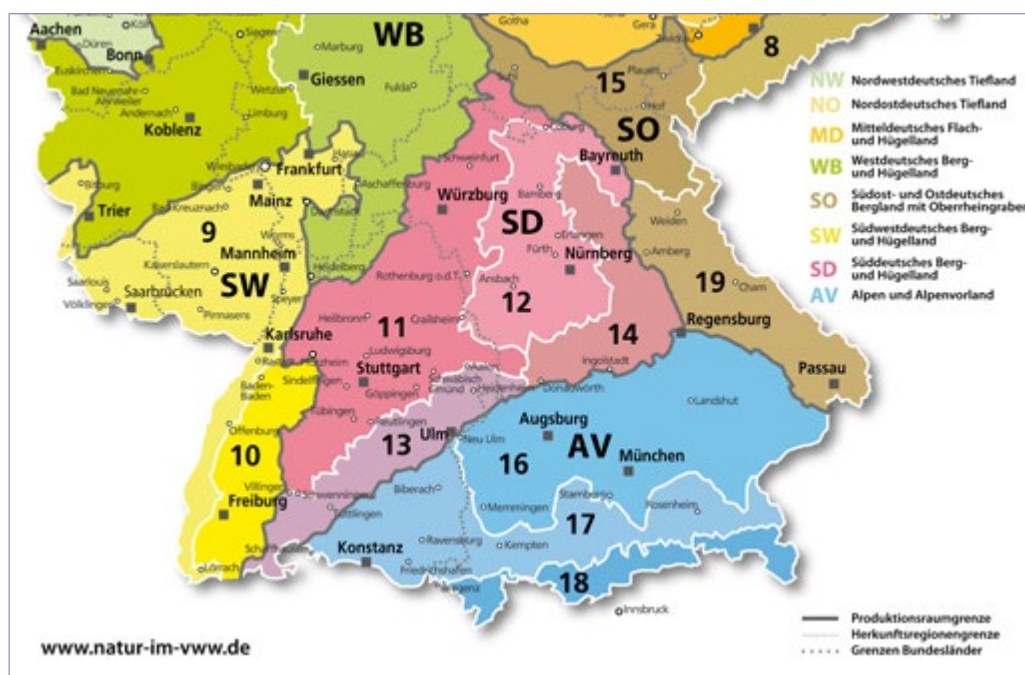
Diese Pflanzen-Artenliste kann als erste Grundlage dienen, eine geeignete Samenmischung individuell zusammenzustellen, kann jedoch auch noch ergänzt werden. Hierbei können je nach vorliegendem Standort und Flächengröße passende Blütenpflanzen ausgewählt werden. Die Liste konzentriert sich vor allem auf Arten, die im Hoch- und Spätsommer blühen, damit ein ausreichender Blühaspekt im Sommer erreicht wird. Dies ist besonders wertvoll, da es vor allem zu dieser Zeit in der intensiv genutzten Kulturlandschaft an Blütenpflanzen fehlt. Wichtig ist darauf zu achten, dass es sich um autochthones (einheimisches, gebietstypisches) Saatgut handelt und von einem regionalen Saatguthersteller bezogen wird (vgl. Karte zu den Ursprungsgebieten).

Es können vorgefertigte Samenmischungen bestellt werden, viele Hersteller bieten aber auch die Zusammenstellung individueller Mischungen an oder die Möglichkeit, einzelne Arten oder Gruppen zu ersetzen bzw. wegzulassen. Es sollte beachtet werden, dass Mischungen möglichst wenige Gräser beinhalten.

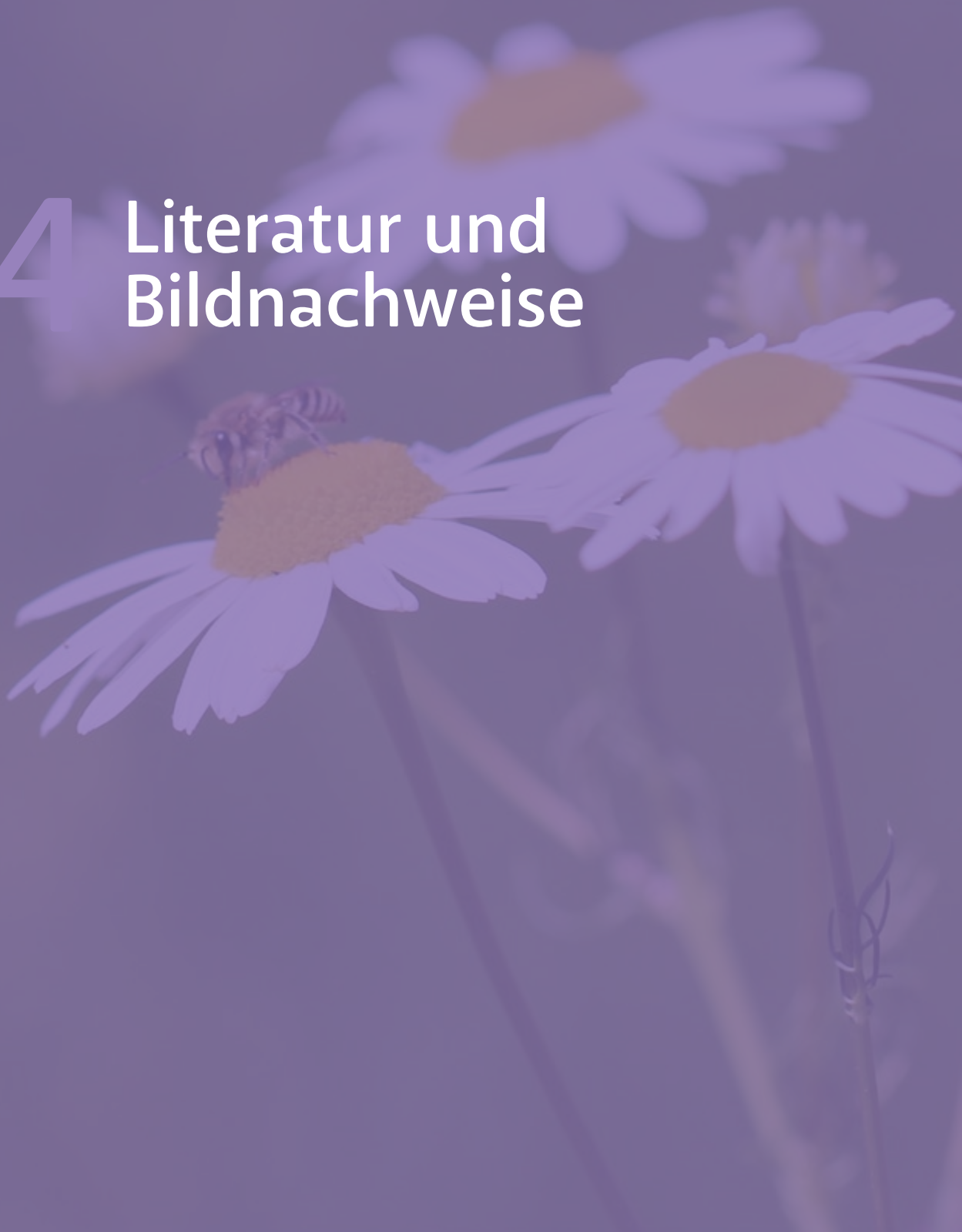
Geeignete Saatgutmischungen können Sie bei Ihrer Naturschutzbehörde erfragen.

Ansprechpartner in Mittelfranken: Regierung von Mittelfranken. Sachgebiet Naturschutz, biodiversitaet@reg-mfr.bayern.de und Ihre Untere Naturschutzbehörde.

Ausschnitt der Karte zu den Ursprungsgebieten (= Herkunftsregionen) und Produktionsräumen für Gräser und Kräuter gemäß VWW-Regiosaaten und ErMiV (VWW - Verband deutscher Wildsamens- und Wildpflanzenproduzenten e.V.)



4 Literatur und Bildnachweise



Literaturverzeichnis und Fotonachweise

Literatur

- 1: Sánchez-Bayo, Francisco; Wyckhuys, Kris A.G. (2019): Worldwide decline of the entomofauna: A review of its drivers. In: *Biological Conservation* 232, S. 8–27.
- 2: Losey, John E.; Vaughan, Mace (2006): The Economic Value of Ecological Services Provided by Insects. In: *BioScience* 56 (4), S. 311.
- 3: Ollerton, Jeff; Winfree, Rachael; Tarrant, Sam (2011): How many flowering plants are pollinated by animals? In: *Oikos* 120 (3), S. 321–326.
- 4: Hallmann, Caspar A.; Sorg, Martin; Jongejans, Eelke; Siepel, Henk; Hofland, Nick; Schwan, Heinz et al. (2017): More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. In: *PloS one* 12 (10).
- 5: Westrich, Paul (2018): Die Wildbienen Deutschlands. Stuttgart: Eugen Ulmer KG. Schlagwörter: Bees; Bienen; Deutschland; Germany; Wildbienen.
- 6: Thomas, J. A.; Telfer, M. G.; Roy, D. B.; Preston, C. D.; Greenwood, J. J. D.; Asher, J. et al. (2004): Comparative losses of British butterflies, birds, and plants and the global extinction crisis. In: *Science (New York, N.Y.)* 303 (5665), S. 1879–1881.
- 7: Bayerische Staatsregierung, Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (2014): Natur Vielfalt Bayern Biodiversitätsprogramm Bayern 2030.
- 8: Garibaldi, Lucas A.; Steffan-Dewenter, Ingolf; Winfree, Rachael; Aizen, Marcelo A.; Bommarco, Riccardo; Cunningham, Saul A. et al. (2013): Wild pollinators enhance fruit set of crops regardless of honey bee abundance. In: *Science (New York, N.Y.)* 339 (6127), S. 1608–1611.
- 9: Scheuchl, Erwin; Willner, Wolfgang (2016): Taschenlexikon der Wildbienen Mitteleuropas. Alle Arten im Porträt. Wiebelsheim: Quelle & Meyer Verlag.

Internetquellen

„Die Honigmacher“: Verein Apis e. V., Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen & Agentur lernsite. Virtuelles Herbarium. In: Die Honigmacher - Bienenweide. <https://www.die-honigmacher.de/kurs2/herbar.html> [30.07.2019].

VWW - Verband deutscher Wildsamens- und Wildpflanzenproduzenten e.V. Karte der Ursprungsgebiete (= Herkunftsregionen). In: VWW – Über uns. <https://www.natur-im-vww.de/startseite/karte-der-ursprungsgebiete> [07.08.2019].

VWW - Verband deutscher Wildsamens- und Wildpflanzenproduzenten e.V. Bezugsquellen für Gräser und Kräuter. In: VWW - Bezugsquellen. <https://www.natur-im-vww.de/bezugsquellen/graeser-und-kraeuter> [07.08.2019].

Bildnachweis

Umschlag, Hintergrundbilder Kapitelanfänge, sowie die Bilder auf S. 6, S. 27 und S.30:
Dr. Stefan Böger

S. 18: Glänzende Düstersandbiene: Limberger; Josef / piclease

S. 21: Mauerbiene an Traubenhyazinthe: Müller; Christian / piclease

S. 21: Rostrote Mauerbiene fliegt Röhren an: Rottländer; I. / stock.adobe.com

S. 21: Zaunwicke zeigt Blüten (*Vicia sepium*): Deepen-Wieczorek; Antje / piclease

S. 21: Mauerbiene am Insektenhotel: Albers; Karin / stock.adobe.com

S. 22: Bienenmännchen wartet auf Weibchen: Deepen-Wieczorek; Antje / piclease

S. 22: Hohe Schlüsselblume: Reitmeier; Klaus / piclease

S. 22: Gehörnte Mauerbiene verschließt Brutröhre: Deepen-Wieczorek; Antje / piclease

S. 23: Blattschneiderbiene: Schruf; Wolfgang / piclease

S. 23: Wiesen-Flockenblume: Jäkel; Klaus / piclease

S. 23: Bienenhotel mit geschlossenem Röhrchen: Deepen-Wieczorek; Antje / piclease

S. 24: Holzbiene (*Xylocopa violacea*): Winter; Herwig / piclease

S. 24: Toter Baum: Euler; Uschi / piclease

S. 24: Gewöhnlicher Natternkopf: Reitmeier; Klaus / piclease

S. 24: Mauerwerk: Göde; Iris / piclease

S. 25: Furchenbiene (*Lasioglossum morio*): Schruf; Wolfgang / piclease

S. 25: Margerite: Brillen Nuembrecht; Astrid / piclease

S. 26: Wespenbiene, sitzend (*Nomada lathburiana*): Dreßler; Mirko / piclease

S. 26: Echter Salbei: Reitmeier; Klaus / piclease

Alle weiteren Fotos wurden durch das Büro sbi – silvaea biome institut,
Buchstraße 15, 91484 Sugenheim erstellt.

Zeichnungen: Nicole Sillner



Regierung von Mittelfranken