

W I L D
B I E N E N



IN DER STADT
EINE TOOLBOX



„ALLES IN DER WELT
IST MERKWÜRDIG UND
WUNDERBAR FÜR EIN
PAAR WOHLGEÖFFNETE
AUGEN.“

BALTASAR GRACIÁN Y MORALES

DANKSAGUNG

Der größte Dank gilt Frau Prof. Dr.-Ing. Catrin Schmidt, dafür, dass sie mir dieses wunderbare Masterarbeitsthema, das mir so sehr am Herzen liegt, übertragen hat.

Ebenfalls danke ich Frau Dr.-Ing. Andrea Seidel, die mich mit Geduld und unermüdlichen Hinweisen begleitet und davon abgehalten hat, eine Doktorarbeit aus dieser Masterarbeit zu machen.

Janos Fath und Marie-Luis Unger danke ich für ihr aufmerksames Korrekturlesen und ihre konstruktiven Anmerkungen.

Ein besonderer Dank gebührt Mathias Born, der von Beginn an überzeugt vom Gelingen dieser Arbeit war und mich auch in Phasen der Mutlosigkeit motivierte. Danke, dass Du mich stets unterstützt hast, auch wenn Du manchmal etwas ratlos vor all dem Fachvokabular gesessen hast.

Nicht fehlen darf meine Mutter, Dr. Renate Wilhelm. Du bist die beste Mama auf der Welt und ich bin dankbar, dass Du mich meine gesamte Studienzeit über begleitet und unterstützt hast. Auch diese Masterarbeit wäre ohne Deine Hilfe nicht so geworden, wie sie jetzt ist.
Danke für alles.

01. . WORUM GEHT'S?	03
01.01. INSEKTENSTERBEN	03
01.01.01. KREFELDER STUDIE	03
01.01.02. ROTE LISTE DER BIENEN	04
01.01.03. AUSWIRKUNG VON VERSTÄDTERUNG AUF WILDBIENEN.....	05
02. . STADTNATUR.....	07
02.01. WAS IST STADTNATUR UND WELCHE FUNKTIONEN HAT SIE?.....	07
03. . POLITISCHE PROGRAMME UND KONZEPTE.....	09
03.01. MASTERPLAN STADTNATUR.....	09
03.02. ENTWURF FÜR EIN „HANDLUNGSKONZEPT INSEKTENVIELFALT IM FREISTAAT SACHSEN“	13
03.03. MASSNAHMENKATALOG ZUM SCHUTZ VON WILD- UND HONIGBIENEN IN DRESDEN UND UMGEBUNG.....	15
03.04. ANIMAL AIDED DESIGN	19
04. . WILDBIENEN	21
04.01. ÜBERBLICK & BEDEUTUNG	23
04.02. KÖRPERBAU	24
04.03. LEBENSWEISE	25
04.04. LEBENSZYKLUS	27
04.05. NISTWEISE	29
04.06. BLÜTENBESUCH	32
04.07. BLÜTENBEDARF.....	33
04.08. FLUGRADIUS.....	35
04.09. NAHRUNGSKONKURRENZ MIT DER HONIGBIENE	37
04.10. WILDBIENEN IN DRESDEN	39
05. . HABITATTYPEN - NISTWEISE	47
06. . DIE STADT	51
06.01. DRESDEN	51
06.02. STADTLEBENSRAUMTYPEN.....	53
07. . TOOLBOX	55
07.01. ÜBERGEORDNETE ZIELE.....	55
07.01.01. DATENLAGE VERBESSERN	55
07.01.02. WILDBIENENSCHUTZ IN DER LANDSCHAFT STÄRKEN.....	56
07.01.03. TRITTSTEINBIOTOPE IN DER STADT	56
07.02. AUFBAU	57
07.03. TOOLS	57

PFLANZENTOOL	59
01. BLÜHWIESEN	59
02. STAUDEN	79
03. STRÄUCHER	91
TOPOGRAPHIETOOL	97
04. GELÄNDEMPELLIERUNG - ABBRUCHKANTEN IM STAUDENBEET	97
05. BÖSCHUNGEN ZWISCHEN STÜTZELEMENTEN.....	99
MAUER- & GABIONENTOOL	100
06. TROCKENMAUER.....	100
07. LEHMVERFUGTE MAUER	102
08. MAUER MIT NISTHILFENEINSATZ - FÜR STEILWANDBEWOHNNENDE ARTEN.....	103
09. MAUER MIT NISTHILFENEINSATZ - FÜR TOTHOLZBEWOHNENDE ARTEN	104
10. WILDBIENENSANDKASTEN	105
11. GABIONEN	107
GEBÄUDETOOL 111	
12. FASSADENBEGRÜNUNG	111
13. DACHBEGRÜNUNG+	117
14. BALKONE, FENSTERBÄNKE & PFLANZKÄSTEN	123
15. PFLEGE BALKONKÄSTEN.....	126
NISTHILFENTOOL	127
16. NISTHILFEN FÜR HOHLRAUMBEWOHNNENDE ARTEN.....	131
17. NISTHILFEN FÜR SELBSTNAGERINNEN	137
18. NISTHILFEN FÜR ERDBEWOHNNENDE ARTEN.....	137
19. NISTHILFEN FÜR STEILWANDBEWOHNNENDE ARTEN	137
20. NISTHILFEN FÜR HUMMELN	138
21. PFLEGE NISTHILFEN.....	138
INFORMATIONSTOOL	139
22. URBAN-WILDLIFE-APP	141
QUELLEN	145

VORWORT

Bienen - der Gedanke an sie weckt Erinnerungen an den warmen Sommertag auf der Blütenwiese, die so zahlreich von den kleinen Bestäuberinnen besucht wurde. Oder an fleißige Arbeiterinnen, die blühende Obstbäume zum Summen bringen, ständig auf der Suche nach neuen Blüten, um in ihrem Stock Honig herzustellen.

Doch ein wichtiger Teil der Bestäubungsleistung wird gar nicht von der so beliebten Honigbiene erbracht. Und dass nicht jede Biene eine Honigbiene ist, dass es in Deutschland über 560 wilde Schwestern der Honigbiene gibt, ist weniger bekannt. Auch Hummeln zählen zu den Wildbienen, genauso wie Zottelbienen, Sandbienen, Schmalbienen, Sägehornbienen, Schenkel- und Hosenbienen, Mauerbienen, Düsterbienen, Langhornbienen und Wespenbienen. Und manch eine Biene sieht ganz anders aus, als es unsere Vorstellung von der typi-

schon Honigbiene erwarten lassen würde.

Anders als die Honigbiene leben Wildbienen nicht in Bienenstöcken, sondern suchen sich ihre Nester selbst. Zudem sind die meisten Wildbienen Einzelgängerinnen – lediglich einzelne Arten leben in Gemeinschaften.

Ebenso vielfältig wie die unterschiedlichen Wildbienen sind ihre Ansprüche an den Lebensraum, Nistplatz und das Blütenangebot. Zahlreiche Arten nisten in der Erde, andere in totem Holz, markhaltigen Blütenstängeln, Mauerfugen oder sogar in Schneckenhäusern.

Um Wildbienen zu verstehen, bedarf es keines großen Aufwandes. Sie zu schützen und zu fördern hingegen kann durchaus als eine eigene Wissenschaft betrachtet werden. Die oft gut gemeinten sogenannten „Insektenhotels“ können einigen

Arten als Nistplatz dienen. Sind sie jedoch mit ungeeigneten Materialien gefüllt, oder die Oberfläche der Bohrlöcher rau ausgeführt, nützen sie den Wildbienen nicht und können sie sogar verletzen. Zudem profitiert nur ein kleiner Teil der Wildbienen von den horizontalen Hohlräumen. Ausführlich beschäftigt sich das Kapitel „Nisthilfentool“ auf Seite 127 damit. Bis dahin soll die Broschüre einen Einstieg und Überblick zu Wildbienen und ihrem Leben geben.

Im Jahr 2018 wohnten 77 % der Deutschen in Städten oder Ballungsräumen – Tendenz steigend [FAZIT COMMUNICATION GMBH 2019]. Um das Grün in Städten zu fördern, verabschiedete das Bundeskabinett im Juni 2019 den „Masterplan Stadtnatur“. Darin heißt es, dass ein „Werkzeugkasten‘ mit Handlungsempfehlungen und Leitfä-

den für Stadtnatur“ [BMU 2019: 20] entwickelt werden soll.

Es liegt daher nahe, den Lebensraum Stadt und seine Bedeutung für Wildbienen näher zu betrachten.

Die vorliegende Broschüre beinhaltet aus diesem Grund nicht nur Informationen zu Wildbienen und ihren Bedürfnissen, sondern auch Maßnahmen (Tools), welche bei Freiraum- und Stadtplanungsmaßnahmen, aber auch in Gemeinschafts-, Schreber- und Privatgärten und allen anderen Bereichen der Stadtnatur umgesetzt werden können.

Damit die bunte, von Wildbienen und anderen Insekten gern besuchte Blumenwiese nicht nur in unserer Erinnerung existiert, sondern auch für unsere Kinder und Enkelkinder erlebbar wird und wir sie mit ihnen teilen können.

„MAN LIEBT NUR, WAS MAN
KENNT, UND MAN SCHÜTZT
NUR, WAS MAN LIEBT.“

KONRAD LORENZ

01. WORUM GEHT'S?

01.01. INSEKTENSTERBEN

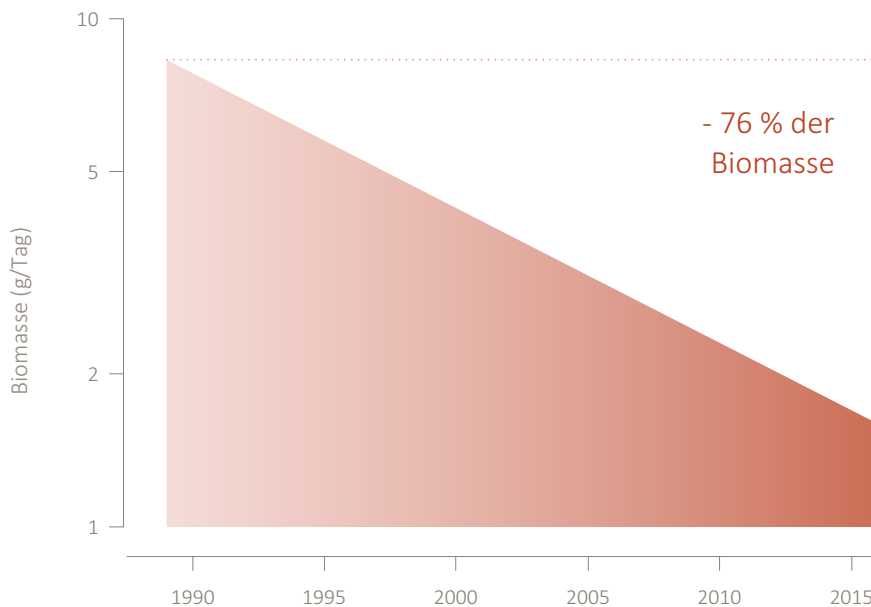
Das Artensterben ist seit einigen Jahren deutlich in der gesellschaftlichen sowie politischen Wahrnehmung angekommen. Vor allem nicht-domestizierte, das heißt wildlebende Tiere, sind dabei besonders betroffen. Zu diesen gehört auch die große Gruppe der Wildbienen.

Der Begriff Biene ist bei einem Großteil der Bevölkerung mit der Honigbiene [*Apis mellifera*] assoziiert. Nachdem zu dieser schon ein umfangreiches Wissen existiert, widmet sich die vorliegende Toolbox den deutlich unbekannteren Wildbienen, einer mit mehr als 565 in Deutschland vorkommenden Arten sehr vielfältigen Gruppe.

01.01.01. KREFELDER STUDIE

Die sogenannte Krefelder Studie sorgte 2017 für Aufsehen. Die vom Wissenschaftsjournal PLOS ONE veröffentlichte Studie „More than 75 per cent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas“ [HALLMANN ET AL. 2017] belegt einen Biomasserückgang der fliegenden Insekten von 76,7 % in den Jahren 1989 bis 2016 (siehe Abb. 01).

Untersucht wurden 63 Schutzgebiete in Deutschland, wobei festgestellt wurde, dass der Biomasserückgang unabhängig vom Lebensraumtyp geschah. Zudem sei die gesamte Fluginsekten-gemeinschaft betroffen. Dies ist besonders alarmierend, da 80 % der Wildpflanzen auf Insekten



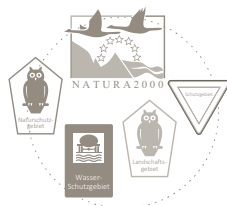
der Vögel sind auf Insekten als Nahrung angewiesen



der Wildpflanzen sind auf Insekten als Bestäuber angewiesen



-jähriger Untersuchungszeitraum



Untersuchungen in 63 Schutzgebieten in Deutschland



Biomasserückgang unabhängig vom Lebensraumtyp



gesamte Fluginsekten-gemeinschaft betroffen

als Bestäuber und 60 % der Vögel auf Insekten als Nahrung angewiesen sind.

Wildbienen stellen einen Großteil der bestäubenden Insekten dar. Aus diesem Grund beschäftigt sich die vorliegende Toolbox mit dieser Artengruppe.

01.01.02. ROTE LISTE DER BIENEN

Betrachtet man die Rote Liste der Bienen aus dem Jahr 2011 fällt auf, dass über die Hälfte der Wildbienen in Deutschland einer der Gefährdungskategorien zugeordnet werden müssen (siehe Abb. 02). Lediglich 37,2 % gelten als ungefährdet.

Gründe dafür sind unter anderem die zunehmende Bebauung und Versiegelung von Böden,

das „hierzulande meist vorherrschende Verständnis von ‚Ordnung und Sauberkeit‘“ [WESTRICH ET AL. 2011: 407], der Verlust von Ruderalstellen¹, die Intensivierung der Landwirtschaft, hoher Dünger- und Pestizideinsatz sowie die häufige (Komplett-)Mahd von Flächen mit dem Rasenmäher.

Neben der freien Landschaft sind es oftmals Städte, die als Lebensraum für Tiere dienen können [DOPPLER ET AL. 2009: 109]. Diese haben viele Potentiale, jedoch ergeben sich auch einige Konflikte und Gefährdungen.

¹ Brachliegende (meist Rohboden-) Fläche, die entweder natürlich an Abbruchkanten im Gelände, oder in vom Menschen kultivierten Bereichen vorkommt. Beispiele dafür sind neben den natürlichen Gewässerufeln Kiesgruben, Bauplätze, Wegränder oder Bahnareale. „Die dort wachsenden Temperaturen vermehren sich schnell und ertragen extreme Temperaturen.“ [UNIVERSITÄT BERN 2020]

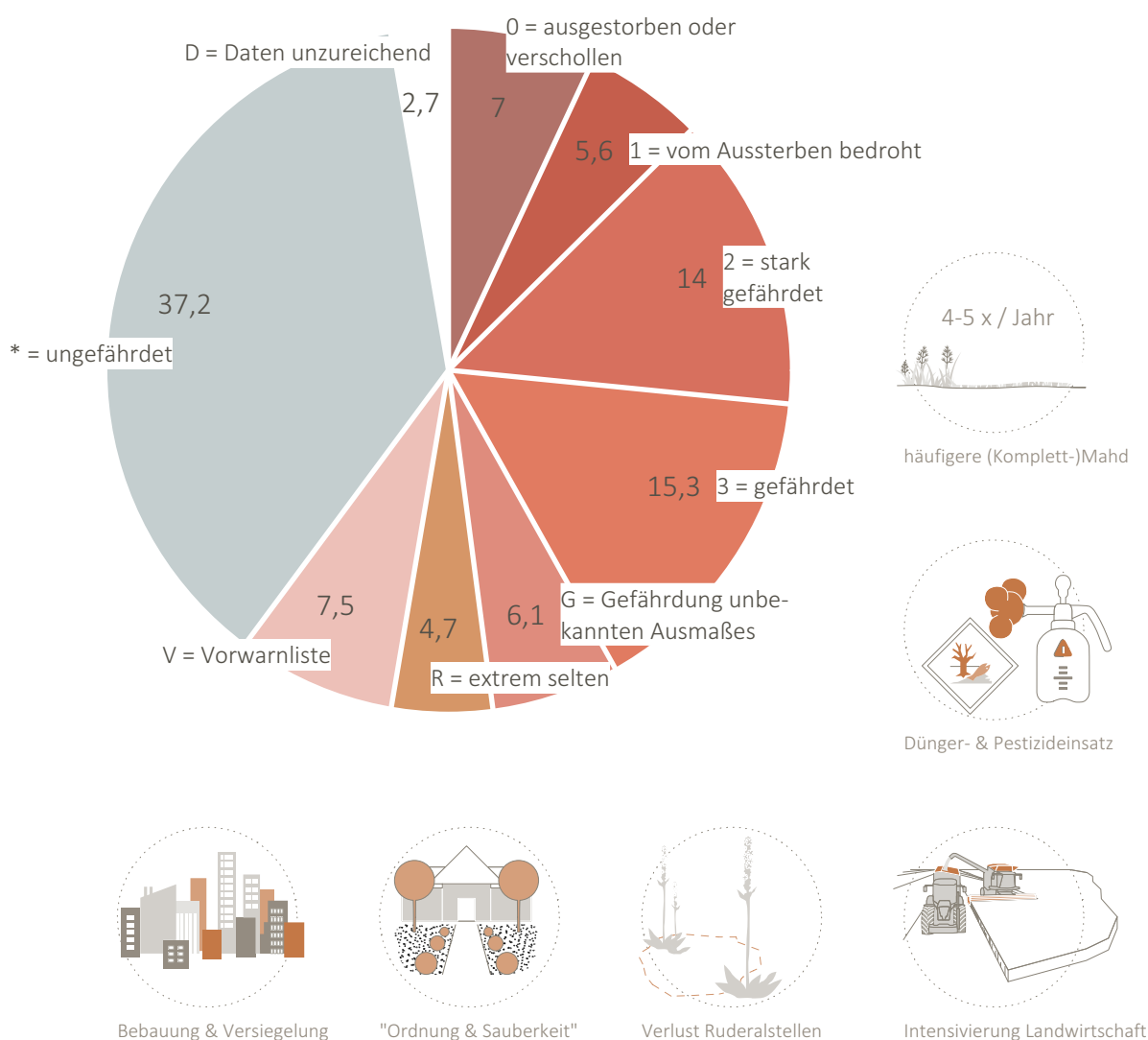
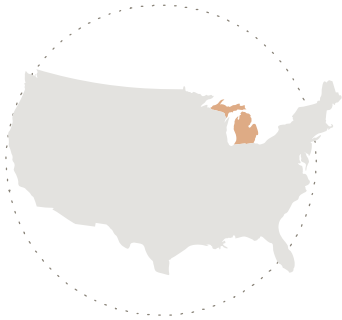


ABB. 02. DARSTELLUNG DER ROTEN LISTE DER BIENEN DEUTSCHLANDS



Studie aus dem Südosten
Michigan, USA



in Gemeinschaftsgärten,
Naturschutzgebieten und
Bauernhöfen

01.01.03. AUSWIRKUNG VON VERSTÄDTERUNG AUF WILDBIENEN

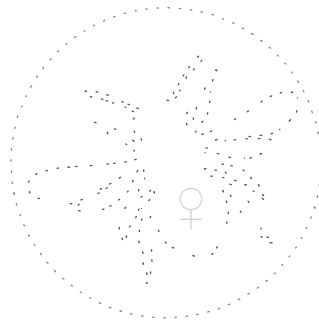
Eine Studie der Universität von Michigan, USA, aus dem Jahr 2019 legt nahe, dass der Einfluss von zunehmender Verstädterung auf Wildbienen bisher unterschätzt wurde.

Die insgesamt 26 Untersuchungspunkte der Studie lagen in Gemeinschaftsgärten, Naturschutzgebieten und Bauernhöfen. Das Umfeld der untersuchten Bereiche reichte von dicht besiedelten Städten über Vororte bis zu ländlich und landwirtschaftlich genutzten Gebieten. Es wurden mehr als 3.300 Bienen gesammelt, welche zu insgesamt 143 Arten gehörten. 74 % der gefangenen Bienen waren bodennistende Arten.

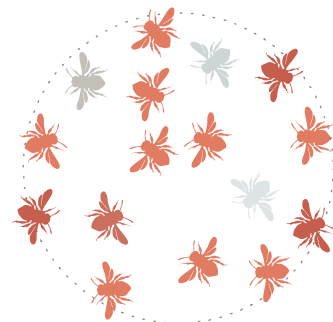
Die Wissenschaftler:innen kamen zu dem Ergebnis, dass das Geschlechterverhältnis der einzelnen Wildbienenarten mit zunehmender Verstädterung männlicher wurde. Bei weiblichen, bodennistenden Wildbienen mit mittlerem und großem Körper wurde in städtischen Gebieten demnach ein Rückgang verzeichnet. Als möglichen Grund dafür nennen die Forscher:innen den Verlust von Lebensraum, Nahrungsquellen und Nistplätzen in Städten. Dieser Trend werde in den kommenden Jahrzehnten zunehmen, so die Autor:innen [FITCH ET AL. 2019].



Auswirkungen auf Bestäubung

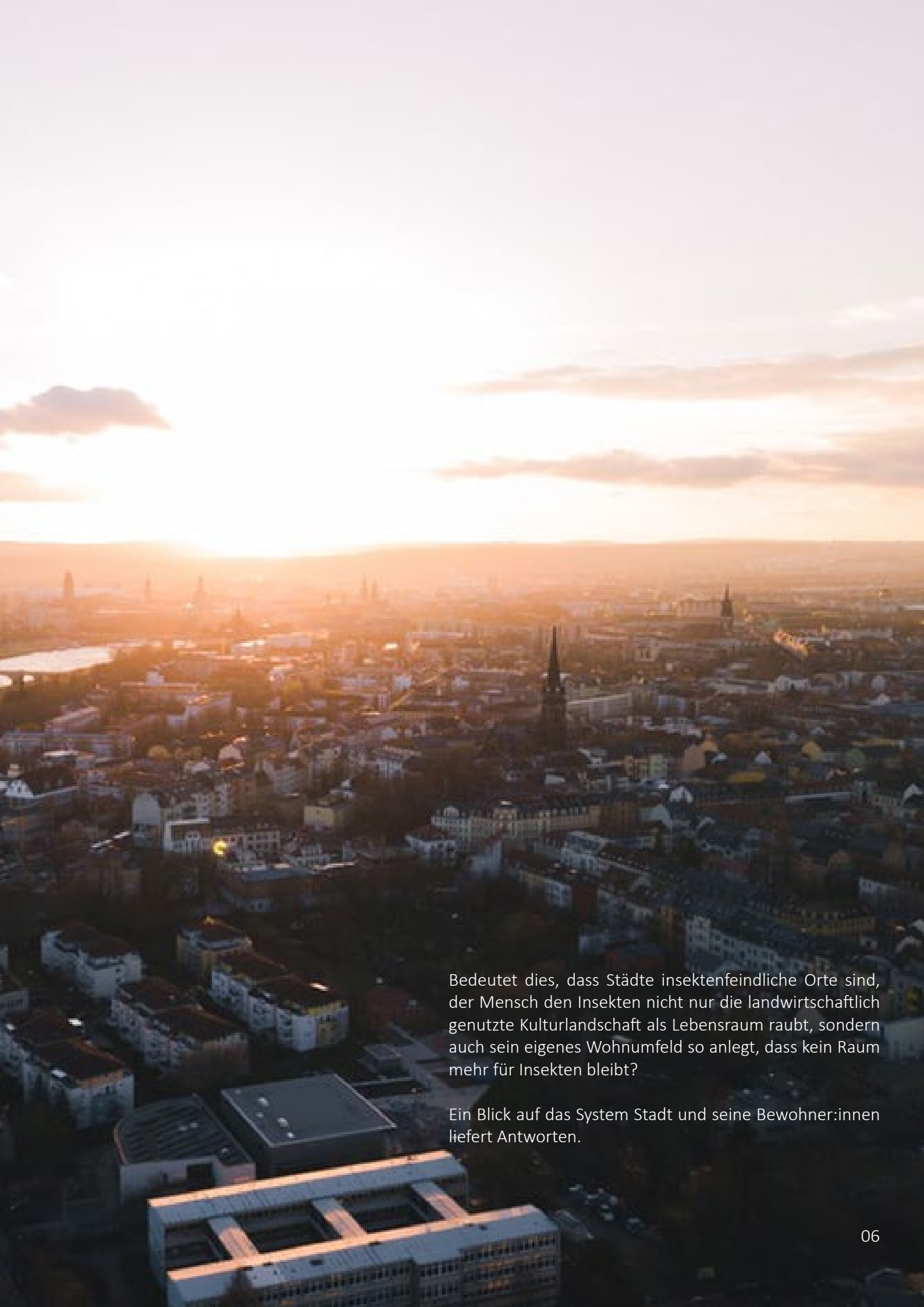


Abnahme Anzahl weiblicher
Tiere



genetische Vielfalt bedroht

ABB. 03. ERGEBNISSE UND AUSSAGEN DER STUDIE ZUR
AUSWIRKUNG VON VERSTÄDTERUNG AUF WILDBIENEN



Bedeutet dies, dass Städte insektenfeindliche Orte sind, der Mensch den Insekten nicht nur die landwirtschaftlich genutzte Kulturlandschaft als Lebensraum raubt, sondern auch sein eigenes Wohnumfeld so anlegt, dass kein Raum mehr für Insekten bleibt?

Ein Blick auf das System Stadt und seine Bewohner:innen liefert Antworten.

02. STADTNATUR

02.01. WAS IST STADTNATUR UND WELCHE FUNKTIONEN HAT SIE?

Der Begriff der Stadtnatur wird durch Ingo Kowarik [KOWARIK, BARTZ, BRENCK 2016] als „Gesamtheit der in urbanen Gebieten vorkommenden Natur-elemente einschließlich ihrer funktionalen Beziehungen (Ökosysteme)“ definiert.



KLIMA

Die Stadt als Wärmeinsel ist ein oft gezeigtes und diskutiertes Bild. Im Vergleich zum Umland heizt sich die Stadt tagsüber deutlich auf und kühlt nachts wesentlich langsamer und weniger ab. Was in Zeiten des Klimawandels besonders deutlich spürbar wird, bietet für wärmeliebende Tierarten den Vorteil von neuen Lebensräumen. Neben schädlichen Insekten, wie beispielsweise der asiatischen Tigermücke (*Aedes albopictus*), nutzt dieser Effekt ebenso Tieren, die für den Menschen harmlos oder sogar nützlich sind, wie beispielsweise die Verbreitung der Blauschwarzen Holzbiene [*Xylocopa violacea*].

Durch Frischluftschneisen und Frischluftentstehungsgebiete im Umland, aber auch in der Stadt, kann die Temperatur in dieser deutlich reduziert werden. Verantwortungsbewusste Stadtplanung ist dabei essentiell, um diese Abkühlungsbahnen zu erhalten und neue zu schaffen.

Um die Stadt an das sich wandelnde Klima anzupassen, sind es vor allem Parks sowie Dach- und Fassadenbegrünungen, die zur Temperaturreduktion beitragen. Positiv wirken sich diese Elemente zudem auf die Regenwasserrückhaltung aus und können somit die Auswirkungen von Starkregenereignissen abmildern [DOPPLER ET AL. 2009: 129].

TIERE & PFLANZEN

Städte fungieren als Rückzugsraum für Tier- und Pflanzenarten, die im landwirtschaftlich geprägten Umland kaum mehr Lebensraum und Nahrung finden. Andere Arten folgen dem Menschen und passen sich an das veränderte Umfeld an. Durch eine Vielfalt von Bodenarten und Nutzungsformen kommen in Städten oftmals besonders viele Pflanzen und Tiere vor, die natürlicherweise in der freien Landschaft leben [DOPPLER ET AL. 2009: 109].

Eine besondere Rolle spielen dabei Stadtbäume. Ein 100 Jahre alter Baum an einem günstigen Standort in der Stadt kann bis zu 100 Liter Wasser pro Tag verdunsten und den Boden unter seiner Krone um circa 10° C abkühlen [HMUKLV O.D.: 35]. Somit tragen Bäume in der Stadt zur Verbesserung des Klimas bei, bieten den Menschen Schatten und sind darüber hinaus für eine Vielzahl von Tieren relevante Nist- und Nahrungsräume. Beispielsweise nutzen unterschiedliche Insekten den

Pollen und Nektar der Bäume als Nahrung für sich oder ihren Nachwuchs [HMUKLV O.D.: 35]. Für Vögel und Fledermäuse sind hingegen Insekten eine wichtige Nahrungsquelle. Die Zusammenhänge und Abhängigkeiten von unterschiedlichen Tier- und Pflanzenarten spielen auch in der Stadt eine wichtige Rolle. Je höher die Biodiversität, desto größer ist der Nutzen für alle.

MENSCH

Im Jahr 2018 wohnten 77 % der Deutschen in Städten oder Ballungsräumen – Tendenz steigend [FAZIT COMMUNICATION GMBH 2020]. Um die Stadt als Gesundheitsressource zu erhalten und zu entwickeln, bedarf es einer weitsichtigen Planung. Städte können Raum zur Erholung, zum Entspannen und zur Begegnung sein. Sie können Naturerlebnisräume bieten, in welchen die Vielfalt, Eigenart und Schönheit von Natur unmittelbar erlebt werden kann. Wie der Verhaltensforscher Konrad Lorenz sagte: „Man liebt nur, was man kennt, und man schützt nur, was man liebt.“

Wird Natur auch in der Stadt erlebbar, kann das wesentlich dazu beitragen, „dass das Wohlbefinden in Wohn- und Lebensalltag einkehren kann. [...] Und dort, wo man sich wohlfühlt, sich identifiziert mit dem Wohnumfeld, kann Verantwortungsbewusstsein für das Gemeinwohl und die Bereitschaft zu umwelt- und sozialgerechtem Verhalten entstehen.“ [DOPPLER ET AL. 2009: 111-112]

Stadtnatur wird in Zukunft eine besonders wichtige Rolle einnehmen, wenn es darum geht, Städte an den Klimawandel anzupassen, die Biodiversität zu erhalten und insbesondere dem Insektensterben entgegen zu wirken. Dadurch wird vor allem auch den Menschen in der Stadt ein attraktives Lebensumfeld geboten.

**DIE POLITIK HAT DIE
BEDEUTUNG DIESER
AUFGABE ERKANNT
UND VERSTÄRKT
BEGONNEN, DIE
WEICHEN ZU STELLEN.**

03.01. MASTERPLAN STADTNATUR

Im Juni 2019 verabschiedete das Bundeskabinett den Masterplan Stadtnatur – ein Maßnahmenprogramm der Bundesregierung für eine lebendige Stadt. „Mit insgesamt 26 Maßnahmen will die Bundesregierung die Kommunen dabei unterstützen, die Arten- und Biotopvielfalt in unseren Städten zu erhöhen. So sollen natürliche, grüne Lebensräume geschaffen werden, die nicht nur Pflanzen und Insekten nützen, sondern den Stadtbewohnern grüne Oasen der Erholung bieten.“ [BMU-Website 2019] Von besonderer Bedeutung für die Landschaftsarchitektur und die vorliegende Toolbox sind dabei die folgenden Punkte:

5 „5. Wir werden mit mehr Stadtnatur einen Beitrag zur Umweltgerechtigkeit leisten.“ [BMU 2019: 12]

Vor allem in sozial benachteiligten Stadtteilen sei die Versorgung mit Grünflächen oft schlecht. Mit qualitativ hochwertigen Grünflächen soll dem entgegengewirkt werden.

Zudem sollen Naturerfahrungsräume geschaffen werden. Dies sind „naturbelassene Freiräume ohne vorgegebene Spielelemente für Kinder und Jugendliche“ [BMU 2019: 13]. Die Festsetzungsmöglichkeit von solchen Naturerfahrungsräumen soll in der nächsten Novelle des Baugesetzbuches verankert werden.

„**PIKO PARKS** – ein neuer Grünflächentyp bietet Natur-
nähe und Begegnung

Die Artenvielfalt fördern und das Wohlbefinden der Menschen im Wohnviertel steigern, das sind die Anliegen eines Modellprojektes PikoPark (mit ‚Piko‘ abgeleitet von ‚piccolo‘[,] soll anzeigen, dass es sich um einen kleinen Park handelt). Das Projekt wird vom Wissenschaftsladen Bonn e. V. durchgeführt und über das Bundesprogramm Biologische Vielfalt gefördert. Der Wissenschaftsladen Bonn e. V. kooperiert in diesem Projekt mit Wohnungsunternehmen, die diese Ziele teilen und gemeinsam mit Mieterinnen und Mietern einen kleinen naturnahen Park anlegen wollen.“ [WISSENSCHAFTSLADEN 2019]

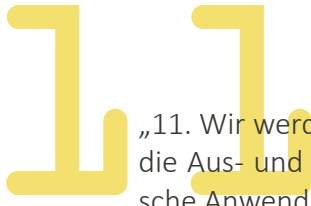
„10. Wir werden neue innovative Wege für mehr
Stadtnatur entwickeln.“ [BMU 2019: 18]

Vor allem in sozial benachteiligten Stadtteilen sei die Versorgung mit Grünflächen oft schlecht. Mit qualitativ hochwertigen Grünflächen soll dem entgegengewirkt werden.

Zudem sollen Naturerfahrungsräume geschaffen werden. Dies sind „naturbelassene Freiräume ohne vorgegebene Spielelemente für Kinder und Jugendliche“ [BMU 2019: 13]. Die Festsetzungsmöglichkeit von solchen Naturerfahrungsräumen soll in der nächsten Novelle des Baugesetzbuches verankert werden.

ANIMAL AIDED DESIGN

„Die Kernidee von Animal Aided Design (kurz AAD) ist es, das Vorkommen von Tieren als Teil der Gestaltung eines Freiraums integrativ zu planen.“ [HAUCK, WEISSER 2015: 4] Tiere, die im jeweiligen Planungsgebiet vorkommen, vorkommen könnten oder sollen, werden bei der Planung von Beginn an berücksichtigt, so dass die Rahmenbedingungen für ihr Vorkommen aktiv gestaltet und nicht, wie bisher, dem Zufall überlassen werden. Dabei wird diese Ausrichtung nicht als Einschränkung, sondern als Bereicherung für den Planungsprozess betrachtet. Der spätere Freiraum fungiert somit als Erholungsraum für Menschen und im besten Fall als Lebens- und Nahrungsraum für Tiere.



„11. Wir werden die Anliegen der Stadtnatur in die Aus- und Weiterbildung und für die praktische Anwendung stärken.“ [BMU 2019: 19]

Der aktuelle Stand der angewandten Forschung aus den Umwelt-, Planungs- und Gartenbauwissenschaften sowie Erfahrungen aus der Praxis sollen in die Aus- und Weiterbildung einfließen. Zudem solle die Schaffung und Unterhaltung von Stadtnatur mit Handlungsempfehlungen und Leitfäden unterstützt werden [BMU 2019: 20]

Weiter heißt es:

„WIR WERDEN EINEN ‚WERKZEUGKASTEN‘ MIT HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN UND LEITFÄDEN FÜR STADTNATUR VORLEGEN.“

[BMU 2019 : 20]

Mit diesem Werkzeugkasten solle das Wissen zum Thema Stadtnatur in die kommunale Planungspraxis transferiert werden. Handlungsempfehlungen und Leitfäden sollen beispielweise für die folgenden Themen entwickelt werden: „Fachgerechte Planung, Anlage und Unterhaltung naturnaher Grünflächen, Bauhandbuch für den Artenschutz, Nutzung der Dach- und Fassadenbegrünung für biologische Vielfalt, Naturerfahrung in der Praxis.“ [BMU 2019: 20].S. 20).

Weil das wichtige Thema des Insektensterbens im Bewusstsein der Menschen und der Politik angekommen ist, soll die vorliegende Broschüre ein Bestandteil des „Werkzeugkastens“ sein und zur Lebenswelt der Wildbienen informieren, neugierig und aufmerksam machen. Sie soll zudem jede:n befähigen, einen Beitrag zum Artenschutz zu leisten. Vor allem soll sie jedoch ein leicht verständliches und unkompliziert umzusetzendes Werkzeug sein, um Wildbienenschutz aktiv in den (Planungs-) Alltag zu integrieren.



„14. Wir werden Bewusstsein schaffen für mehr Natur in der Stadt.“ [BMU 2019: 22]

Unter diesem Punkt wird unter anderem aufgeführt, dass in Kommunen ein Wettbewerb zum Thema Insektenschutz in Kommunen ins Leben gerufen werden sollte, wodurch das Engagement der Kommunen für mehr Natur in der Stadt und somit für den Schutz von Insekten auch in Siedlungsbereichen und deren direktem Umland gefördert werden sollte [BMU 2019: 23].

Der „Masterplan Stadtnatur“ listet wichtige Punkte zur **STADTNATUR** und zum **INSEKTENSCHUTZ** auf.

Konkrete Lösungen werden nur teilweise benannt und gehen selten in die Tiefe, sodass Raum zur Ausgestaltung und für neue Ideen bleibt.

Der geplante „Werkzeugkasten“ soll mit der vorliegenden Toolbox exemplarisch für Wildbienen entwickelt werden.

03.02. ENTWURF FÜR EIN „HANDLUNGSKONZEPT INSEKTENVIELFALT IM FREISTAAT SACHSEN“

Am 27.06.2019 gab der damalige Sächsische Staatsminister für Umwelt und Landwirtschaft, Thomas Schmidt, den Entwurf für ein „Handlungskonzept Insektenvielfalt im Freistaat Sachsen“ bekannt.

Die vielfältigen und zahlreichen Ursachen für den Rückgang der Insektenvielfalt werden darin dargestellt und die folgenden neun Handlungsfelder formuliert.

1. Insektenlebensräume im landwirtschaftlichen und gartenbaulichen Bereich fördern
2. Insektenlebensräume durch Landschaftsstrukturen stärken
3. Zusätzliche Insektenlebensräume im Wald schaffen
4. Insektenlebensräume in und an Gewässern fördern
5. Insektenlebensräume im Siedlungsbereich stärken
6. Natur- und spezieller Artenschutz für Insekten
7. Förderung von Insekten als Schwerpunkt in der Umweltbildung verankern
8. Wissensbasis zum Insektenvorkommen und zu Rückgangsursachen erweitern
9. Entwicklung und Erprobung neuer Verfahren zum Schutz von Insekten

Im Handlungsfeld Nummer 5. Insektenlebensräume im Siedlungsbereich stärken wird das folgende Ziel formuliert:

„INTEGRATION DER FÖRDERUNG VON INSEKTEN IN PLANUNG, ENT- WICKLUNG, GESTALTUNG UND PFLEGE DES SIEDLUNGSRAUMS.“

Zum aktuellen Sachstand ist zu lesen, dass im Siedlungsbereich großes Potential zum Erhalt und zur Förderung der Insektenvielfalt bestehe, da in diesem viele Akteur:innen eigenverantwortlich in

der Summe einen großen Beitrag zur Artenvielfalt leisten können. Herausforderungen seien unter anderem der Bebauungsdruck, die Versiegelung von Flächen, die Verwendung „fremdländischer Pflanzen“ sowie die Lichtverschmutzung [SMUL 2019: 6].

Es wird auf das seit 2015 bestehende Mitmachprojekt „Puppenstuben gesucht – Blühende Wiesen für Sachsens Schmetterlinge“ verwiesen, welches unter anderem durch das Senckenberg Museum für Tierkunde, die Sächsische Landesstiftung Natur und Umwelt (LaNU) sowie den NABU Landesverband Sachsen e. V. unterstützt wird.

Der Entwurf für ein Handlungskonzept zur Insektenvielfalt formuliert die folgenden Handlungsschwerpunkte:

- „Verwendung einheimischer, standortgerechter und klimaresilienter Pflanzenarten auf Wiesen sowie bei Stauden- und Gehölzpflanzungen
- Reduktion der Mahdtermine und partielle Mahd von Grünflächen
- Anlage mehrjähriger Blühflächen mit gebiets-eigenen Pflanzenarten und deren partielle Mahd mit Fingerschneidwerk
- Maßnahmen zur Fassaden- und Dachbegrünung
- Verwendung pollen- und nektarliefernder Pflanzen in Gärten
- Vermeidung von Pflanzenschutzmitteln und Anwendung alternativer Verfahren wie biologischer Pflanzenschutz und mechanische Unkrautbekämpfung
- Maßnahmen der Flächenentsiegelung, Vermeidung von Mulchabdeckungen sowie Stein- und Schotterflächen im Garten
- sukzessiver Verzicht auf UV-haltige Leuchtmittel, Minimierung der Beleuchtungsstärke sowie, wo möglich, räumlicher und zeitlicher Verzicht auf künstliche Beleuchtung“ [SMUL 2019: 7]

Mit Blick auf die Umsetzung wird beschrieben, dass die Anzahl der insektengerecht bewirtschafteten, landeseigenen Grünflächen im Freistaat Sachsen deutlich erhöht werden solle. Die Staatsregierung werde sich zudem dafür einsetzen, dass der Schutz von Insekten im Rahmen der kommunalen Flächenbewirtschaftung verstärkt Berücksichtigung

PUPPENSTUBEN GESUCHT - BLÜHENDE WIESEN FÜR SACHSENS SCHMETTERLINGE

Das Projekt „Puppenstuben gesucht – Blühende Wiesen für Sachsens Schmetterlinge“ fokussiert die Gruppe der Schmetterlinge. Der Schutz dieser Tiere kommt jedoch gleichzeitig vielen anderen Tier- und insbesondere Insektengruppen zugute. Ziel des Projektes ist eine Änderung der Pflege von Freiflächen. Dabei wird vor allem das Mahd-Regime betrachtet. Das bedeutet, dass die Häufigkeit der Mahd sowie die verwendeten Werkzeuge umgestellt werden sollen. Wenn zudem nur Teilbereiche der Flächen gemäht werden, bleibt genügend Lebensraum für Insekten erhalten. Eine Komplettmahd bedeutet oftmals den Tod vieler Tiere. Schmetterlinge beispielsweise durchlaufen verschiedene Entwicklungsstadien. An Pflanzen anhaftende Puppen oder sich nur langsam fortbewegende Raupen überleben eine Komplettmahd in der Regel nicht.

Weitergehende Informationen finden sich auf der Website schmetterlingswiesen.de.

findet. Ebenso sollen die Potenziale einer insektengerechten Gestaltung und Pflege im Haus- und Kleingartenbereich besser ausgeschöpft und Öffentlichkeitsmaßnahmen umgesetzt werden, die auf ein stärkeres Blütenangebot für Insekten in Privatgärten abzielen. Es sollen des Weiteren Maßnahmen ergriffen werden, um die Lichtverschmutzung durch Außenbeleuchtung und die damit einhergehende Anlockwirkung auf Insekten weiter zu reduzieren [SMUL 2019: 7].

Zudem werde der Freistaat Sachsen „durch Umweltbildungsmaßnahmen Planer, Kommunen, Kirchen, Privat- und Kleingärtner, Wohnungsbaugenossenschaften, Unternehmen und weitere Akteure über mögliche Maßnahmen zur Förderung der Insektenvielfalt aufklären.“ [SMUL 2019: 7]

Um die beabsichtigten Umsetzungen überprüfen zu können, werden die folgenden Indikatoren aufgelistet.

- „Anzahl und Größe von insektengerecht bewirtschafteten Wiesen und Blühflächen
- Anzahl und Größe von Gehölzpflanzungen mit einheimischen Arten
- Anzahl und Größe an insektengerecht bewirtschafteten, freistaatseigenen Grünflächen
- Maßnahmen zur Modernisierung der Straßenbeleuchtung“ [SMUL 2019: 7]

Der Entwurf für ein „Handlungskonzept Insektenvielfalt im Freistaat Sachsen“ wird bereits konkreter als der „Masterplan Stadtnatur“.

Wie genau Maßnahmen umgesetzt werden können, beispielweise konkrete Anleitungen oder Pflanzlisten, finden sich jedoch nicht.

Anhand der **HANDLUNGSSCHWERPUNKTE** und **INDIKATOREN** lassen sich mögliche Erfolge messen. Dazu bedarf es einer Übersicht über die tatsächlich umgesetzten Maßnahmen und ein regelmäßiges Monitoring im weiteren Verlauf.

03.03. MASSNAHMENKATALOG ZUM SCHUTZ VON WILD- UND HONIGBIENEN IN DRESDEN UND UMGEBUNG

Die Arbeitsgruppe für Wildbienenenschutz und ökologische Bienenhaltung im Imkerverein Dresden e. V. veröffentlichte 2016 einen Maßnahmenkatalog zum Schutz von Wild- und Honigbienen in Dresden und Umgebung.

Nach der Schilderung des Sterbens der Wildbiene, das gravierende „stille Bienensterben“ [BIENE

Maßnahmenkatalog aufgelistet. Aus einzelnen Oberpunkten werden exemplarisch Maßnahmen zitiert.

„1. Reduzierung von Mortalitätsrisiken

1.1 Pestizide / Biozide

a) kein Einsatz im öffentlichen Grün, auf Sportplätzen, Wegen etc.

1.2 Berücksichtigung des besonderen Artenschutzes bei Bauvorhaben.

Dies betrifft gebäudebewohnende Wildbienenarten, wie verschiedene Mauerbienenarten, Holzbienen, Pelzbienen, Blattschneiderbienen, Trauerbienen und Hummeln. Hier bedarf es zusätzlicher Aufklärung darüber, dass diese Arten in der Regel keine Gebäudeschäden verursachen.

1.3 Toleranz gegenüber erdbewohnenden Wildbienen (der Mehrzahl aller Bienenarten) auf stadteigenen Grundstücken, insbesondere Schulen und Kitas.

Ein vermeintliches Problem sind hier im Frühjahr die in großer Zahl über den Nestern der Weibchen patrouillierenden, stachellosen(!) Männchen von Sandbienen. Diese werden als Gefahr wahrgenommen und die Nester daraufhin oft illegal entfernt. Auch hier ist durch gezielte Aufklärungsarbeit viel zu erreichen.“ [BIENE SUCHT BLÜTE 2016: 2].

„2. Erhalt von Lebensstätten/Nisthabitaten

SUCHT BLÜTE 2016: 1], sowie der Bedeutung der Wildbienen für die Bestäubung und somit auch für den Menschen, erfolgt der Hinweis darauf, dass beim Thema Wildbienenenschutz vor allem bestehende (Kleinst-) Lebensräume erkannt und erhalten werden müssen. Hervorgehoben wird, dass die Bienen als Botschafter:innen für die gesamte Insektenfauna fungieren, da viele Maßnahmen für Bienen auch anderen Insektenarten zugutekämen [[BIENE SUCHT BLÜTE 2016: 1].

Im Folgenden werden die Oberpunkte aus dem

2.1 Erhalt von Sonderstrukturen, wie Abbruchkanten und vegetationsfreien Flächen.

Diese stellen für einen Großteil aller Wildbienenarten unersetzbare Nistplätze dar.

2.2 Erhalt von Ödland und Brachflächen, insbesondere in den Stadtrandlagen. Sowohl die vegetationsarmen Strukturen als auch die dort vorkommende Ruderalvegetation machen solche Flächen zu idealen und in der Normallandschaft selten gewordenen Lebensräumen für hochspezialisierte Wildbienenarten.

Sowohl die vegetationsarmen Strukturen als auch die dort vorkommende Ruderalvegetation machen solche Flächen zu idealen und in der Normallandschaft selten gewordenen Lebensräumen für hochspezialisierte Wildbienenarten.

2.3. Erkennen und Erhalt wertvoller Kleinststrukturen, wie Mauerreste, Totholzhaufen etc. in denen Wildbienen nisten.“ [BIENE SUCHT BLÜTE 2016: 2-3]

„3. Pflege und Entwicklung von Lebensstätten/ Nisthabitaten

3. 1 Beratung und Information der Pflegebetriebe des Amtes für Stadtgrün und Abfallwirtschaft und der Wohnungsgenossenschaften.

3.3 Schaffung von Nistmöglichkeiten für endogäische (bodennistende) Bienenarten bei städtischen Baumaßnahmen durch planvollen Verzicht auf Vollversiegelung von Außenflächen.

3.4 Belassung und Sicherung von stehendem Totholz. Hier reichen oft niedrige Stammreste, die keine Wegegefährdung darstellen.

3.6 Schaffung und Erhalt von Blühwiesenkorridoren. Die meisten Bienenarten haben einen stark eingeschränkten Flugradius zwischen Nest und Nahrungspflanzen. Kleinste Flächenverluste führen daher schnell zu lokalen Artenverlusten

3.7 Spezielle Kennzeichnung von für Bienen wertvollen Kleinststrukturen, Nahrungspflanzen, Nistplätzen etc.“ [BIENE SUCHT BLÜTE 2016: 3]

„4. Bereitstellung und Schutz von Nahrungsquellen

4.1 Umstellung von Rasenflächen auf Wiesen mittels Reduzierung der Mahdhäufigkeit auf eine zweischürige Mahd mit Entfernung des Mähgutes von der Fläche. Die Mahd sollte, wo immer möglich, als hälftige oder Streifenmahd erfolgen, mit einer Zweitmahd nach Erreichen der Vollblüte der Erstmahdfläche.

Der Einsatz von Balken- statt Mulch- oder Rotationsmähern gewährleistet, dass bei der Mahd weniger Insekten verletzt oder getötet werden und bietet die Möglichkeit, das Mähgut zum Aussamen einige Tage auf der Fläche zu belassen.

4.5 Verzicht auf Wechsellpflanzungen in städtischen Grünanlagen. Stattdessen Pflanzung ausdauernder Stauden mit besonderem Wert für blütenbesuchende Insekten.

Neben dem offensichtlichen Nutzen schont der Verzicht auf regelmäßiges Umgraben die im Boden befindlichen Nester von Wildbienen, die in solchen lückenhaften Bepflanzungen mit Vorliebe nisten. Auch der Einsatz von Rindenmulch oder Schotter sollte vermieden werden, um die Bienen nicht bei der Nestanlage zu behindern.

4.6 Bei Neupflanzungen, insbesondere von Straßenbegleitbäumen und -hecken, sollte die Auswahl im Hinblick auf ein durchgehendes Angebot von Pollen und Nektar vom zeitigen Frühjahr bis in den Spätsommer geschehen.

4.7. In der Nähe wertvoller Wildbienenhabitate die Aufstellung von Honigbienenvölkern überdenken.

Die individuenreichen Honigbienenvölker stellen eine starke Nahrungskonkurrenz für andere blütenbesuchende Insekten dar, mit teilweise dramatischen Auswirkungen auf die Population.“ [BIENE SUCHT BLÜTE 2016: 3-4]

„5. Bürgerinformation und-mitarbeit

5.2 Bienenprojekte an Schulen.

5.5 Fachliche Beratung zu Problemen mit Bienen, Wespen und anderen Stechimmen.

5.6 Bürokratische Erleichterung und Unterstützung bei der Vergabe und Verpachtung von öffentlichen Grünflächen an Bürgerinitiativen mit sozialen und umweltbezogenen Projekten zur

nachhaltigen Stadtentwicklung (Gemeinschaftsgärten, Hufewiesen e.V., BlütenZelle ...).“ [BIENE SUCHT BLÜTE 2016: 4-5]

„7. Spezielle regionale Schutzmaßnahmen für die Wildbienen in Dresden

7.1 Postglaziale Sandgebiete Dresdens

a) Gegenmaßnahmen gegen die fortschreitende Sukzession und Verwaldung auf dem Dresdner Heller zum Erhalt noch vorhandener und der Wiederherstellung von artenreichen Sandtrockenrasen und Sandheiden.

b) Erhalt von kleineren Abbruchkanten und Steilwänden sowie kleinflächigeren Offenhabitaten sowohl im Wald als auch im Siedlungsbereich, z. B. in bereits stillgelegten Sand- und Kiesgruben des Dresdner Nordens (z. B. im Sauerbusch) und in Bereichen anstehenden Flugsandes (z. B. Prießnitzgrund, Randbereiche des Alaunparks) und deren besonderer Schutz als Nistplätze für erdbewohnende Wildbienenarten.

7.2 Weinbaulagen

a) Schutz von Steilhängen und Trockenmauern.

b) Pestizidverzicht.

c) Förderung des kontrolliert-ökologischen Weinbaus.



7.3 Elbauen

a) Erhalt von Beständen des Gemeinen Gilbweiderichs (*Lysimachia vulgaris*) und des Blutweiderichs (*Lythrum salicaria*). Beide Pflanzen sind ausschließliche Pollenquellen einiger streng spezialisierter Wildbienenarten.

b) Erhalt und Neupflanzung von Beständen der Salweide – im Frühjahr eine der wichtigsten Pollenquellen für Honigbienen und eine große Anzahl von teilweise streng spezialisierten Wildbienenarten.

c) Erhalt von Abbruchkanten

7.4 Dresdener Heide/Großer Garten

Pflege blütenreicher Waldsäume mit sonnendisponiertem Totholz.“ [BIENE SUCHT BLÜTE 2016: 5-6].

„8. Wissenschaftliche Begleitung der Artenschutzmaßnahmen

8.1 Erfassung des Ist-Zustandes zur Ableitung weiterer konkreter flächenbezogener Handlungsnotwendigkeiten.

8.2 Entwicklung und Durchführung eines Monitorings zur Erfolgskontrolle der vorgeschlagenen Artenschutzmaßnahmen.“ [BIENE SUCHT BLÜTE 2016: 6].

Der Maßnahmenkatalog zum Schutz von Wild- und Honigbienen listet zahlreiche, wichtige Punkte zum **WILDBIENENSCHUTZ** auf. Im Anhang des Katalogs findet sich zudem eine **PFLANZENLISTE**, die die wichtigsten Pollenquellen der heimischen Wildbienenarten auflistet.

Für fachlich weniger versierte Leser:innen könnten sich anhand der verwendeten Fachterminologie Probleme beim Verständnis ergeben. Zur praktischen Umsetzung und zum besseren Verständnis bedarf es zudem meist tiefergehender Erläuterungen oder Zeichnungen, die der Maßnahmenkatalog zum Schutz von Wild- und Honigbienen in Dresden und Umgebung jedoch nicht durchgängig in ausreichendem Umfang bietet.

03.04. ANIMAL AIDED DESIGN

„Die Kernidee von Animal Aided Design (kurz AAD) ist es, das Vorkommen von Tieren als Teil der Gestaltung eines Freiraums integrativ zu planen.“ [HAUCK, WEISSER 2015: 4] Tiere, die im jeweiligen Planungsgebiet vorkommen, vorkommen könnten oder sollen, werden bei der Planung von Beginn an berücksichtigt, so dass die Rahmenbedingungen für ihr Vorkommen aktiv gestaltet und nicht, wie bisher, dem Zufall überlassen werden. Dabei wird diese Ausrichtung nicht als Einschränkung, sondern als Bereicherung für den Planungsprozess betrachtet. Der spätere Freiraum fungiert somit als Erholungsraum für Menschen und im besten Fall als Lebens- und Nahrungsraum für Tiere. Betrachtungsgegenstand des AAD ist vor allem der städtische Raum mit allen denkbaren Projekten. Auch bei der Planung von Ausgleichsmaßnahmen könne das AAD genutzt werden und somit zu einer Annäherung von Naturschutz und Stadtplanung beitragen [HAUCK, WEISSER 2015: 4].

Anhand sogenannter kritischer Standortfaktoren, welche in die jeweiligen Lebensphasen der porträtierten Tiere unterteilt sind, wird ersichtlich, welche Bedürfnisse die jeweilige Art hat. Ein Kreisdiagramm stellt den Lebenszyklus der Art anschaulich dar (siehe Abbildung 04).

„Brut & Aufzucht: Der innerste Kreis zeigt den Zeitraum innerhalb eines Lebenszyklus [,] in dem Tiere der jeweiligen Art geboren bzw. Eier gelegt werden und in dem ggf. die Aufzucht der Jungtiere erfolgt. Der Zeiger der ‚Uhr‘ markiert den ungefähren Beginn dieser ersten Phase im Lebenszyklus einer Art.

Adulte: Der zweite Kreis zeigt den Zeitraum [,] in dem die jeweilige Art als adultes Tier den jeweiligen Lebenszyklus durchläuft. Bei Arten, die mehrere Lebenszyklen durchlaufen, ist der Kreis daher geschlossen.

Überwinterung: Der dritte Kreis zeigt den Zeitraum innerhalb eines Lebenszyklus [,] in dem die jeweilige Tierart ihr Verhalten verändert, um den Winter zu überstehen. Das kann z.B. Winterschlaf oder Winterruhe sein, oder der Zug in wärmere

Regionen.

Balz & Paarung: Der dritte Kreis zeigt den Zeitraum der Partnersuche und der Paarung der jeweiligen Tierart.“ [HAUCK, WEISSER 2015: 26].

Porträtiert werden sogenannte Schirmarten. Dies bedeutet, dass durch die Ansprüche der dargestellten Art viele weitere Arten von den umgesetzten Maßnahmen profitieren sollen – somit unter dem „Schirm“ der betrachteten Art Vorteile für andere Arten entstehen.

In einer Broschüre für ein AAD-orientiertes Projekt in der Stadt Ingolstadt werden neun Arten porträtiert, darunter die Blauschwarze Holzbiene [*Xylocopa violacea*]. Für diese Art wird erläutert, dass diese Wildbiene liegendes und stehendes, morsches Holz sowie Totholz zur Eiablage nutze. Zudem sei die Holzbiene standorttreu und benötige neben dem geeigneten Nistplatz ein üppiges Blütenangebot mit vielen Nektarquellen. In Bezug auf die Nahrung wird eine Bevorzugung von Korb-, Schmetterlings- und Lippenblütlern angegeben.

Vergleicht man die Angaben zur Blauschwarzen Holzbiene mit den Erläuterungen des Wildbienenexperten Paul Westrich in seinem Buch „Die Wildbienen Deutschlands“ [2018: 667], zeigen sich Ungenauigkeiten des AAD-Steckbriefes. Für den Nistplatz schreibt Westrich, die Holzbiene benötige „abgestorbene[s] Holz, das trocken und ausreichend mürb, aber noch recht hart, also noch nicht morsch ist.“ [WESTRICH 2018: 667]. Er listet darüber hinaus bevorzugte Holzarten der Blauschwarzen Holzbiene auf. Auch für den Blütenbesuch listet Westrich deutlich mehr Pflanzenfamilien auf und ergänzend Pflanzenarten, auf denen die Art nachgewiesen wurde.

Das Beispiel zeigt, dass beim Versuch, Artenschutz leicht verständlich und übersichtlich zu gestalten, Informationen reduziert werden oder verloren gehen, die jedoch zum tatsächlichen Vorkommen der Art relevant sind.

BLAUSCHWARZE HOLZBIENE
[XYLOCOPA VIOLACEA]



ÜBERWINTERUNG

ADULTE

EIABLAGUNG &
LARVENAUFWUCHS

PAARUNG & NESTBAU

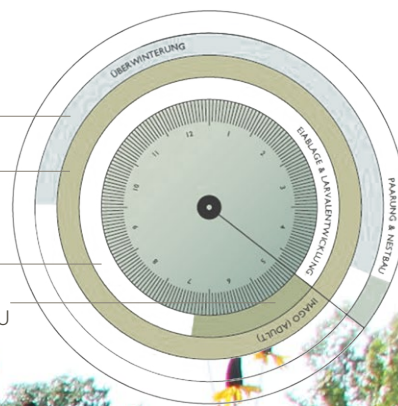


ABB. 04. AAD-KREISDIAGRAMM ZUM LEBENSZYKLUS
DER BLAUSCHWARZEN HOLZBIENE

Das AAD bietet einen guten Überblick über die porträtierten Arten und ihre Ansprüche. In zwei Broschüren vom AAD finden sich insgesamt 15 Artenporträts, darunter die Blauschwarze Holzbiene.

Das Erstellen der **STECKBRIEFE** ist sehr arbeitsintensiv und wirft somit die Frage nach der Fortsetzung auf. Auch wenn vor allem Schirmarten porträtiert werden, wird spätestens bei den Wildbienen und auch den Faltern deutlich, dass die Ansprüche innerhalb dieser Artengruppen in Großteilen so unterschiedlich sind, dass der Aufwand für die Artenporträts extrem steigt.

Die Komplexität der Informationen in der Broschüre könnte verhindern, dass daraus ohne viel Aufwand sinnvolle und wirksame Maßnahmen entwickelt werden können. Somit wäre das AAD nur schwierig in den Planungsalltag zu integrieren und kann sein Potential nicht entfalten.



04. WILDBIENEN

Die Tier-Dokumentation „Biene Majas wilde Schwestern“ vom Bayerischen Rundfunk zeigt eindrücklich die Vielfalt und Komplexität der Wildbienen, zu denen auch die Hummel gehören [HAFT 2018]. Und tatsächlich scheint es angemessen, von den „wilden Schwestern“ der Honigbiene zu sprechen. So sind Wildbienen, anders als die Honigbiene, nicht domestiziert und auch sonst kein direktes Nutztier, sondern leben meist solitär und oftmals unbemerkt vom Menschen.



04.01. ÜBERBLICK & BEDEUTUNG

Die wichtigsten Bestäuber von Blütenpflanzen sind Insekten. Bienen gehören der Klasse Insecta und der Ordnung der Hautflügler (Hymenoptera) an. Neben der allgemein gut bekannten Honigbiene sind es unter anderem Tag- und Nachtfalter, Schwebfliegen, Wespen und Wildbienen, die die Übertragung von Pollen gewährleisten. Vor allem die Gruppe der Bienen mit 20.000 bis 30.000 Arten weltweit stellen die wichtigsten Bestäuber dar [ZURBUCHEN, MÜLLER 2012: 13].

Erst durch Bestäubung erfolgt die Fruchtbildung von Pflanzen. Der entstehende wirtschaftliche Wert der Bestäubungsleistung wird weltweit auf 153 Milliarden Dollar geschätzt [ZURBUCHEN, MÜLLER 2012: 13]. Neben der Nahrungsmittelproduktion haben Insekten zudem einen nicht eindeutig monetär bezifferbaren Wert für die Biodiversität, indem sie Wildobststräucher und Wildblumen als Nahrungsquelle nutzen, dadurch bestäuben und zu einem Austausch des Erbgutes der Pflanzen beitragen [ZURBUCHEN, MÜLLER 2012: 13].

Ein Teil der Bestäubung wird durch die Honigbiene gewährleistet, da sie durch die hohe Individuenzahl pro Volk, die Kommunikation per Tanzsprache über effiziente Nahrungsquellen, ihrem großen Aktionsradius sowie ihrem breitgefächerten Blütengeschmack, äußerst effizient bestäubt [ZURBUCHEN, MÜLLER 2012: 13]. Sie ist jedoch nur eine von „knapp 2.100 in Europa heimischen Bienenarten“ [ZURBUCHEN, MÜLLER 2012: 13]. Für Deutschland wurden bislang 561 Bienenarten nachgewiesen, im Freistaat Sachsen 407 Arten kartiert.

Für bestimmte Blütenpflanzen können Wildbienen zudem bedeutsamere Bestäuberinnen sein als die Honigbiene. Dies liegt an den unterschied-

lichen Aufbauten von Blüten, an die sich manche Wildbienenarten perfekt angepasst haben. „Blüten mit tief verborgenem Nektar wie Wiesenklees (*Trifolium pratense*) oder Eisenhut (*Aconitum*), kompliziertem Blütenbau wie Läusekraut (*Pedicularis*) oder explosiver Pollendarbietung wie Luzerne (*Medicago sativa*) werden von der Honigbiene kaum besucht [...]. Dasselbe gilt für viele Vertreter der Nachtschattengewächse (*Solanaceae*) und Borretschgewächse (*Boraginaceae*), deren Blüten nur durch eine spezielle Technik, das sogenannte Vibrationssammeln („buzzing“), ausgebeutet werden können, das die Honigbiene nicht beherrscht [...]. Da die Honigbienenarbeiterinnen im Gegensatz zu den Wildbienen nicht gleichzeitig Nektar und Pollen sammeln und während der Nektaraufnahme eine Berührung mit den Staubbeuteln vermeiden, sind Honigbienen oftmals weniger effiziente Bestäuber [...]“ [ZURBUCHEN, MÜLLER 2012 : 14]. „So hat die Bedeutung der Honigbiene als Bestäuber in Regionen, die heute deutlich weniger stark imkerlich genutzt werden als früher oder stark vom Honigbienensterben betroffen sind, deutlich abgenommen.“ [ZURBUCHEN, MÜLLER 2012: 13 – 14]. Die Bestäubungsleistung der Honigbiene in mitteleuropäischen Ökosystemen sei vielfach überschätzt worden, so Zurbuchen und Müller. Vor allem eine artenreiche Bienenfauna sei die beste Voraussetzung für eine sichere Bestäubung von Kultur- und Wildpflanzen [ZURBUCHEN, MÜLLER 2012: 15].

Mit der Konkurrenz zwischen Honig- und Wildbienen befasst sich das Kapitel „04.09. Nahrungskonkurrenz mit der Honigbiene“ auf Seite 37 genauer.



20.000 - 30.000
Arten weltweit



In Europa kommen
circa 2.100 Wildbienenarten vor.



In Deutschland
wurden bislang
561 Arten
kartiert.



In Sachsen wurden
bisher 408 Arten
kartiert.

ABB. 05. NACHGEWIESENE WILDBIENENARTEN, WELTWEIT - SACHSEN

Wichtig ist jedoch zu wissen, dass Wildbienen, anders als die Honigbienen, keinen Honig produzieren. Zudem nisten sie meist alleine und haben somit weder eine große Menge an Proviant noch einen ganzen Stock zu verteidigen. Aus diesem Grund sind Wildbienen sehr friedlich, lassen sich durch Beobachtung in ihrer Nistaktivität nicht stören und stechen nur in äußersten Notsituationen. Dies ist beispielsweise der Fall, wenn sie festge-

halten oder zwischen Fingern gequetscht werden. Auch, wenn sie zwischen Kleidung und Haut geraten, kann es zu einem Stich kommen. Vor allem von kleineren Arten ist der Stachel meist aber so dünn und zart, dass er die menschliche Haut nicht durchdringen mag. Männliche Wildbienen haben zudem gar keinen Stachel. Für interessierte Beobachter:innen besteht somit keine Gefahr. Lediglich Personen mit einer Allergie sollten achtsam im Umgang mit Wildbienen sein und bei ei-

nem Stich sofort den Notruf wählen.

04.02. KÖRPERBAU

Der Körper der Wildbienen gliedert sich in den Kopf, das Bruststück (*Thorax*) und den Hinterleib (*Abdomen*). Zudem wird noch das Mittelsegment (*Propodeum*) untergliedert, welches sich zwischen Abdomen und Thorax befindet.

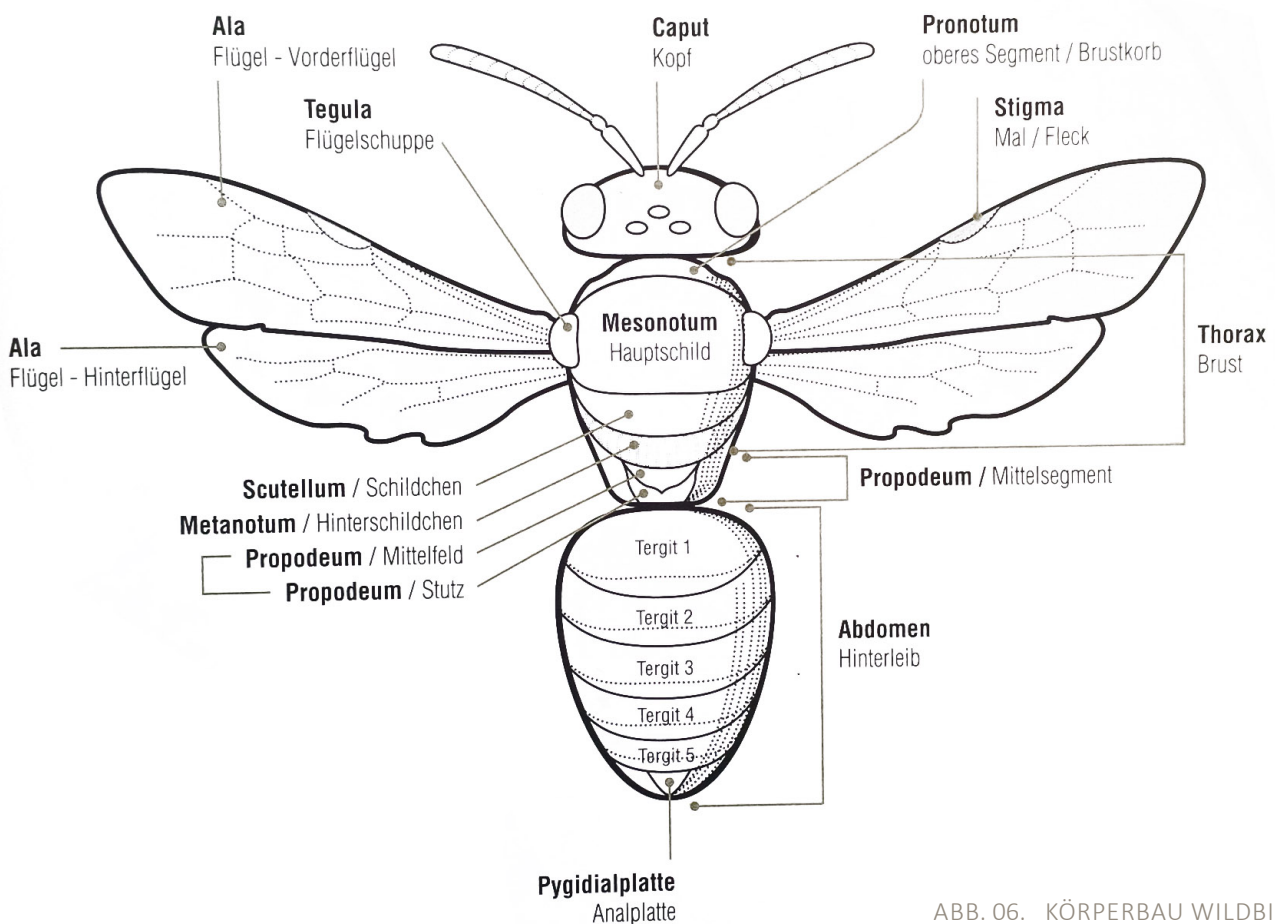


ABB. 06. KÖRPERBAU WILDBIENEN

04.03. LEBENSWEISE

Wildbienen unterscheiden sich von der Honigbiene unter anderem dadurch, dass sie keine Staaten bilden. Honigbienenvölker bestehen aus einer Königin und mehreren zehntausenden Arbeiterinnen. Männliche Bienen, die Drohnen, entstehen aus unbefruchteten Eiern der Königin und treten nur in der Vermehrungsphase des Bienenvolkes von April bis August auf. Sie beteiligen sich nicht am Pollen- oder Nektarsammeln oder der Brutpflege, da ihr einziger Lebenszweck darin besteht, die Königin zu begatten. Nach der Kopulation stirbt der Drohn.

In Bezug auf das Sozialverhalten von Wildbienen ist die häufigste Form die solitäre Lebensart, weshalb Wildbienen oft als Solitär- oder Einsiedlerbienen bezeichnet werden. Neben dieser Lebensweise gibt es jedoch noch weitere. Nachfolgend sind alle Formen der Wildbienen-Lebensweisen aufgeführt.

1. Solitäre Arten.

Diese „bauen ihre Nester und versorgen ihre Brut ohne Mithilfe von Artangehörigen. Daher gibt es bei ihnen auch keine Arbeitsteilung und keine Speicherung von Vorräten.“ [WESTRICH 2018: 78] Ein Weibchen legt dabei alleine ein Nest an und baut und versorgt seine Brutzellen nacheinander. Die Zellen werden mit „Larvenproviant, einer Mischung aus Pollen und Nektar, gefüllt“ [WESTRICH 2018: 78], ein Ei abgelegt und die Zelle wird verschlossen. „In der Zelle befindet sich genügend Futter für das gesamte Wachstum der Larve, die daher normalerweise nie in den Kontakt mit ihrer Mutter kommt. [...] Typische Solitärbienen sind u.a. die Sandbienenart *Andrena fulva*, die Mauerbienenart *Osmia cornuta* und die Pelzbienenart *Anthophora plumipes*.“ [WESTRICH 2018: 78]



2. Kommunale Arten.

Diese Arten sind den solitären Bienen sehr ähnlich. „Zwei oder mehr adulte Weibchen ein und derselben Generation teilen sich ein gemeinsames Nest. Sie sind meistens, aber nicht ausschließlich Geschwister. Jedes Weibchen baut, verproviantiert und belegt seine eigenen Brutzellen innerhalb eines gemeinsamen Nestes, meist aber in einem bestimmten Privatbezirk. Es gibt keine Überlappung der Generationen und keine Arbeitsteilung bei der Fortpflanzung [...] In der Regel hat das Nest einen gemeinsamen Nesteingang.“ [WESTRICH 2018: 78-79]



ABB. 07. GEHÖRNT E MAUERBIENE
[OSMIA CORNUTA], WEIBCHEN



ABB. 08. ROTPELZIGE SANDBIENE
[ANDRENA FULVA], WEIBCHEN

3. Eusoziale (staatenbildende) Arten.

Die Mitglieder dieser Gemeinschaften stehen in enger Beziehung zueinander. Eine erfolgreiche Fortpflanzung aller an der Gemeinschaft beteiligten Individuen ist das oberste Ziel in der Gemeinschaft. „Um dieses Ziel zu erreichen, gibt es in Bienen-Gemeinschaften sogenannte ‚Kasten‘. Diese erfüllen unterschiedliche Aufgaben. Es gibt somit eine Arbeitsteilung.“ [WESTRICH 2018: 79] Wie bei Honigbienen gibt es eine eierlegende Königin sowie Arbeiterinnen, welche Futter sammeln und Tätigkeiten im Nest übernehmen. Es gibt auch Gemeinschaften, in denen es mehrere Eierlegerinnen gibt. In diesen wird die Haupteierlegerin als Königin bezeichnet, die anderen als eierlegende Arbeiterinnen [WESTRICH 2018: 79].



3a. Primitiv eusoziale Arten.

Die Kasten dieser meist einjährigen Gemeinschaft sind morphologisch ähnlich. Ein Futteraustausch zwischen den adulten Tieren ist selten oder fehlt. Meistens wird in diesen Gemeinschaften in Haupteierlegerinnen und Hilfswelbchen unterschieden. [WESTRICH 2018: 80]



„Die Stufen **SOLITÄR** bis **PRIMITIV EU-SOZIAL** sind sich in eigenen Punkten recht ähnlich, erst zwischen diesen und den hocheusozialen Bienen tritt eine deutliche Zäsur ein. Die Kolonien sind immer mehrjährig.“ [WESTRICH 2018: 80]

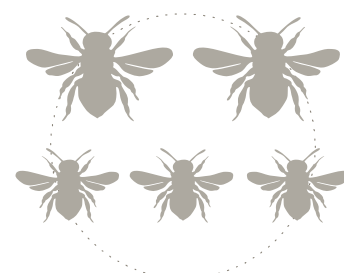
3b. Hocheusoziale Arten.

Die Kasten in dieser Gemeinschaft „unterscheiden sich morphologisch sehr deutlich und es findet ein intensiver Futteraustausch zwischen den adulten Tieren statt. Dieser Typ ist in unseren Breiten nur bei der Honigbiene (*Apis*) repräsentiert, bei der die Königin alleine nicht lebensfähig ist und selbst bei der Gründung ihres Staates nicht alleine ist.“ [WESTRICH 2018: 80]



3c. Semisoziale Gemeinschaften.

Wie bei eusozialen Arten sind bei den Weibchen Kasten und Arbeitsteilung erkennbar. Unterschieden wird auch hier in Eierlegerin(nen) und Hilfswelbchen mit unterentwickelten Ovarien. [WESTRICH 2018: 81] Obwohl es mehrere Eierlegerinnen und somit auch zahlreiche Brutzellen gibt, ist davon jedoch „meist nur jeweils eine einzige [...] noch nicht mit einem Ei“ belegt. Solche Verhältnisse können [...] entstehen, wenn die Königin einer primitiv eusozialen Gemeinschaft stirbt, die Arbeiterinnen aber weiter Brutfürsorge betreiben. Eine von ihnen paart sich und wird zur Haupteierlegerin und ersetzt die Königin.“ [WESTRICH 2018: 81]



04.04. LEBENSZYKLUS

In Bezug auf den Lebenszyklus der Wildbienen wird unterschieden, ob die einzelne Art eine Generation im Jahr hat (univoltine Art), oder eine Frühjahrs- und eine Sommergeneration (bivoltine Art). Unter anderem davon ist abhängig, zu welcher Zeit im Jahr die einzelnen Arten anzutreffen sind. „Mit Ausnahme der eusozialen und der bivoltinen Arten erscheinen alle Wildbienen zu einer ganz bestimmten Jahreszeit (Frühling, Frühsommer, Hochsommer, Spätsommer).“ [WESTRICH 2018: 83] Dabei gibt es jedoch Unterschiede, abhängig davon, ob die Art im Berg- oder Flachland lebt. So erscheint dieselbe Bienenart im Bergland zwei bis vier Wochen später als im Flachland [WESTRICH 2018: 83]. Ungewöhnliche Witterungseinflüsse können die Erscheinungszeiten verschieben. Die veränderte Lufttemperatur bewirkt, dass überwinterte Wildbienen, beispielsweise in einem ungewöhnlich warmen Spätwinter, früher ausfliegen als sonst. Ebenso kann eine warme Phase im Spätherbst dafür sorgen, dass die Tiere noch zu dieser späten Zeit im Jahr anzutreffen sind.

Im regulären Lebenszyklus schlüpfen die Männchen fast aller solitären oder kommunalen Arten vor den Weibchen, was Proterandrie genannt wird. Dies ist möglich, da das Weibchen eine Vorratstasche, eine sogenannte Spermathek (*Receptaculum*

seminis) besitzt, in welcher sie das Spermium nach der Paarung aufbewahrt. Das Spermium wird erst unmittelbar vor der Eiablage an das vorbeigeleitete Ei abgegeben, wenn ein Weibchen entstehen soll. Für ein männliches Ei bleibt die Spermathek geschlossen. Das Geschlecht der Nachkommen ist somit eine bewusste Entscheidung des Wildbienenweibchens.

Der zeitliche Unterschied zwischen Schlüpfen der Männchen und der Weibchen beträgt bei den meisten Arten etwa acht Tage, bei manchen Arten 3-4 Tage, bei anderen wiederum bis zu drei Wochen [WESTRICH 2018: 84]. Aus diesem Grund legen Wildbienen ihre männlichen Nachkommen an die zum Ausgang nächstgelegenen Positionen (Abb. 10).

Durch die begrenzte Lebensdauer des Weibchens von vier bis sechs Wochen und weil das Herstellen einer einzigen Brutzelle meistens einen ganzen Tag lang dauert, legt ein Weibchen lediglich 20-40 Eier, „falls die Nist- und Nahrungsbedingungen günstig sind und es sich um eine oberirdisch nistende, hohlraumbesiedelnde Art handelt.“ [WESTRICH 2018: 85] Im Gegensatz dazu wird vermutet, dass bodennistende Arten nur circa 5-10 Eier ablegen. Limitiert wird diese Anzahl zusätzlich durch Störungen, wie beispielsweise Schlechtwetterperio-

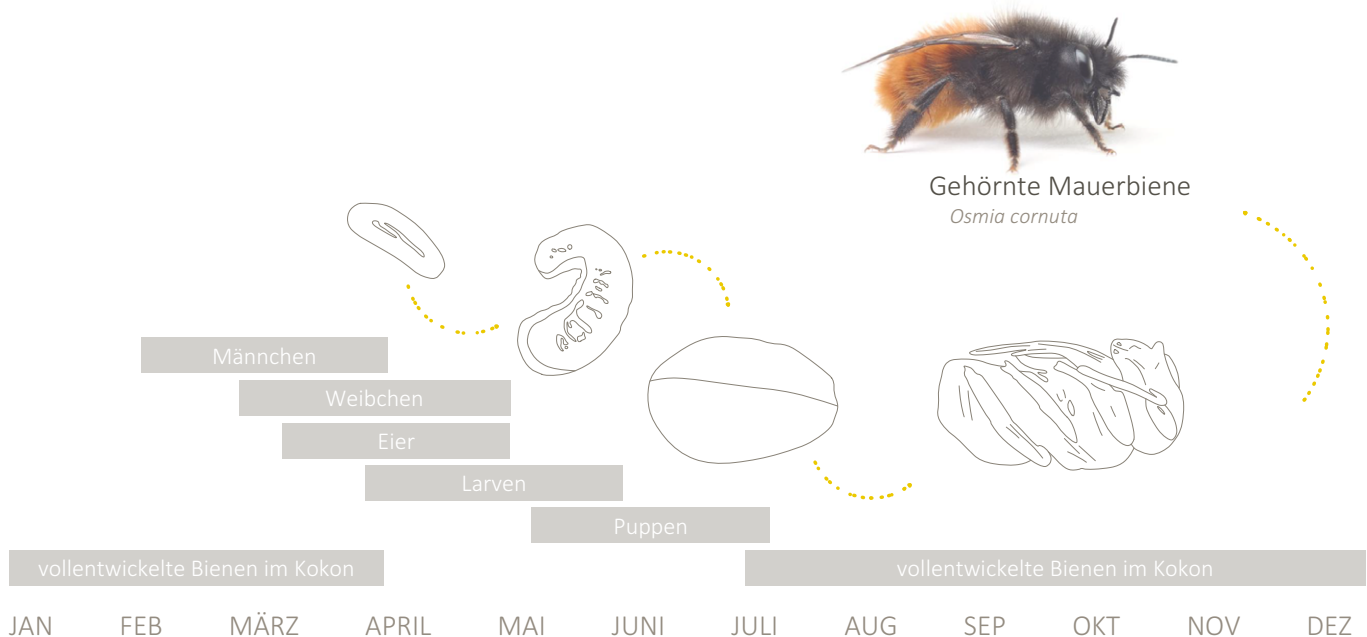


ABB. 09. LEBENSZYKLUS DER GEHÖRNTEN MAUERBIENE [*OSMIA CORNUTA*]

den, ungünstige Nistplatzverhältnisse, Befall durch Parasiten oder Verpilzung oder Dezimierung durch Räuber. Ähnliches wird für kommunale Arten vermutet. Bei sozialen Bienen hingegen wird angenommen, dass die Reproduktionsrate wesentlich höher liegt. Die Zahl der erzeugten Individuen variiert dabei von 30-100, 800 und bis zu 1500 im Verlauf einer Vegetationsperiode [WESTRICH 2018: 85]. „Die Honigbiene hingegen bringt es im Laufe ihres drei- bis vierjährigen Lebens auf über 100 000 Nachkommen, in den Monaten Mai/Juni kann sie mitunter 1200-1500 Eier pro Tag legen.“ [WESTRICH 2018: 85]

Aus dem Wildbienen- und Honigbienen-Ei schlüpft, je nach Umgebungstemperatur, nach 4-10 Tagen die Larve. Ohne Augen und Beine entspricht sie dem typischen Aussehen einer Made. Sie verzehrt innerhalb von zwei bis vier Wochen den von ihrer Mutter angelegten Proviant. Viele Bienen spinnen nach der Wachstumsphase einen schützenden Kokon um sich, der aus eigenen Drüsensekreten besteht. „Der Kokon schützt die Jungbiene während ihrer Metamorphose (Verwandlung) von der Larve zur adulten Biene vor Austrocknung und (teilweise) vor Parasiten.“ [WESTRICH 2018: 84] Nach der Verpuppung schließt sich eine Ruhezeit an, in welcher die Larve als Ruhelarve oder Vorpuppe bezeichnet

wird. Abhängig von der Art, dem Klima sowie der Erscheinungszeit dauert dieses Stadium wenige Wochen bis elf Monate. Die Larvenhaut wird während der Verpuppung abgestreift und die Puppe hat bereits den Umriss einer fertigen Biene. Allmählich färbt sich die Biene und „die Haemolympe (Blutflüssigkeit) wird in die Flügel gepumpt, wodurch sie gestreckt werden.“ [WESTRICH 2018: 84-85] Das Schlüpfen erfolgt am Ende der Puppenzeit dadurch, dass die Puppenhaut am Thoraxrücken aufbricht und durch Bewegungen der Biene nach und nach abgestreift wird. Das geschlüpfte Tier wird Vollinsekt oder Imago genannt. Mithilfe der Oberkiefer und der Beine verlässt die Imago die Zelle oder den Kokon [WESTRICH 2018: 85].

Wie die Abbildung 09 zeigt, verbringen Wildbienen einen Großteil ihrer Entwicklung in einem Kokon in einer Brutzelle. In dieser Zeit sind sie für den Menschen nicht aktiv wahrnehmbar, aber trotzdem schützenswert. Es bedarf dementsprechend eines besonders achtsamen Umgangs mit potentiellen Wildbienen-Nistplätzen, vor allem bei Bauvorhaben.

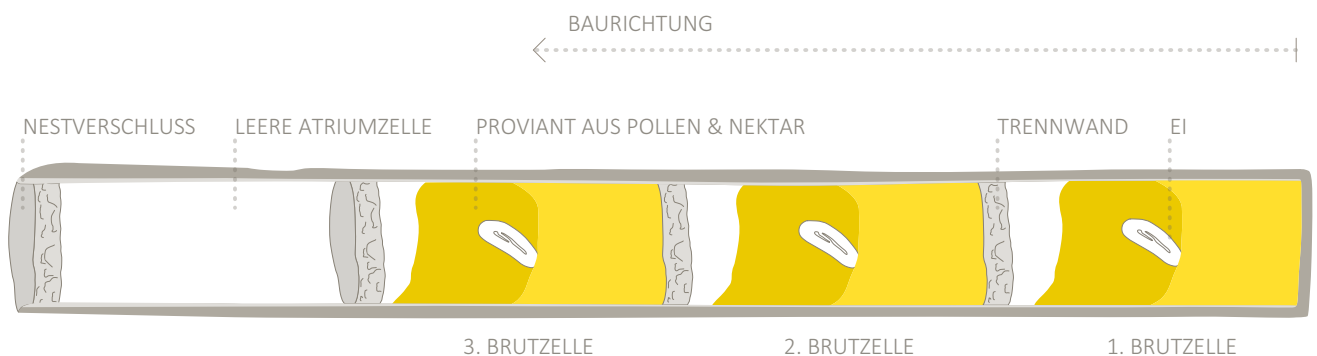


ABB. 10. BRUTZELLENAUFBAU AM BEISPIEL DER GEHÖRNTEN MAUERBIENE [OSMIA CORNUTA]

04.05. NISTWEISE

Bienen legen ihre Eier in Nestern ab. Dabei werden die einzelnen Brutzellen durch Trennwände als Kammern ausgeformt, in der jeweils ein Ei abgelegt wird, welches sich in dieser zu der Imago (Vollinsekt) entwickelt.

Hummeln zählen ebenfalls zu den Wildbienen, stellen in Bezug auf die Eiablage aber eine Ausnahme dar. Anstatt nur ein Ei zu legen, befinden sich in der Hummel-Brutzelle 8 – 16 Eier, die sich dort zu Larven entwickeln. Da die Brutzelle mit der Zeit zu klein würde, wird sie durch Ergänzungen aus Wachs erweitert. Nach circa acht Tagen spinnt jede Larve einen eignen Seidenkokon um sich und verpuppt sich in diesem [WESTRICH 2018: 221].

Normalerweise entspricht die Größe der Brutzelle jedoch der sich entwickelnden Larve.

Unterschieden wird in endogäisch (in der Erde) nistende Arten, hypergäisch (über der Erde) nistende Arten sowie solche, die bei anderen Arten parasitieren. Die letztgenannten Arten bauen keine eigenen Nester, die Eiablage erfolgt in das Nest einer anderen Wildbienenart. Diese sogenannten Kuckucksbienen kümmern sich wie der gleichnamige Vogel nicht selbst um die Brutpflege.

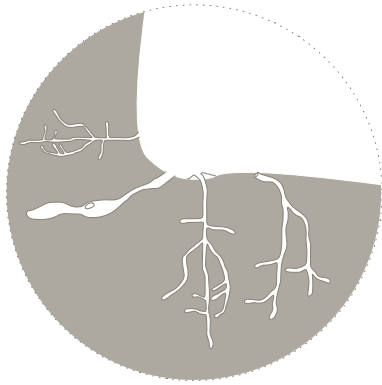


ABB. 11. UNTERIRDISCH NISTENDE ARTEN

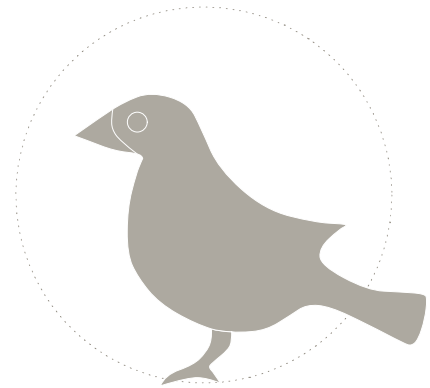
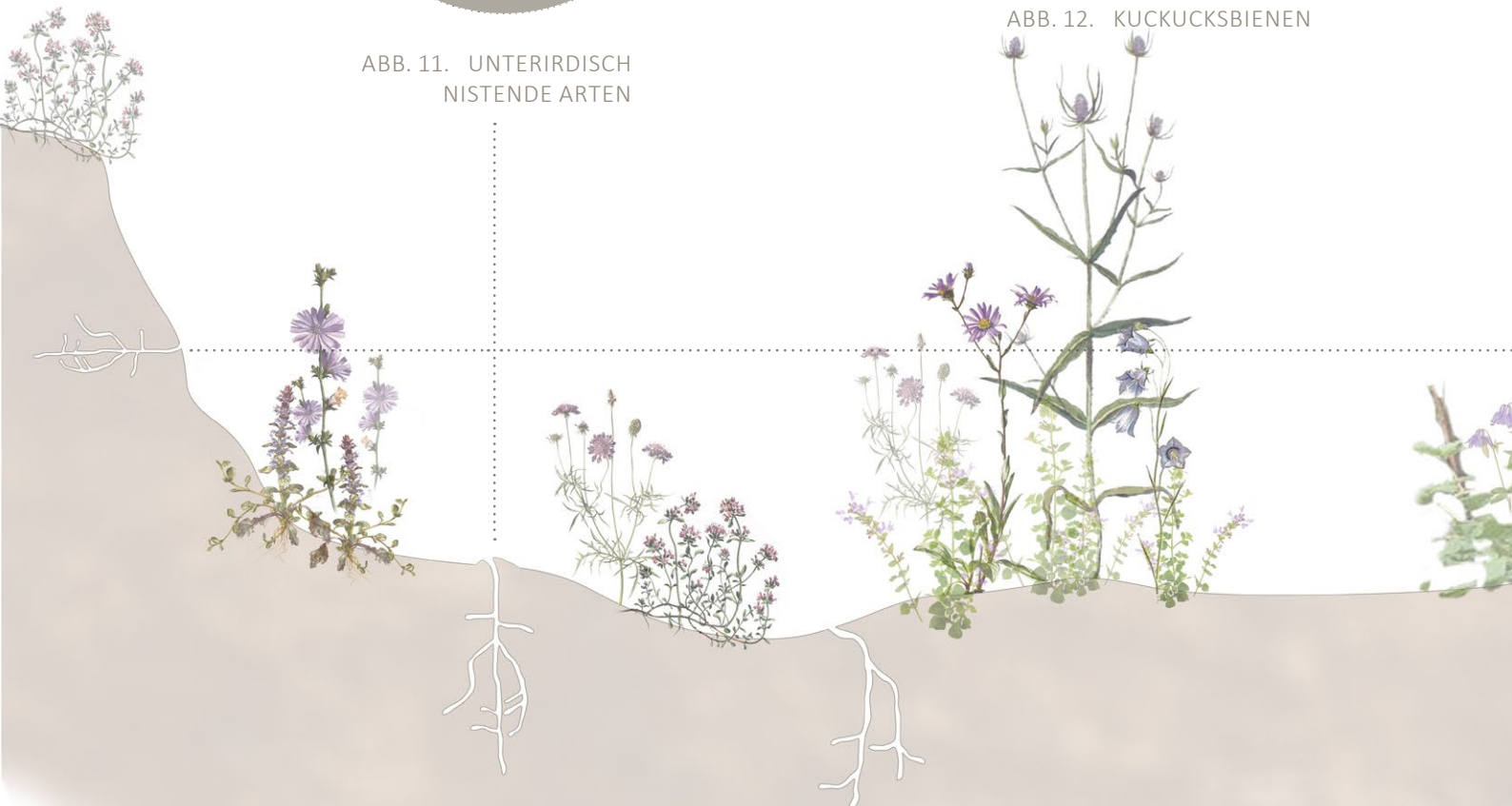


ABB. 12. KUCKUCKSBIENEN



Innerhalb dieser drei Obergruppen gibt es zahlreiche Spezialisierungen und Besonderheiten. So nisten einige Arten beispielsweise in markhaltigen Stängeln und nagen ihre Gänge selbst. Andere nisten in vorgefundenen Hohlräumen, wie beispielsweise in Bambusröhrchen in Nisthilfen. Ein Großteil der Wildbienen nistet im Boden, wobei es unterschiedlichste Ansprüche an das Substrat gibt. Wildbienen benötigen je nach Art beispielsweise Sand, Lehm, lehmigen Sand, sandigen Löss, Lösslehm, sandigen Lockerlöss, Flug- oder Schwemmsande, Sand aus Gesteinsverwitterungen oder stark humose Böden.

Neben der Art des Nistplatzes wird unterschieden, welche Bauweise das Nest aufweist (Linien-, Zweig-, Haufen- oder Wabenbauten) und welche Baumaterialien genutzt werden. Auch diese beiden Faktoren sind artspezifisch. Wie bei der bevorzugten Bodenart gibt es auch bei den Baumaterialien große Unterschiede. Einige Wildbienen kleiden ihre Nester mit Blattstücken von ganz bestimmten Pflanzen aus. Andere nutzen hierfür Blütenstücke, wie die Mohn-Mauerbiene [*Osmia papaveris*] (siehe Abb. 14-16 auf Seite 31).



ABB. 13. OBERIRDISCH NISTENDE ARTEN





ABB. 14. *OSMIA PAPAVERIS* MIT EINEM STÜCK MOHNBLATT

Die Mohn-Mauerbiene [*Osmia papaveris*] legt ihre Brutzellen in circa 5 - 7 cm Tiefe an. Das Substrat muss dabei vegetationslos und sandig sein. Für die Stabilität ist es jedoch wichtig, dass es leicht verdichtet oder verfestigt ist. Nachdem sie einen Gang gegraben hat, legt sie die ca. 1,5 cm große Brutzelle an. Um diese auszukleiden, schneidet die Mohnbiene etwa fingernagelgroße Blattstücke aus den Blütenblättern des Klatschmohns [*Papaver rhoeas*] heraus. Damit werden die Brutzelle und der Nistgang ausgekleidet [GÜNTER 2016]

Ist eine geeignete Blüte gefunden, so wird diese mehrfach angeflogen. Das neue Erscheinungsbild der Blüte zeigt das untere, rechte Bild.



ABB. 15. *OSMIA PAPAVERIS* MIT IN IHREM NISTGANG



ABB. 16. MOHNBLÜTE NACH DEM BESUCH VON *OSMIA PAPAVERIS*

04.06. BLÜTENBESUCH

Blüten sind für Wildbienen in mehreren Hinsichten wichtig. Sie dienen der eigenen Ernährung mit Nektar (♀♂), dem Sammeln von Futter für die Brut (♀), als Paarungsplatz (♀♂), als Schlafplatz oder zum Schutz bei kühlem oder regnerischem Wetter (♀♂) sowie zur Gewinnung von Nistmaterial (♀) [WESTRICH 2018: 271-274].

Bezogen auf die Nahrung sind hauptsächlich die Blütenprodukte Nektar und Pollen für die Wildbienen relevant.

Nektar ist eine wässrige Zuckerlösung, die leicht verdaulich ist und mit einem mittleren Gesamtzuckergehalt schnell Energie liefert. Für die Vollinsekten dient Nektar als „Nahrung zur Aufrechterhaltung des Betriebsstoffwechsels. Dem Larvenfutter wird er bei den Wildbienen ebenfalls beigemischt, allerdings kann das Pollen-Nektar-Verhältnis sehr schwanken.“ [WESTRICH 2018: 274] Mithilfe ihres Rüssels (Proboscis) nehmen die Bienen den Nektar auf, wobei zwischen kurzrüsseligen und langrüsseligen Bienen unterschieden wird. Komplexe Blüten können vor allem von Arten mit langem Rüssel genutzt werden. Offene Nektarquellen sind wiederum auch für extrem kurzrüsselige Arten nutzbar. Es gibt jedoch auch die Form des Nektarraubs, bei dem Bienen beispielsweise durch Aufbeißen des Sporns Blütenteile zerstören (primärer Nektarraub) [Westrich 2018: 275].

„Das Nektarsaugen ist den Bienen angeboren. Sie sammeln den Nektar im Vorderdarm, auch ‚Kropf‘ genannt, und im Nest erbrechen sie ihn wieder.“ [WESTRICH 2018: 275] Grundsätzlich bedeutet es jedoch einen hohen Aufwand an Zeit und Energie für die Bienen, den Nektar zu sammeln [WESTRICH 2018: 278].

Pollen wird, anders als Nektar, von allen Blütenpflanzen geliefert. Die stoffliche Zusammensetzung des Pollens (Proteine, Lipide, Kohlenhydrate, Mineralstoffe, Vitamine) macht ihn besonders nahrhaft und zur Hauptproteinquelle der Bienen. „Für die Ernährung der Larven aller Bienen spielt der Pollen die wichtigste Rolle, weswegen er als Futtergrundlage unverzichtbar ist.“ [WESTRICH 2018: 279] Auch von den erwachsenen Insekten (♀♂) wird der Pollen als Nahrung gefressen [WESTRICH 2018: 282].

Neben dem teilweise sehr hohen Bedarf an Pollen ist es wichtig, das Sammelverhalten der Wildbienen zu kennen, um Schutzmaßnahmen effizient gestalten zu können. Dieses umfasst „drei Handlungen: die Pollenaufnahme oder Pollenernte, das Umladen und den Transport in einem Pollenspeicher.“ [WESTRICH 2018: 284] Unter den bekannten Wildbienenarten gibt es eine große Bandbreite der Art der Pollenaufnahme. So erfolgt diese durch Vibration der Blüte, durch die Beine oder die Mundwerkzeuge, mit dem Rüssel, dem Kopf, der Körperoberseite, dem Hinterleib oder der ganzen Körperoberfläche. Nachdem der Pollen aufgenommen wurde, wird er in den Transportspeicher umgelagert, wobei diese Bewegung dem Putzen gleicht [WESTRICH 2018: 284-289].

Der Großteil der Bienen lagert den Pollen trocken um und transportieren ihn auch so. Feuchtsammelnde Bienen befeuchten das Sammelgut vor dem Einspeichern. Dies erfolgt meist mithilfe von Nektar. Für den Heimtransport gibt es, ebenso wie bei der Pollenaufnahme, verschiedene Varianten: im Körper (Kropfsammler), außerhalb des Körpers, an den Hinterbeinen, am Propodeum („rückseitig[r] Abfall des Vorderkörpers“ [WESTRICH 2018: 290]) oder am Abdomen (Hinterleib) [WESTRICH 2018: 290-291].



ABB. 17. PIKTOGRAMM
„POLYLEKTISCH“



ABB. 18. PIKTOGRAMM
„OLIGOLEKTISCH“



ABB. 19. PIKTOGRAMM
„MONOLEKTISCH“ 32

„Schon seit langer Zeit ist bekannt, dass manche Bienenarten beim Pollensammeln die Blüten vergleichsweise weniger und immer wieder derselben Pflanzenarten besuchen, während ihr Blütenpektrum beim Nektarerwerb wesentlich weiter ist.“ [WESTRICH 2018: 294] Diese Arten werden als oligolektisch (spezialisiert, abgeleitet von griechisch *oligos* = wenig, lateinisch *legere* = sammeln) bezeichnet. Da sich die Spezialisierung auf den Pollen bezieht, existiert ebenfalls die Bezeichnung Pollenspezialist. Die Definition hierfür lautet folgendermaßen:

„Eine Art ist dann oligolektisch, wenn deren sämtliche Weibchen im gesamten Verbreitungsgebiet (!) auch beim Vorhandensein anderer Pollenquellen ausschließlich Pollen einer Pflanzenart oder nah verwandter Pflanzenarten sammeln.“ [WESTRICH 2018: 294-295]

Von 428 nestbauenden Wildbienenarten in Deutschland sind 137 Arten (32 %) oligolektisch [WESTRICH 2018: 295]. Faunistisch-floristische Kartierungen sowie Feldbeobachtungen lassen darauf schließen, dass oligolektische Bienenarten nicht ohne ihre Futterpflanze existieren können [WESTRICH 2018: 298].

Polylektische (weniger / kaum spezialisierte, abgeleitet von griechisch *polys* = viel, lateinisch *legere* = sammeln) Arten nutzen hingegen das vorhandene Blütenangebot in vielfältiger Weise. Sie werden auch als Pollengeneralisten bezeichnet. Die Auswahl der Blüten erfolgt dabei durch Präferenz bestimmter Pflanzen (-Gruppen) und meistens nicht durch Zufall. Die bekannteste Vertreterin der Polylektie ist die Honigbiene. „Als ‚Super-Generalist‘ kann sie aber nicht als Maßstab für das Blütenbesuchverhalten von Bienen allgemein gelten.“ [WESTRICH 2018: 300]. Polylektische Arten weisen meist trotzdem eine Bevorzugung bestimmter Pflanzenfamilien auf und nutzen beispielsweise vor allem den Pollen von drei, vier oder fünf Pflanzenfamilien. Andere Arten sind hingegen deutlich unspezialisierter und nutzen bis zu 19 verschiedene Pflanzenfamilien.

In seinem Buch „Die Wildbienen Deutschlands“ trifft Paul Westrich zusätzliche Unterscheidungen in Bezug auf die Blütenpräferenzen der Wildbienen. Grundsätzlich sei es jedoch ein Wunschdenken, die Grenze zwischen Oligo- und Polylektie und den jeweiligen Unterkategorien allgemeingültig ziehen zu können, so Westrich [2018: 293].

04.07. BLÜTENBEDARF

Wie oft eine Biene zum Pollen- und Nektarsammeln fliegen muss, um eine einzige Brutzelle mit ausreichend Proviant für einen Nachkommen zu füllen, zeigt die Abbildung 20 exemplarisch für drei unterschiedliche Wildbienenarten.

Die in der Abbildung dargestellten Fluganzahlen basieren auf einer Tabelle aus dem Buch „Wildbienschutz – von der Wissenschaft zur Praxis“ von Zurbuchen und Müller [2012: 46-47].

Grundsätzlich deutet der bisherige Wissensstand darauf hin, dass Wildbienen sehr große Mengen an Pollen zur Brutzellenversorgung benötigen. „Durch den Vergleich der Anzahl der Pollenkörper in den Brutzellen spezialisierter Wildbienenarten mit der Anzahl der Pollenkörper in den Blüten ihrer spezifischen Wirtspflanzen konnte abgeschätzt werden, von wie vielen Blüten der Pollen benötigt wird, um eine einzige Bienenlarve mit genügend Proviant zu versorgen [...]“ [ZURBUCHEN, MÜLLER 2012: 45] Diese und weitere Untersuchungen zeigten, dass „85 Prozent der 41 analysierten mitteleuropäischen Wildbienenarten den gesamten Pollengehalt von über 30 Blüten für die Erzeugung eines einzigen Nachkommens benötigen und eine ganze Reihe von Arten dazu sogar den Pollen von mehreren hundert Blüten braucht [...]“ [ZURBUCHEN, MÜLLER 2012: 45].

Existiert nur ein geringes Blütenangebot, führt dies einerseits zu einer reduzierten Anzahl von verproviantierten Brutzellen. Andererseits kann es „Veränderungen in der Fortpflanzungsstrategie der Wildbienenweibchen nach sich ziehen, die sich ihrerseits negativ auf den Fortpflanzungserfolg auswirken [...]“ [ZURBUCHEN, MÜLLER 2012: 49].

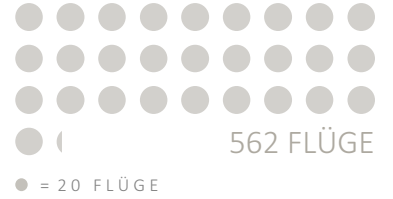
Die meist kleineren Wildbienenmännchen benötigen in Bezug auf den Proviant in den Brutzellen eine kleinere Menge als weibliche Wildbienenlarven. Somit werden bei Pollenknappheit deutlich mehr Männchen produziert. Die ebenfalls abgelegten weiblichen Eier erhalten bei einem eingeschränkten Blütenangebot einen deutlich kleineren Nahrungsvorrat, so dass die späteren Imagos kleiner sind als bei ausreichendem Pollenangebot.



Saat-Luzerne
Medicago sativa



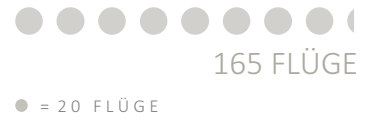
LUZERNE-SÄGEHORNBIENE
Melitta leporina
[oligolektisch]



Rundblättrige
Glockenblume
Campanula rotundifolia



GLOCKENBLUMEN-SÄGEHORNBIENE
Melitta haemorrhoidalis
[streng oligolektisch]



Scharfer
Hahnenfuß
Ranunculus acris



HAHNENFUSS-SCHERENBIENE
Chelostoma florissomne
[streng oligolektisch]



ABB. 20. BLÜTENBEDARF AM BEISPIEL
VON DREI WILDBIENENARTEN

04.08. FLUGRADIUS

Für die vorliegende Toolbox ist besonders der Radius relevant, in welchem sich die Bienen während der Verproviantierung und Eiablage bewegen. Vicens und Bosch fanden in ihrer 2000 veröffentlichten Studie „Nest site orientation and relocation of populations of the orchard pollinator *Osmia cornuta* (Hymenoptera: Megachilidae)“ einen Aktionsradius von 100-200 m für die Mauerbiene *Osmia cornuta* heraus. Mithilfe von Versetzungsexperimenten, bei welchem die „Bienen an ihrem Nest abgefangen, markiert und in unterschiedlichen Distanzen vom Nest freigelassen“ [ZURBUCHEN, MÜLLER 2012: 70] wurde, wurde versucht, die maximalen Heimkehrdistanzen verschiedener Wildbienenarten herauszufinden. Die/der Autor:in Zurbuchen und Müller vermuten jedoch, dass die direkt abgeleiteten maximalen Sammelflugdistanzen deutlich überschätzt worden seien, da die teilweise sehr langen Strecken zwar für das Wiederauffinden des Nestes überwunden würden. Für das Sammeln von Pollen und Nektar zur Verproviantierung der Brutzelle sei eine große Distanz über eine längere Zeit jedoch sehr anstrengend und deshalb unrentabel [ZURBUCHEN, MÜLLER 2012: 77].

In diesem Zusammenhang wurde herausgefunden, dass bei steigenden Sammelflugdistanzen weniger (lebensfähige) Nachkommen produziert wurden als bei kürzen Flugdistanzen. Zum einen lag dies an der verringerten Anzahl an Brutzellen, zum anderen an der geringeren Versorgung derselben mit Larvenproviand. Durch die längere Abwesenheit des Wildbienenweibchens vom Nest wurden zu-

dem die offenen Brutzellen häufiger durch Parasiten befallen [ZURBUCHEN, MÜLLER 2012: 79].

Eine andere Methode wurde anhand von spezialisierten Wildbienen getestet. Dazu wurden drei Bienenarten in einem landwirtschaftlich intensiv genutzten Gebiet etabliert, in welchem jedoch die benötigten Wirtspflanzen fehlten. Diese wurden in Töpfen bereitgestellt, welche im Verlauf des Experiments immer weiter vom Nistplatz entfernt platziert wurden. Untersucht wurde, bis zu welcher Distanz die Bienen den Pollen sammelten. Die Ergebnisse zeigten, dass die meisten Individuen ausgesprochene Kurzstreckenflieger waren. Nur wenige Einzeltiere flogen auch noch weite Distanzen von über 1.000 m zur Nahrungsquelle. Die/der Autor:in schlussfolgern, dass „die Mehrheit der Individuen einer Population bereits bei deutlich kürzeren Flugdistanzen negativ beeinflusst werden [...]“ [ZURBUCHEN, MÜLLER 2012: 77] Dies deutet darauf hin, dass eine Zunahme der Distanzen zwischen geeigneten Nist- und Nahrungsressourcen hohe Kosten verursache und viel Energie benötige, so dass die Kurzstreckenflieger relativ bald gezwungen seien, ihre Nistaktivitäten aufzugeben [ZURBUCHEN, MÜLLER 2012: 71-77]. Daraus ist abzuleiten, dass Wildbienen zum erfolgreichen Nisten auf eine geringe Distanz zwischen ausreichend Nistmaterial sowie Nahrungsangebot in Form von Blüten angewiesen sind.

Einige der als wahrscheinlich geltenden Sammelflugdistanzen sind in der folgenden Grafik dargestellt [BASIEREND AUF ZURBUCHEN, MÜLLER 2012: 72-75].

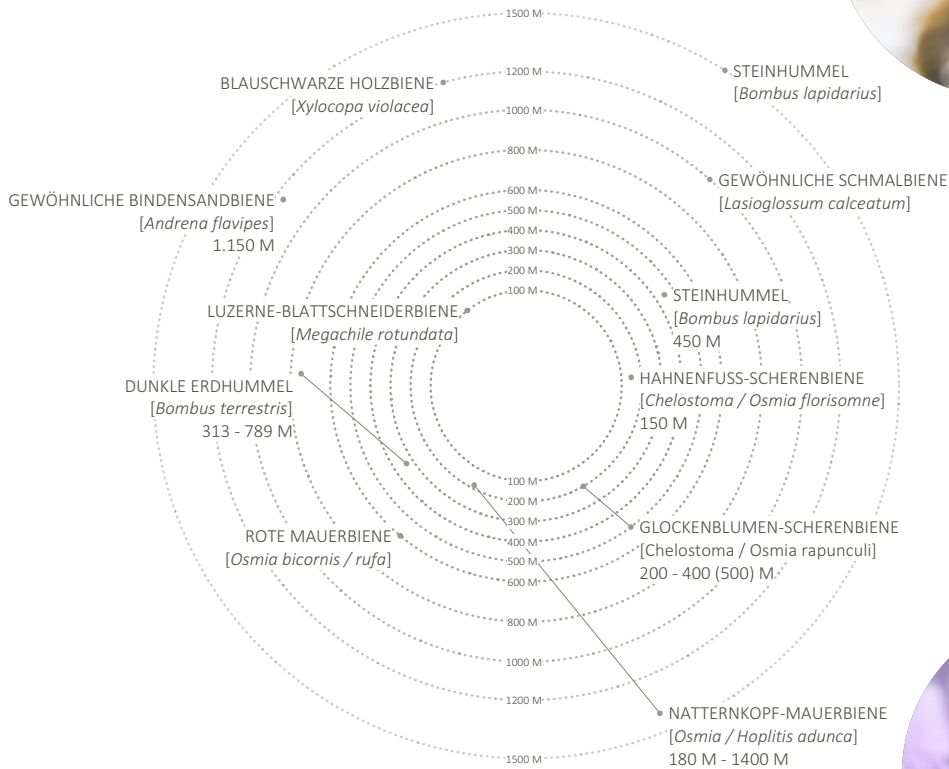


BLAUSCHWARZE HOLZBIENE
[*Xylocopa violacea*]
20 - 30 mm



HONIGBIENE
[*Apis mellifera*]
BIS ZU 10.000 M

HONIGBIENE
[*Apis mellifera*]
Arbeiterinnen: 11 - 13 mm



GEWÖHNLICHE SCHMALBIENE
[*Lasioglossum calceatum*]
8 - 10 mm



GLOCKENBLUMEN-SCHERENBIENE
[*Chelostoma / Osmia rapunculi*]
8 - 10 mm



ROTE MAUERBIENE
[*Osmia bicornis / rufa*]
8 - 13 mm



NATTERNKOPF-MAUERBIENE
[*Osmia / Hoplitis adunca*]
11 - 13 mm

ABB. 21. FLUGDISTANZEN AUSGEWÄHLTER WILDBIENENARTEN SOWIE DER HONIGBIENE

04.09. NAHRUNGSKONKURRENZ MIT DER HONIGBIENE

Wildbienen sind auf einen engen räumlichen Zusammenhang zwischen Nistmöglichkeit und Futterquelle angewiesen. In Bezug auf das Nahrungsangebot kann es zu einer Konkurrenz zwischen den verschiedenen Arten kommen. „Aus Sicht des Artenschutzes ist letztendlich nur entscheidend, ob sich die Reproduktionsrate eines Weibchens durch die Anwesenheit eines Konkurrenten verringert und ob eine Bienenpopulation durch den Konkurrenzdruck einer anderen Art in eine kritische Bestandssituation gerät [...]. Konkurrenz zeigt sich nur selten in Form von Aggressivität, meist ist eher ein Ausweichen vor dem dominierenden Konkurrenten zu beobachten bis hin zum völligen Meiden der von ihm besuchten Nahrungs- oder Futterquelle.“ [WESTRICH 2018: 314] Vor allem für (hoch) spezialisierte Arten bedeutet solch ein Ausweichen oder Meiden oftmals ein höherer Energiebedarf, um zu weiter entfernten Blüten zu fliegen. Dies kann sich negativ auf die Nachkommen auswirken [vgl Kapitel...].

Das Thema der Nahrungskonkurrenz zwischen der Honigbiene und den vielen Arten der Wildbienen ist ein viel und emotional diskutiertes. Für eine Konkurrenz spricht, dass Honigbienen durch den Menschen gepflegt werden. Dies beinhaltet das Aufstellen von Beuten als Nistplatz, die Zufütterung und das Bekämpfen von Krankheiten und Schädlingen. Dadurch können die Honigbienenstöcke sehr große Individuenzahlen erreichen, welche entsprechend viel Nahrung benötigen. Zudem sind Honigbienen in Bezug auf Pollen und Nektar sehr unspezialisiert. „Die jährliche Menge, die von einem einzigen Volk gesammelt wird, reicht von 20 kg bis 50 kg [...]. Angenommen, eine Honigbiene besucht bis zu 80 Blüten auf einem Ausflug (der ergibt 8-20 mg Pollen), dann ergibt das eine Zahl von 80-200 Millionen Blüten, die für die Pollenernte von einem einzigen Volk besucht werden.“ [WESTRICH 2018: 316] Über besonders ergiebige Futterquellen tauschen sich Honigbienen zudem über den sogenannten Schwänzeltanz aus. Dadurch treten an diesen Stellen besonders viele Bienen auf einmal auf. Für das Erreichen der Blüten können Honigbienen darüber hinaus meist deutlich weitere Strecken als Wildbienen zurücklegen.

Untersuchungen zur Auswirkung von Honigbienen in von Wildbienen besuchten Gebieten zeigen, dass bei Nahrungsknappheit deutlich weniger Wildbienen an den Blüten zu finden waren als Honigbienen. Es wurde festgestellt, „dass Honigbienen das Ressourcenangebot vieler Pflanzenarten deutlich reduzierte[n] und dass aus diesem Grund andere Blütenbesucher abwanderten. Negative Auswirkungen waren vor allem im Nahbereich bis ca. 50 m Entfernung von den Honigbienenstöcken nachweisbar. In Zeiten knapper Nektarressourcen konnte dieser Effekt jedoch bis in einer Entfernung von 800 m von den Bienenstöcken gemessen werden.“ [WESTRICH 2018: 317]

Abhängig ist die Konkurrenz demnach vom Blütenangebot und von der jeweiligen Stärke des Honigbienenvolks.

Eine besondere Situation stellt die Wanderimkeri dar. Bei dieser werden Honigbienenstöcke zur Blüte einer bestimmten Pflanzenart in Gebiete mit einer hohen Dichte dieser Pflanzen gebracht. Beispielweise Obstplantagen nutzen dieses Angebot häufig. Dadurch wird die Anzahl der pollen- und nektarsammelnden Bienen in diesem Gebiet schlagartig erhöht. Kommen dort ebenfalls Wildbienen vor, ist eine Nahrungskonkurrenz stark anzunehmen.

Mit Blick auf die Stadt erfreut sich das sogenannte Stadtimkeri in den letzten Jahren besonderer Beliebtheit. Da Städte jedoch als Rückzugsraum für unterschiedliche Arten und vor allem auch Wildbienen dienen und sie im Vergleich zur oftmals gleichförmigen Kulturlandschaft viele verschiedene (Kleinst-) Lebensräume bieten, sollte das Aufstellen von Honigbienenstöcken mit Bedacht erfolgen. Das oftmals geäußerte Argument von Imker:innen, Bienenschutz sei Naturschutz, bezieht sich in den meisten Fällen lediglich auf die Honigbiene. Wildbienen tragen einen großen Teil zur Biodiversität bei, was allein durch die große Anzahl von Kuckucksbienen deutlich wird, die ohne die nestbauenden Wildbienen nicht existieren würden. Zudem profitieren andere Insekten von einer großen Diversität der Wildbienen, wie beispielweise unterschiedliche Wespenarten, Fliegen und Käfer [WESTRICH 2018: 319-320].

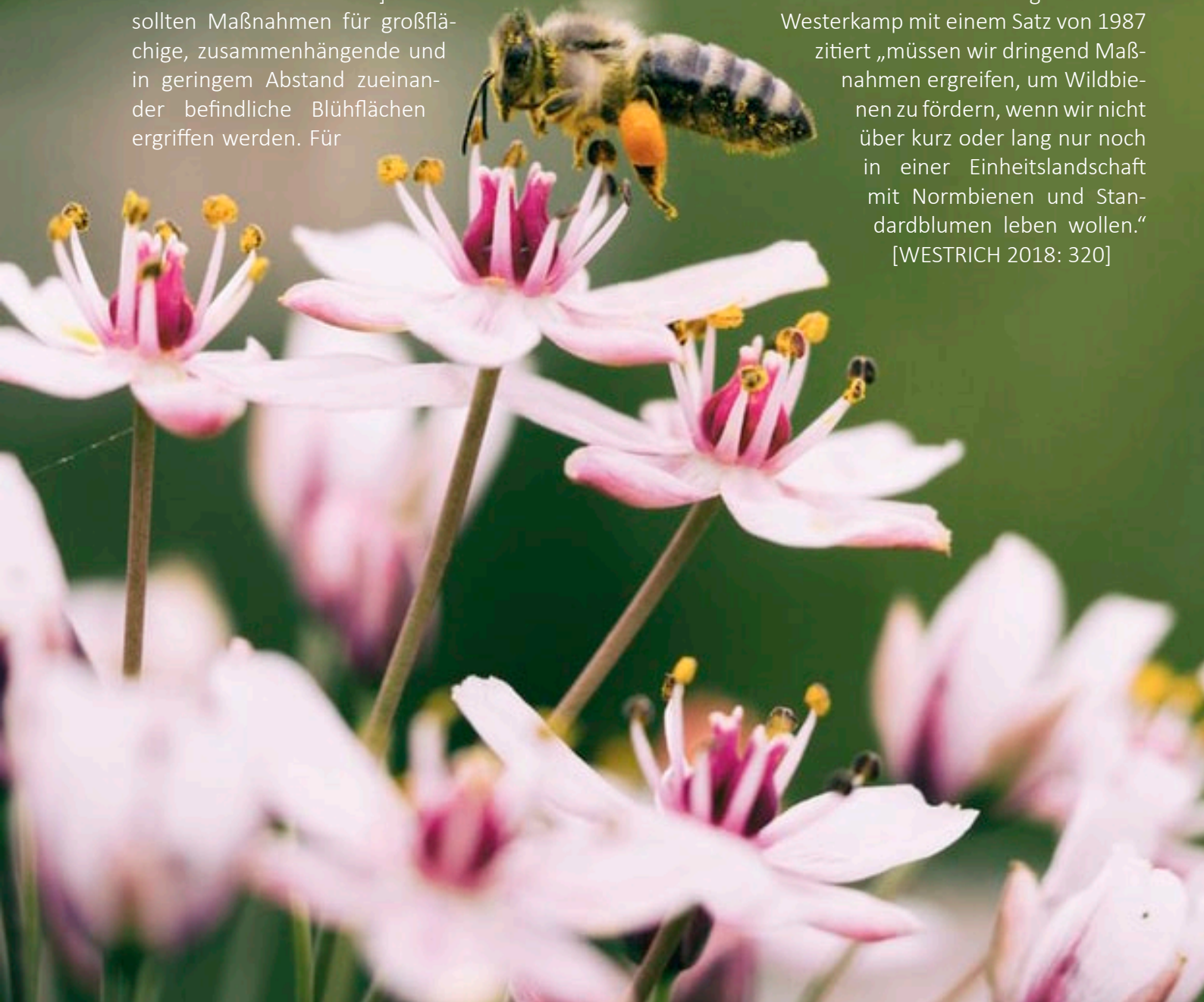
Die Arbeitsgruppe für Wildbienenchutz und ökologische Bienenhaltung im Imkerverein Dresden e. V. schreibt in ihrem Maßnahmenkatalog zum Schutz von Wild- und Honigbienen in Dresden und Umgebung unter Punkt 4.7, dass das Aufstellen von Honigbienenvölkern in der Nähe wertvoller Wildbienenhabitate überdacht werden sollte [BIENE SUCHT BLÜTE 2016: 4].

Dass auch Honigbienen in verarmten Landschaften wenig Nahrung finden ist zweifelsfrei nachvollziehbar. Das Ausweichen in besonders wertvolle Biotopie wie unterschiedliche Schutzgebiete oder blütenreiche Orte in der Stadt ist jedoch kritisch zu bewerten und sollte im Umkreis von mindestens drei Kilometern unterbleiben [DEUTSCHE WILDTIER STIFTUNG O. D.]. Vielmehr sollten Maßnahmen für großflächige, zusammenhängende und in geringem Abstand zueinander befindliche Blühflächen ergriffen werden. Für

diese sollten vor allem auch solche Pflanzenarten ausgewählt werden, die für Wildbienen geeignet sind „01.03.01. Pflanzliste Blühwiesen“ auf Seite 69, um das reine Anpflanzen von Massentrachten für Honigbienen zu vermeiden.

Grundsätzlich ist es wichtig, das Thema mit allen Beteiligten anzugehen, aber dabei nicht außer Acht zu lassen, dass Wildbienen meist keine so große Lobby haben wie sie die Honigbiene hat. Vor allem auf politischer Ebene müssen fachlich fundierte Entscheidungen getroffen werden, die sich im Zweifelsfall von einer „Maximalforderung“ Schritt für Schritt zum nachweislich erträglichen Verhältnis von Honig- zu Wildbienen arbeiten.

Denn wie Westrich in seinem Buch „Die Wildbienen Deutschlands“ richtig Christian Westerkamp mit einem Satz von 1987 zitiert „müssen wir dringend Maßnahmen ergreifen, um Wildbienen zu fördern, wenn wir nicht über kurz oder lang nur noch in einer Einheitslandschaft mit Normbienen und Standardblumen leben wollen.“ [WESTRICH 2018: 320]



04.10. WILDBIENEN IN DRESDEN

Um zu ermitteln, welche Wildbienenarten in Dresden bisher kartiert wurden, wurden vier unterschiedliche Quellen herangezogen.

1. Das Schutzwürdigkeitsgutachten für das Binnendünengebiet Heller bei Dresden aus dem Jahr 1995.

Da das Gutachten bereits 15 Jahre alt ist, wurde bei der Gewichtung der Daten ein Punkt mit einheitlicher Größe für alle in diesem Gutachten kartierten Arten vergeben.

2. Die Bienenfauna des Botanischen Gartens Dresden (Hymenoptera: Apidae) aus dem Jahr 2003

Die Untersuchungen des Botanischen Gartens Dresden fanden im Zeitraum vom 27.03. – 25.09.2003 statt. Am 28.05.2003 fand eine Begehung im Großen Garten statt.

Ebenso wie das Schutzwürdigkeitsgutachten liegt die Erfassung der Bienenfauna des Botanischen Gartens einige Jahre zurück. Da sie jedoch aktueller ist als das Gutachten von 1995, wird ein größerer Punkt für die kartierten Arten vergeben.

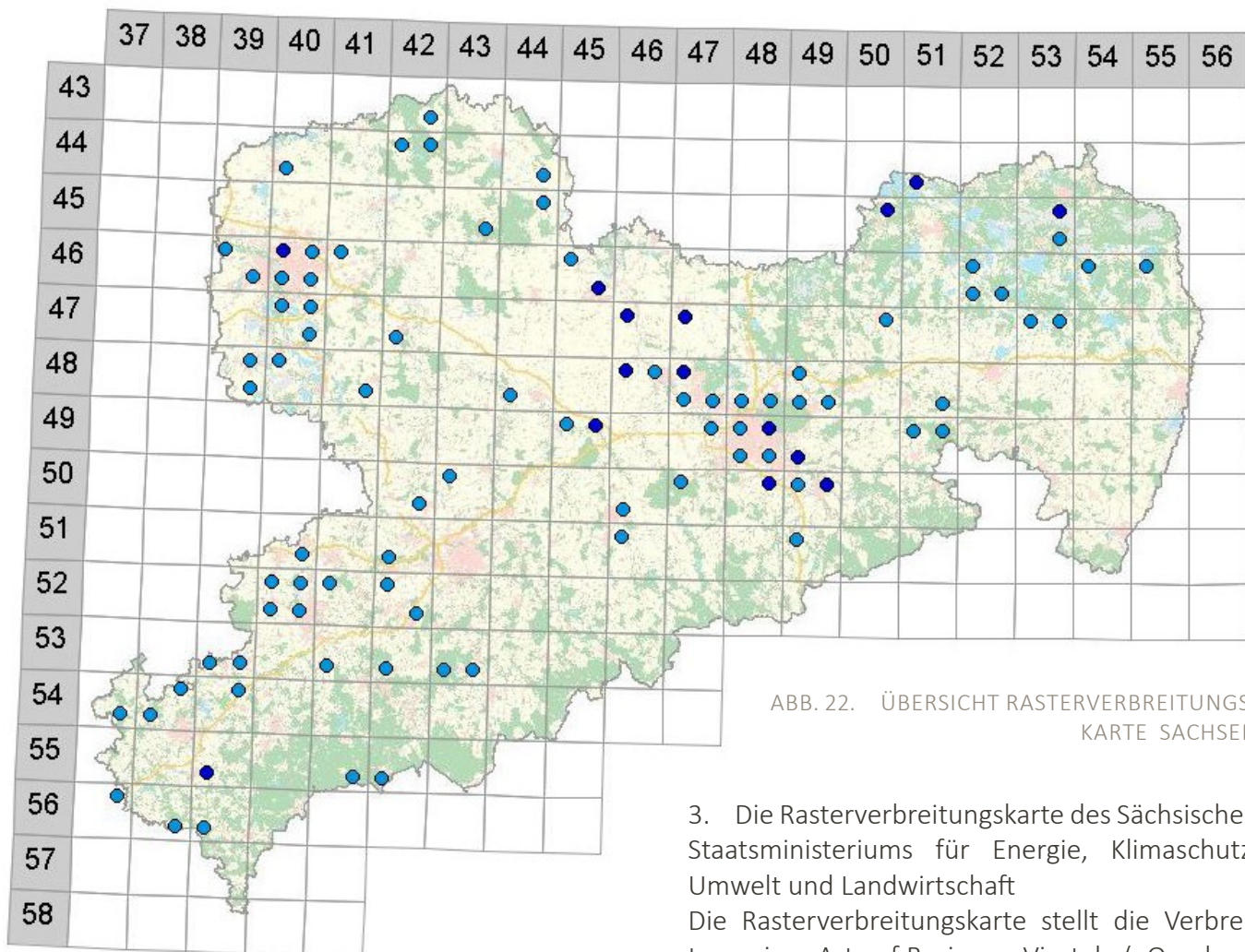


ABB. 22. ÜBERSICHT RASTERVERBREITUNGSKARTE SACHSEN

3. Die Rasterverbreitungskarte des Sächsischen Staatsministeriums für Energie, Klimaschutz, Umwelt und Landwirtschaft

Die Rasterverbreitungskarte stellt die Verbreitung einer Art auf Basis von Vierteln (=Quadranten) des Messtischblatt-Rasters dar [SMUL-WEB-SITE 2019].

● Gehörnte Mauerbiene (*Osmia cornuta* (Latreille, 1805))

> Beschreibung

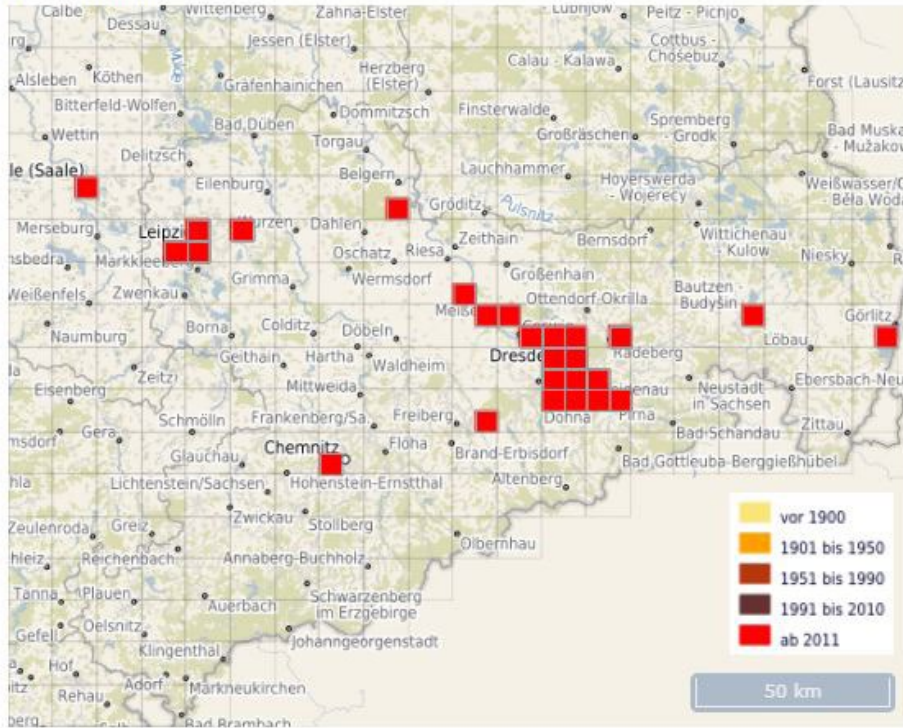
> Sachsenkarte

> Fotos

> Phänogramm

Deutschland , Sachsen Druckansicht

TK 1:25000



Jahr Beobachter

ABB. 23. ÜBERSICHT VERBREITUNGSKARTE VON INSEKTEN-SACHSEN.DE

4. insekten-sachsen.de

„Insekten Sachsen‘ ist eine Mitmachaktion [siehe Infobox Citizen Science auf S. 41, Anm. d. Autorin], bei der jeder Interessierte, ob Laie oder Spezialist auf dem Gebiet der Entomologie (= Insektenkunde) [,] ganz nach seinen Fähigkeiten an der Erforschung der sächsischen Insekten mitwirken kann.

Insektenforscher (Entomologen) stellen Informationen über die Arten, ihre Bestimmungsmerkmale, Lebensweise und ihr Vorkommen [...] zur Verfügung. Außerdem prüfen sie eingehende Meldungen auf ihre Richtigkeit, bevor diese für die öffentliche Seite freigegeben werden.“ [INSEKTEN-SACHSEN.DE 2019]

Ebenso wie die Rasterverbreitungskarte ist die Darstellung der Fundorte bei der Website insekten-sachsen.de in Quadranten gegliedert.

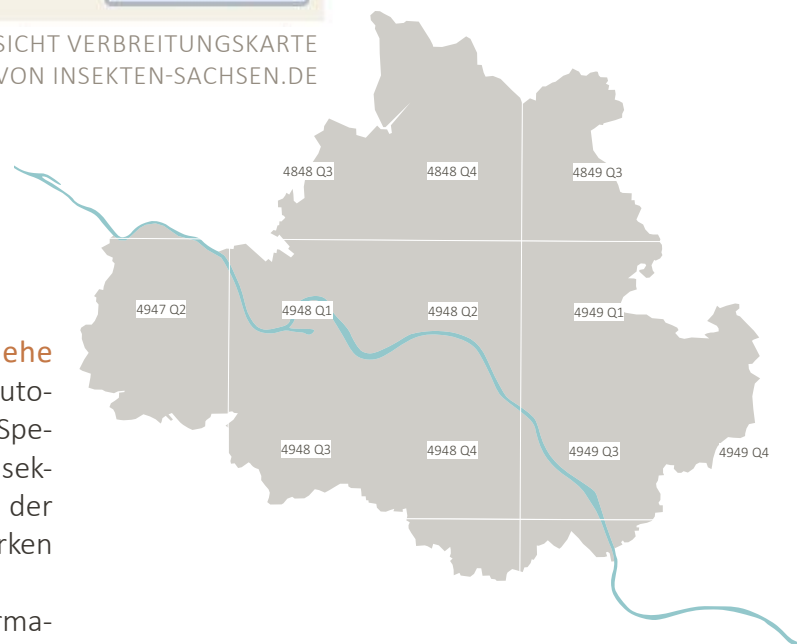


ABB. 24. ZUR ERMITTLUNG DER IN DRESDEN VORKOMMENDEN ARTEN BETRACHTETEN QUADRANTEN

Die betrachteten Quadranten der Rasterverbreitungskarte und von insekten-sachsen.de sind in der Abbildung 24 dargestellt.

Mithilfe der vier beschriebenen Quellen wurden die bisher in Dresden kartierten Arten ermittelt. Das Schutzwürdigkeitsgutachten für das Binnendünengebiet Heller listet 90 Arten auf. In der Veröffentlichung „Die Bienenfauna des Botanischen Gartens Dresden“ werden 108 Arten benannt.

Die kartierten Arten wurden im Rahmen dieser Arbeit in der Rasterverbreitungskarte sowie auf insekten-sachsen.de eingegeben, um weitere Fundmeldungen zu überprüfen. Darüber hinaus wurden alle in der Auswahl verfügbaren Arten der Rasterverbreitungskarte sowie bei insekten-sachsen.de auf ihr Vorkommen in den ausgewählten Quadranten überprüft.

Für das Schutzwürdigkeitsgutachten sowie die Kartierung aus dem Botanischen Garten Dresden wurden Kreise mit feststehender Größe vergeben, da nicht immer nachvollzogen werden konnte, wie häufig die Arten kartiert wurden.

Die Daten aus der Rasterverbreitungskarte und vom Portal insekten-sachsen.de wurden anhand der Anzahl der Funde bewertet (**siehe Legende S. 46**).

Wurde eine Art in drei der vier Quellen nachgewiesen, oder wurde sie in mindestens einer der beiden aktuelleren Quellen besonders häufig kartiert, so wurde die entsprechende Art als wahrscheinlich in Dresden vorkommend eingestuft. Die Markierung der wahrscheinlich vorkommenden Arten erfolgt durch eine gelbe Hinterlegung.

Insgesamt wurden durch die Recherche 208 Wildbienenarten ermittelt, die bisher in Dresden kartiert wurden. Davon nisten 45 % unterirdisch (endogäisch). 151 Arten sind in Bezug auf ihr Pollensammelverhalten nicht sehr spezialisiert (poly-

lektisch). 45 Arten sind hingegen spezialisiert (oligolektisch) und davon sind 17 streng spezialisiert (monolektisch).

Ergänzend wurden die Gefährdungskategorien der Wildbienen ermittelt und dargestellt. 33 % der kartierten Arten sind laut Roter Liste Deutschland in einer der Gefährdungskategorien eingeteilt. Laut der Roten Liste Sachsen sind es sogar 52 % der kartierten Wildbienen, die in einer der auf **Seite 46 abgebildeten Kategorien** zu finden sind.

Die Recherchearbeit zeigt, dass es bereits einige Untersuchungen zum Wildbienenvorkommen in Dresden gibt. Auffällig ist, dass die unterschiedlichen Systeme und Kartierungen nicht automatisch miteinander vernetzt sind. So sind die Ergebnisse des Schutzwürdigkeitsgutachtens und der Untersuchungen aus dem Botanischen und Großen Garten oftmals nicht in der Rasterverbreitungskarte und im Meldeportal insekten-sachsen.de verzeichnet.

Zudem ist das Raster der beiden letztgenannten Quellen sehr grob, so dass für konkrete Projekte nicht abgeleitet werden kann, an welchem genauen Fundort welche Wildbienenart bereits kartiert wurde. So können oftmals nur Annahmen getroffen oder Maßnahmen umgesetzt werden, die einem möglichst großen Anteil der Wildbienen nützt. Besonders bei streng spezialisierten Arten ist es jedoch notwendig, ihre spezifischen Bedürfnisse auf Blühpflanzen zu erfüllen, um eine erfolgreiche Fortpflanzung zu unterstützen.

Insgesamt ergeben sich aus der Recherche und Selektierung 94 Arten, die wahrscheinlich aktuell in Dresden vorkommen. Auf Grundlage dieser Selektierung wurden Nisttypen abgeleitet.

CITIZEN SCIENCE - BÜGER:INNEN-WISSENSCHAFTEN. GEMEINSAM WISSEN SCHAFFEN.

„Wie steht es um die Berliner Luft? Was verraten uns unsere Gartenbäume über den Klimawandel und die Sterne über unsere Städte? Wie viele Igel leben in Bayern und was kann ich tun, um sie zu schützen? Tausende Menschen sammeln, messen, kartieren, fotografieren und dokumentieren Insekten, Vögel, Pflanzen, Luft- und Lärmverschmutzung, Wasserfarben, Stammbäume, und und und ... Und warum? – Weil sie wissbegierig sind, sich auskennen und sich einbringen möchten. Viele von ihnen sind sogar richtige Expert*innen.

Sie sind leidenschaftlich Forschende, die mit ihrer Neugier und Faszination für bestimmte Themen zu Forschungsprozessen und wissenschaftlichen Erkenntnissen beitragen. Heute werden sie als Citizen Scientists oder auch als Bürgerforscher*innen bezeichnet.“ [BÜRGER SCHAFFEN WISSEN 2019]

WILDBIENEN IN DRESDEN

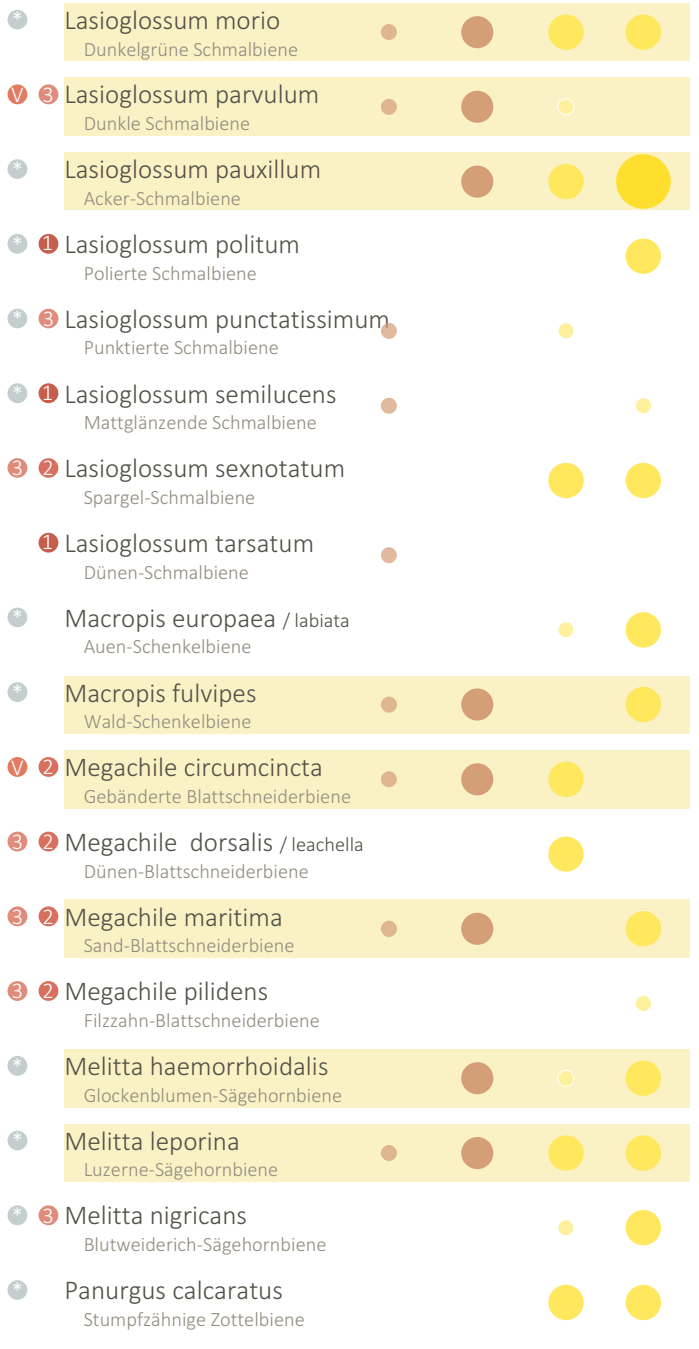
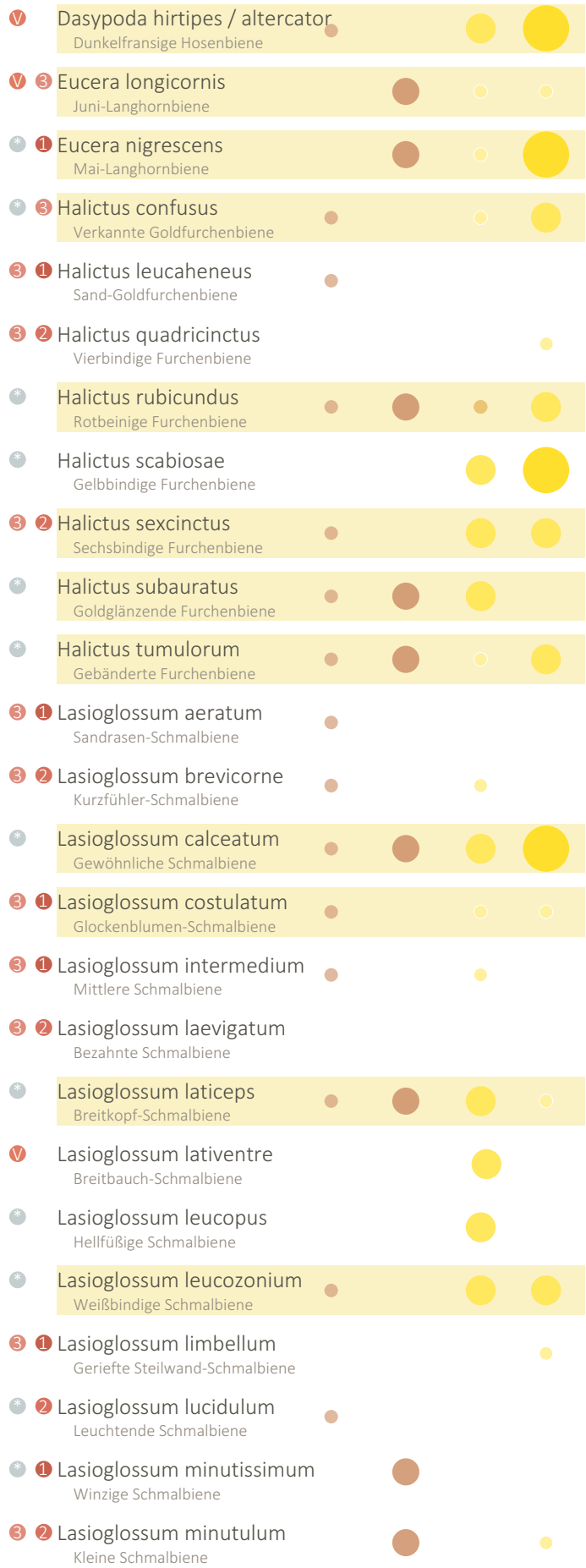
RL Deutschland (2011)
 RL Sachsen (2005)
 Gutachten 1995, Dresdner Heller
 Kartierung Dresden, Botanischer Garten
 Rasterverbreitungskarte
 insekten-sachsen.de



UNTERIRDISCH IN SELBSTGEGRABENEN HOHLRÄUMEN

③ ①	<i>Andrena argentata</i> Silber-Sandbiene	●	●		
V ③	<i>Andrena barbilabris</i> Bärtige Sandbiene	●		●	
*	<i>Andrena bicolor</i> Zweifarbige Sandbiene		●	●	●
*	<i>Andrena carantonica / scotica</i> Gesellige Sandbiene	●		●	●
*	<i>Andrena chrysoceles</i> Gelbbeinige Kielsandbiene		●	●	●
* ③	<i>Andrena cineraria</i> Grauschwarze Düstersandbiene	●		●	●
* ②	<i>Andrena clarkella</i> Rotbeinige Lockensandbiene			●	●
③ ②	<i>Andrena curvungula</i> Braune Schuppensandbiene		●		●
V	<i>Andrena denticulata</i> Rainfarn-Herbstsandbiene			●	●
*	<i>Andrena dorsata</i> Rotbeinige Körbchensandbiene	●	●	●	●
*	<i>Andrena flavipes</i> Gewöhnliche Bindensandbiene	●	●	●	●
* ①	<i>Andrena florea</i> Zaunrüben-Sandbiene		●	●	●
*	<i>Andrena fulva</i> Fuchsrote Lockensandbiene	●	●	●	●
③ ③	<i>Andrena fulvago</i> Pippau-Sandbiene			●	●
V ③	<i>Andrena fuscipes</i> Heidekraut-Herbstsandbiene	●	●	●	●
*	<i>Andrena gravida</i> Schwere Sandbiene		●	●	●
*	<i>Andrena haemorrhoa</i> Rotschopfige Sandbiene	●	●	●	●
③ ③	<i>Andrena hattorfiana</i> Knautien-Sandbiene		●		●
*	<i>Andrena helvola</i> Schlehen-Lockensandbiene		●	●	●
V ③	<i>Andrena humilis</i> Gewöhnliche Dörrchensandbiene	●			
V ②	<i>Andrena labialis</i> Rotklee-Sandbiene		●		
V	<i>Andrena lapponica</i> Heidelbeer-Lockensandbiene			●	●
* ③	<i>Andrena lathyri</i> Zaunwicken-Sandbiene		●		
*	<i>Andrena minutula</i> Gewöhnliche Zwergsandbiene	●	●	●	●
*	<i>Andrena minutuloides</i> Glanzrücken-Zwergsandbiene		●	●	●
①	<i>Andrena nigriceps</i> Schwarzkopf-Herbstsandbiene		●		
*	<i>Andrena nigroaenea</i> Erzfarbene Sandbiene	●	●	●	●
*	<i>Andrena nitida</i> Flaum-Sandbiene	●	●	●	●
* ③	<i>Andrena ovatula /albofasciata</i> Ovale Kleesandbiene	●		●	●
③ ②	<i>Andrena pandellei</i> Graue Schuppensandbiene			●	
③ ①	<i>Andrena pilipes</i> Köhler-Sandbiene			●	●
* ③	<i>Andrena praecox</i> Frühe Lockensandbiene		●	●	●
G	<i>Andrena semilaevis</i> Glattrandige Zwergsandbiene			●	
*	<i>Andrena strohmeella</i> Leisten-Zwergsandbiene			●	●
*	<i>Andrena subopaca</i> Glanzlose Zwergsandbiene			●	
*	<i>Andrena tibialis</i> Rotbeinige Rippensandbiene	●		●	●
* ③	<i>Andrena vaga</i> Große Weiden-Sandbiene		●	●	●
V ①	<i>Andrena viridescens</i> Blaue Ehrenpreis-Sandbiene		●		●
*	<i>Andrena wilkella</i> Grobpunktierte Kleesandbiene	●	●		●
③ ③	<i>Anthophora aestivalis</i> Gebänderte Pelzbiene		●		
③ ②	<i>Anthophora bimaculata</i> Dünen-Pelzbiene	●		●	
*	<i>Anthophora plumipes /acervorum</i> Frühlings-Pelzbiene		●	●	●
V ③	<i>Anthophora quadrimaculata</i> Vierfleck-Pelzbiene		●		●
V ②	<i>Anthophora retusa</i> Rotbürstige Pelzbiene	●		●	●
* ③	<i>Colletes cunicularius</i> Frühlings-Seidenbiene	●		●	●
*	<i>Colletes daviesanus</i> Buckel-Seidenbiene	●	●	●	●
③ ②	<i>Colletes fodiens</i> Filzbindige Seidenbiene	●		●	●
V ③	<i>Colletes similis</i> Rainfarn-Seidenbiene		●	●	●
V ③	<i>Colletes succinctus</i> Heidekraut-Seidenbiene	●	●	●	●

RL Deutschland (2011)
 RL Sachsen (2005)
 Gutachten 1995, Dresdner Heller
 Kartierung Dresden, Botanischer Garten
 Rasterverbreitungskarte
 insekten-sachsen.de



 **KUCKUCKSBIENEN**



* Bombus vestalis Gefleckte Kuckuckshummel	●	●	●	
3 2 Coelioxys conoidea Sandrasen-Kegelbiene	●	●		
* Coelioxys echinata Stacheltragende Kegelbiene			●	●
* 2 Coelioxys elongata Langschwanz-Kegelbiene		●		
* Coelioxys mandibularis Mandibel-Kegelbiene			●	●
V 3 Coelioxys quadridentata / <i>Coelioxys conica</i> Vierzählige Kegelbiene	●			
* 2 Epeoloides coecutiens Schmuckbiene			●	
V 3 Epeolus variegatus Gewöhnliche Filzbiene			●	
* Melecta albifrons Frühlings-Trauerbiene			●	●
3 2 Melecta luctuosa Weißfleckige Trauerbiene	●			
* 3 Nomada alboguttata Weißfleckige Wespenbiene	●			●
* Nomada bifasciata Rotbäuchige Wespenbiene		●	●	●
* 3 Nomada castellana Kastilische Wespenbiene			●	
* Nomada fabriciana Rotschwarze Wespenbiene		●		●
G 1 Nomada facilis Waldrand-Wespenbiene			●	●
* Nomada flava Gelbe Wespenbiene	●	●	●	
* Nomada flavoguttata Gelbfleckige Wespenbiene		●	●	○
* 3 Nomada flavopicta Greiskraut-Wespenbiene		●		●
* Nomada fucata Gewöhnliche Wespenbiene		●		●
* 3 Nomada fulvicornis Gelbfühler-Wespenbiene	●		●	●
* 2 Nomada fuscicornis Schwarzfühler-Wespenbiene			●	
* Nomada goodeniana Feld-Wespenbiene	●	●		●
G 1 Nomada integra Habichtskraut-Wespenbiene			●	●
* 3 Nomada lathburiana Rothaarige Wespenbiene	●		●	●
* Nomada marshamella Wiesen-Wespenbiene	●	●	●	●
* Nomada panzeri Glatte / Panzers Wespenbiene			●	●
* Nomada ruficornis Rotfühler-Wespenbiene		●	●	●
* 2 Nomada sexfasciata Langkopf-Wespenbiene		●	●	●
* 3 Nomada sheppardana Sheppards Wespenbiene	●			
* 2 Nomada signata Stachelbeer-Wespenbiene	●			
* Nomada succincta Gegürtete Wespenbiene			●	●
G 1 Nomada villosa Zottige Wespenbiene				●
V 1 Nomada zonata Binden-Wespenbiene	●	●	●	○
* 3 Sphecodes albilabris Riesen-Blutbiene	●	●	●	●
* Sphecodes crassus Dichtpunktierte Blutbiene	●	●	●	
* Sphecodes ephippius Gewöhnliche Blutbiene	●	●	●	●
* Sphecodes ferruginatus Rostfarbene Blutbiene			●	●
* Sphecodes gibbus Buckel-Blutbiene			●	●
* Sphecodes hyalinatus Durchscheinende Blutbiene			●	
* 3 Sphecodes longulus Längliche Blutbiene				●
* 2 Sphecodes miniatus Gewöhnliche Zwerg-Blutbiene	●			●
* Sphecodes monilicornis Dickkopf-Blutbiene	●	●		○
V Sphecodes pellucidus Sand-Blutbiene	●		●	
* Sphecodes puncticeps Punktierte Blutbiene	●		●	
* 3 Sphecodes reticulatus Netz-Blutbiene	●		●	○
* Sphecodes ruficrus Schwarzhaarige Blutbiene	●			
* 2 Stelis minima Winzige Dusterbiene			●	
* Stelis ornata Stängel-Dusterbiene			●	
* Stelis punctulatissima Punktierte Dusterbiene				●
3 2 Stelis signata Gelbfleckige Dusterbiene			●	●

RL Deutschland (2011)
RL Sachsen (2005)

Gutachten 1995, Dresdner Heller
Kartierung Dresden, Botanischer Garten
Rasterverbreitungskarte
insekten-sachsen.de



**IN VORGEFUNDENEN HÖHLRÄUMEN
(OBER- UND UNTERIRDISCH)**

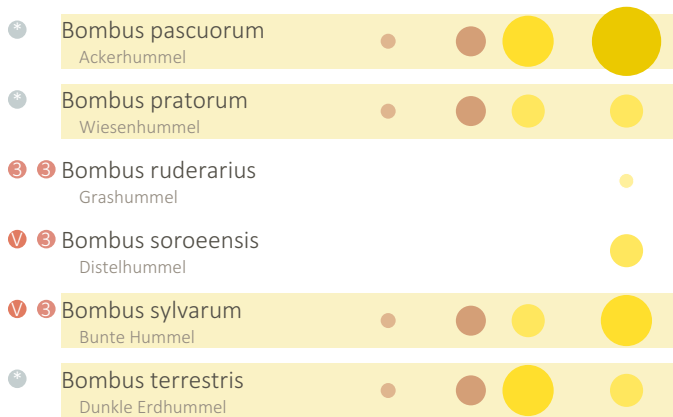
* 3	Anthidium manicatum Große Wollbiene	●	●	
3	Anthidium / Pseudoanthidium nanum Östliche Zwergwollbiene		●	●
V 3	Anthidium oblongatum Felspalten-Wollbiene	●	●	●
3	Anthidium punctatum Kleine Wollbiene		●	●
V 3	Anthophora furcata Waldpelzbiene	●		●
*	Ceratina cyanea Gewöhnliche Keulhornbiene	●	●	●
*	Chelostoma (Osmia) campanularum Kurzfransige Scherenbiene	●	●	●
* 3	Chelostoma distinctum /Osmia cantabrica Langfransige Scherenbiene	●	●	●
*	Chelostoma (Osmia) florissomne Hahnenfuß-Scherenbiene	●	●	●
*	Chelostoma (Osmia) rapunculi Glockenblumen-Scherenbiene	●	●	●
* 0	Heriades crenulatus / (Osmia crenulata) Gekerbte Löcherbiene		●	●
*	Heriades (Osmia) truncorum Gemeine Löcherbiene	●	●	●
*	Hylaeus angustatus Sandrasen-Maskenbiene		●	●
*	Hylaeus brevicornis Kurzfühler-Maskenbiene	●	●	●
*	Hylaeus communis Gewöhnliche Maskenbiene	●	●	●
*	Hylaeus confusus Verkannte Maskenbiene	●	●	●
*	Hylaeus gredleri Gredlers Maskenbiene	●		●
*	Hylaeus hyalinatus Mauer-Maskenbiene	●	●	●
*	Hylaeus nigritus Rainfarn-Maskenbiene		●	●
* R	Hylaeus pictipes Gezeichnete Maskenbiene	●		●
*	Hylaeus punctatus Grobpunktierte Maskenbiene	●	●	●
G 3	Hylaeus punctulatus Lauch-Maskenbiene	●		●
*	Hylaeus signatus Reseden-Maskenbiene	●		●
*	Hylaeus styriacus Steirische Maskenbiene	●	●	●

* 3	Megachile alpicola Kleine Blattschneiderbiene	●	●	●
0	Megachile apicalis Flockenblumen-Blattschneiderbiene		●	●
V	Megachile centuncularis Rosen-Blattschneiderbiene	●	●	●
*	Megachile ericetorum Platterbsen-Mörtelbiene	●	●	●
3	Megachile ligniseca Holz-Blattschneiderbiene			●
* 2	Megachile rotundata Luzerne-Blattschneiderbiene	●	●	●
*	Megachile versicolor Bunte Blattschneiderbiene	●	●	●
*	Osmia (Hoplitis) adunca Natternkopf-Mauerbiene	●	●	●
3 3	Osmia (Hoplitis) anthocopoides Matte Natternkopfbiene	●	●	●
* 2	Osmia aurulenta Goldene Schneckenhausbiene		●	●
*	Osmia bicornis / (rufa) Rote Mauerbiene	●	●	●
G 1	Osmia brevicornis Schöterich-Mauerbiene		●	●
*	Osmia caerulea Stahlblaue Mauerbiene		●	●
* 1	Osmia cornuta Gehörnte Mauerbiene	●	●	●
3	Osmia leaiana Zweihöckerige Mauerbiene		●	●
*	Osmia (Hoplitis) leucomelana Schwarzspornige Stengel-Mauerbiene		●	●
3 1	Osmia spinulosa Bedornete Schneckenhausbiene		●	●
G 3	Osmia uncinata Rinden-Mauerbiene	●		

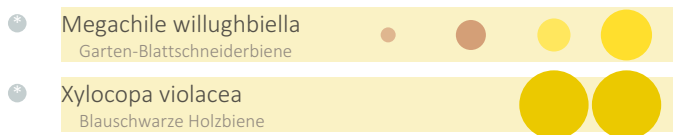


**OBERIRDISCH IN SPEZIELLEN
NISTRÄUMEN**

*	Bombus hortorum Gartenhummel	●	●	●
3 2	Bombus humilis Veränderliche Hummel		●	
*	Bombus hypnorum Baumhummel	●	●	●
*	Bombus lapidarius Steinhummel	●	●	●
*	Bombus lucorum Helle Erdhummel	●	●	●



SELBSTGENAGT IN MORSCHEM ODER ABGESTORBENEM HOLZ



FREIBAUTER



UNBEKANNT



LEGENDE

Art wurde in mindestens drei der vier Quellen kartiert oder in einer der letzten beiden besonders häufig. (= 94 Arten)

LEGENDE ROTE LISTE

- Ausgestorben oder verschollen
- Vom Aussterben bedroht
- Stark gefährdet
- Gefährdet
- Gefährdung unbekanntes Ausmaßes
- Extrem selten
- Vorwarnliste
- Daten unzureichend
- Ungefährdet

LEGENDE HÄUFIGKEIT

- festgelegte Kreisgrößen für
- Gutachten Dresdner Heller (1995)
 - Kartierung Botanischer Garten (2003)
- Anzahl der Meldungen (Rasterverbreitungskarte sowie insekten-sachsen.de = gesamte Stadt)
- 1 x
 - 2 - 10 x
 - 11 - 30 x
 - > 30 x

05. HABITATTYPEN - NISTWEISE

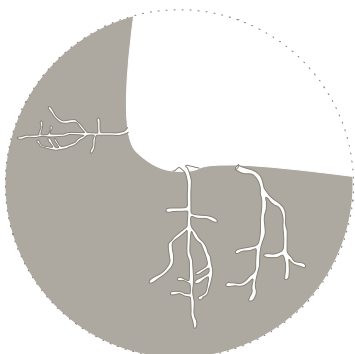
Um Maßnahmen für Wildbienen ableiten zu können, muss ein enger räumlicher Zusammenhang zwischen den von ihnen benötigten Requisiten hergestellt werden.

Die in Dresden wahrscheinlich vorkommenden 94 Arten wurden anhand ihrer Nistplatzansprüche in Obergruppen eingeteilt. Der Versuch, die Unterscheidungen der einzelnen Gruppen feiner zu ziehen, stellte sich als nicht zielführend heraus. Zahlreiche Arten weisen sehr spezielle Ansprüche auf oder nisten in derart unterschiedlichen Bereichen, dass eine klare Zuweisung zu einer Gruppe unmöglich ist. Für spezifische Wildbienenschutzmaßnahmen muss daher in jedem Fall die jeweils wahrscheinlich vorkommende oder zu fördernde Art genauer betrachtet werden, um ihren Ansprüchen gerecht zu werden.

UNTERIRDISCH (ENDOÄISCH) IN SELBSTGEGRABENEN HOHLRÄUMEN

Diese Wildbienen nisten in selbstgegrabenen Hohlräumen in der Erde. Die meisten Arten dieser Gruppe bevorzugen schütter bewachsene oder vegetationsfreie Stellen. In Bezug auf die Neigung werden größtenteils horizontale oder schwach geneigte Böden als Nistplatz ausgewählt. Einige Arten besiedeln auch stark verdichtete Böden.

Anteil: 51 % (48 Arten)



REQUISITEN

„Nistplatz, Nahrungsquelle und Baumaterial sind Lebensraumelemente, die man in der tierökologischen Literatur auch als ‚Requisiten‘ bezeichnet.“ [WESTRICH 2018: 13]

UNTER- & OBERIRDISCH IN VORGEFUNDENEN HOHLRÄUMEN (HYPER- & ENDOÄISCH)

Nistet unter- und / oder überirdisch in vorhandenen Hohlräumen. Dabei werden unterschiedlichste Hohlräume genutzt, wie beispielsweise Erdlöcher, Felsspalten, Mauerfugen, Hohlräume von Löss- und Lehmwänden, zwischen aufeinanderliegenden Steinen, in hohlen Stängeln, in Schneckenhäusern, in Fraßgängen in morschem oder totem Holz.

Fünf Arten nagen zudem in markhaltigen Stängeln eigene Nistplätze.

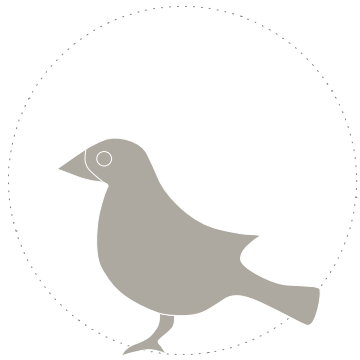
Anteil 20 % (19 Arten)



KUCKUCKSBIENEN

Es wird zwischen Sozialparasiten (Übernahme des Nestes) und Brut- bzw. Futterparasiten (Eiablage in fremdes Wildbienenest) unterschieden. Kuckucksbienen parasitieren, je nach Art, bei einer oder mehreren spezifischen Wildbienenarten.

Anteil: 19 % (18 Arten)



SELBSTGENAGT IN MORSCHEM ODER ABGESTORBENEM HOLZ

Nistet in selbstgenagten Hohlräumen in morschem oder abgestorbenem Holz. So muss das Holz beispielsweise für die Blauschwarze Holzbiene [*Xylocopa violacea*] „trocken und ausreichend mürb, aber noch recht hart, also noch nicht morsch“ [WESTRICH 2018: 667] sein.

Anteil ca. 2 % (2 Arten)



OBERIRDISCH (HYPERGÄISCH) IN SPEZIELLEN NISTRÄUMEN

Nistet oberirdisch in Vogelnestern /-nistkästen, in Gebäuden (Ställen, Scheunen, Schuppen, Dachböden), natürlichen Baumhöhlen, Eichhörnchenkobelns oder in der Krautschicht, unter Grasbüscheln / Moospolstern, in Bodenvertiefungen, in Gestrüpp oder in Strohhaufen. Bis auf eine Art werden auch vorhandene Hohlräume, zum Beispiel in Felsspalten, Mäusekesseln, Insektenfraßgänge in altem Holz, Mörtelfugen oder Rissen im Verputz von Hauswänden bezogen.

Anteil ca. 7 % (7 Arten)



NISTWEISE UNBEKANNT

Die Nistweise für diese Art ist unbekannt. Gründe können sein, dass diese Arten nicht eindeutig von anderen Arten unterschieden werden können, eine unklare Nomenklatur vorliegt oder zu wenige, beziehungsweise keine Beobachtungen vorliegen.

Anteil ca. 1 % (1 Art)



Vor allem die Ressource Boden ist in der Stadt besonders limitiert. Bauliche Nachverdichtung und Verkehrswege belegen einen Großteil der Fläche. Hinzu kommt, dass ein Großteil der bodennistenden Arten offenen Boden als Nistplatz bevorzugt. Dieser ist selbst in Parkanlagen sehr selten zu fin-

den. Von den 94 wahrscheinlich vorkommenden Arten nisten 48 Arten in selbstgenagten Gängen unter der Erde. Nur von vier dieser 48 Arten sind die Bedürfnisse an den Nistplatz bekannt. Diese werden nachfolgend in Kurzsteckbriefen vorgestellt.

ZAUNRÜBEN-SANDBIENE

ANDRENA FLOREA



Auf Zaunrüben spezialisiert (oligolektisch).



Sandiger als auch lehmiger Boden wird genutzt.

Horizontale oder schwach geneigte Stellen.

Vegetationsfrei oder nur schütter bewachsen.

Durch Begehen oder Befahren verdichtete Stellen werden bevorzugt.

Zweihäusige Zaunrube
Bryonia dioica

SECHSBINDIGE FURCHENBIENE

HALICTUS SEXCINCTUS



Polylektisch (5 Pflanzenfamilien): Korbblütler, Glockenblumen-, Winden-, Karden- und Mohngewächse.



Sandiger als auch lehmiger Boden wird genutzt.

Horizontale, stärker geneigte Stellen (Böschungen) oder Steilwände.

Vegetationsfrei oder nur schütter bewachsene Stellen.

Durch Begehen oder Befahren verdichtete Stellen werden bevorzugt.

Skabiosen-Flockenblume
Centaurea scabiosa

DUNKELFRANSIGE HOSENBIENE

DASYPODA
HIRTIPES /
ALTERCATOR



Auf Zaunrüben
Korbblütler (Astera-
ceae) spezialisiert (oligo-
lektisch), Bevorzugung von



Fein- bis Mittel-
sande: Flugsand,
Schwemmsand,
gelegentlich auch in
sandigem Löss.

Horizontale oder
schwach geneigte
Stellen.

Vegetationsfrei
oder nur
schütter
bewachsen.

Der Boden
kann durch
Begehen oder
Befahren etwas
verdichtet sein.

Gemeine Wegwarte
Cichorium intybus

ACKER-SCHMALBIENE

LASIOGLOSSUM
PAUXILLUM

Ausgesprochen
polylektisch (17 Pflan-
zenfamilien), u. a.: Korb-
-, Kreuz- und Lippenblütler &
Hülsenfrüchtler.



Lehmiger Boden
wird bevorzugt.

Horizontale oder
schwach geneigte
Stellen.

Vegetationsfreie,
schütter bewachsene
oder kurzrasige
Stellen.

Durch Begehen
oder Befahren
verdichtete Stellen
werden
angenommen.

Wiesen-Salbei
Salvia pratensis

06. DIE STADT

Wie im Kapitel „02.01. Was ist Stadtnatur und welche Funktionen hat sie?“ auf Seite 07 erläutert, bieten Städte mit ihren vielfältigen Strukturen und Bereichen nicht nur dem Menschen ein Zuhause, sondern auch Tieren und Pflanzen. Langfristig gedachte und umsichtige Stadt- und Freiraumplanung ist daher unabdingbar, wenn es

darum geht, Städte für den Klimawandel zu gestalten und sie zudem als Lebensraum für Flora und Fauna zu entwickeln.

Am Beispiel von Dresden wird aufgezeigt, welche Elemente typischerweise in einer Stadt zu finden sind und wie diese Bereiche als Lebensraum für Wildbienen entwickelt werden können.

06.01. DRESDEN

Dresden ist die Landeshauptstadt des Freistaates Sachsen. 2017 wohnten hier 557.098 Personen [LANDESHAUPTSTADT DRESDEN 2018: 5]. Mit einer Gesamtfläche von 328,48 km² ist Dresden die viertgrößte Stadt im Flächenvergleich bundesdeutscher Großstädte. Dabei entfallen 16,4 % der Fläche auf Wohngebäudeflächen, 10,3 % auf Verkehrsflächen [LANDESHAUPTSTADT DRESDEN 2018: 4] und 69,4 % auf Wald- und Grünflächen [STATISTA.DE 2019], wobei in dieser Zahl die landwirtschaftlichen Flächen eingerechnet sind. 5,4 %

der Stadtfläche waren im Jahr 2007 Brachflächen [LASER 2007: 9].

Als einmalige Bestandteile der Stadtnatur von Dresden finden sich insbesondere die Elbwiesen, welche sich fast 20 km durch das Stadtgebiet ziehen [LANDESHAUPTSTADT DRESDEN 2018: 19] sowie das Waldgebiet Heide, das 18,5 % des Stadtgebietes ausmacht [LANDESHAUPTSTADT DRESDEN 2014: 2].



ABB. 26. PROZENTUALE FLÄCHENVERTEILUNG IN DRESDEN



06.02. STADTL EBENSRAUMTYPEN

Städte weisen sehr viele, sehr unterschiedliche Strukturen auf. So können Baugebietsflächen beispielsweise in dicht bebaute Zentrumsgebiete, geschlossene Blockrandbebauung, Wohngebiete mit großflächigem Abstandsgrün, Villenviertel, Siedlungen mit (meist kleinen) Ziergärten und öffentliche Baukomplexe unterschieden werden. Grünanlagen können in intensiv gepflegte Zierparks, botanische Gärten, Kleingärten, Friedhöfe, offene Volkspark und waldartige Parkanlagen unterteilt werden. Ebenso gibt es Differenzierungen für Verkehrsflächen [SUKOPP, WITTIG 1998].

All diesen Kategorien sind jedoch grundlegende Elemente gemein. Für die vorliegende Toolbox wurden die nachfolgenden Obergruppen definiert:



Rasen und Wiesen



Beete und Blühflächen



Sträucher



Bäume



Dachflächen



Fassadenflächen



Topographie



Stützelemente und Sichtschutz

Die Elemente wurden exemplarischen Strukturen in der Stadt zugeordnet, wie in den Abbildungen rechts zu sehen ist.

Zudem finden sich die Elemente in den Tools der Toolbox wieder.



PARKS

Städtische Parkanlagen variieren in Bezug auf ihre Nutzungs- und Pflegeintensität sowie auf ihre Ausstattung.

Repräsentative Anlagen stehen dabei auf eine möglichst vielfältige Nutzung ausgelegte Parks gegenüber.



STADTWALD

Besonders an Dresden ist die Heide. Sie nimmt fast 19 % der Stadtfläche ein.





PRIVATGÄRTEN, SCHREBERGÄRTEN, GEMEINSCHAFTSGÄRTEN

Grüne Innenhöfe, liebevoll gestaltete Vorgärten, Obst- und Gemüse aus dem eigenen Schrebergarten oder gemeinschaftliches Gärtnern auf ungenutzten Flächen - gärtnerisch genutzte Flächen finden sich an zahlreichen Orten in der Stadt.



WIESEN & WEIDEN

Besonders an Dresden sind die Elbwiesen, die sich fast 20 km durch das Stadtgebiet ziehen. Auch an anderen Stellen gibt es Wiesen oder Weiden, die unterschiedlich intensiv genutzt werden.



BEBAUUNG

Bebaute Fläche macht einen Großteil der Stadt aus. Dabei kann in diverse Kategorien unterschieden werden, wie beispielsweise die meist stark verdichteten Altstädte, Neubaugebiete aus unterschiedlichen Epochen, Einzelhausbebauung oder Industriegebiete.



BRACHEN

Bebaute Fläche macht einen Großteil der Stadt aus. Dabei kann in diverse Kategorien unterschieden werden, wie beispielsweise die meist stark verdichteten Altstädte, Neubaugebiete aus unterschiedlichen Epochen, Einzelhausbebauung oder Industriegebiete.



Die Toolbox soll eine praktische Planungshilfe für Landschaftsarchitekt:innen, Stadt:planerinnen und Architekt:innen sein. Ebenso soll sie öffentliche Verwaltungen dabei unterstützen, Bauanträge auf ihre Verträglichkeit mit den Bedürfnissen von Wildbienen zu überprüfen und gegebenenfalls anzupassen. Zudem sollen Vereine, Initiativen, Bildungseinrichtungen und Privatpersonen von den aufgeführten Maßnahmen profitieren und diese nutzen können.

Von **Maßnahmen** zum **Wildbienenenschutz** und zur Wildbienenförderung **profitieret** neben den Wildbienen auch ein **Großteil anderer Insekten**. So nutzen die meisten der aufgeführten Maßnahmen beispielsweise auch Schmetterlingen, Schwebfliegen, Heuschrecken und anderen großen und kleinen Insekten. Von dieser Vielfalt profitieren wiederum Vögel, Fledermäuse und andere Tiere in der Stadt.

Insekten und ihr Schutz sind in der aktuellen Berichterstattung besonders beachtete Themen und finden sich auf der Agenda von Umweltverbänden, staatlichen Einrichtungen und nicht zuletzt der Politik wieder. Mit über 560 Arten in Deutschland und 407 in Sachsen umfasst die Gruppe der Wildbienen eine deutlich höhere Zahl als die meisten vermuten würden. Aus diesem Grund, beschäftigt sich die vorliegende Arbeit mit den Wildbienen als einer hoch komplexen und diversen Artengruppe und liefert mit der vorliegenden Toolbox gut umzusetzende Möglichkeiten für aktive Förderung dieser interessanten Lebewesen.

Wünschenswert ist es, dass in einer Weiterentwicklung der Toolbox auch für andere Artengruppen spezifische Maßnahmen abgeleitet werden, um so die Biodiversität in Städten insgesamt zu erhöhen.

07.01. ÜBERGEORDNETE ZIELE

07.01.01. DATENLAGE VERBESSERN

Wie die Recherche zu den in Dresden vorkommenden Arten zeigt, gibt es unterschiedliche

Quellen, in denen Wildbienenfunde verzeichnet sind. Oftmals sind diese Kartierungen oder Portale jedoch untereinander nicht vernetzt und erschweren somit einen umfassenden Überblick. Zusätzlich können einige Wildbienenarten nicht auf Sicht bestimmt werden, so dass es spezieller Untersuchungen bedarf.

Die **Abbildung 09 im Kapitel 04.04 Lebenszyklus auf Seite 27** zeigt, dass Wildbienen einen Großteil des Jahres in ihrem Kokon in der Brutzelle verbringen.

In dieser Zeit sind sie in der öffentlichen Wahrnehmung nicht präsent. Deshalb ist es von besonderer Bedeutung, die Datenlage zu Wildbienen zu verbessern.

Neben umfassenden Kartierungen von besonders wertvollen Flächen für den Arten- und Naturschutz und insbesondere bei geplanten Bauvorhaben, sind vor allem Studien notwendig, wie Wildbienen während ihrer Zeit im Kokon vor Eingriffen und Tötung geschützt werden können. Denn alle heimischen Wildbienen sind laut Bundesartenschutzverordnung besonders geschützte Tierarten [BARTSCHV]. Laut § 44 Absatz 1, Nr. 1 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) ist es daher verboten, Wildbienen „nachzustellen, sie zu fangen, zu verletzen oder zu töten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören[.]“ [BNATSchG] Ebenso ist untersagt, ihre „Fortpflanzungs- und Ruhestätten [...] aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören[.]“ [§ 44, Abs. 1, Nr. 3 BNATSchG]

In Sachsen kann das Bußgeld für ein Vergehen gegen die genannte Gesetzesgrundlage grundsätzlich bis zu 50.000 € betragen [VFR VERLAG FÜR RECHTSJOURNALISMUS 2019]. Es ist allerdings oftmals nicht bekannt, wo sich Fortpflanzungs- und Ruhestätten von Wildbienen befinden. Zudem sind Wildbienen nicht im Anhang IV der FFH-Richtlinie aufgeführt und werden daher in Planungsverfahren nur sehr unzureichend oder gar nicht berücksichtigt. Lägen detaillierte Untersuchungen zu Wildbienen während ihrer Entwicklungsphase vor, könnte der Schutz dieser Tiere besser forciert und umgesetzt werden.

07.01.02. WILDBIENENSCHUTZ IN DER LANDSCHAFT STÄRKEN

„Die besten Nisthilfen und ein noch so blütenreicher Garten ersparen bzw. ersetzen nicht die Schutzmaßnahmen in der freien Landschaft. [...] Viele Arten der Wildbienen können aufgrund ganz spezieller ökologischer Ansprüche nicht im Wohnumfeld des Menschen existieren. Arten mit einer Bindung an ganz bestimmte Lebensräume können nur erhalten werden, wenn Trockenrasen, Magerwiesen, Dünen, Sandheiden, Felsfluren und Schilfröhrichte geschützt und sachgerecht gepflegt werden.“ [WILDBIENEN.INFO 2019]

Paul Westrich verdeutlicht auf seiner Website die Notwendigkeit von Schutzmaßnahmen auch in der Landschaft, wenn es um Wildbienenschutz geht. **Besondere Landschaftsstrukturen** und **spezielle Biotop**e können in Ballungsräumen und Städten nicht adäquat ersetzt werden. Zudem sind biologische Zusammenhänge in der freien Landschaft besonders wichtig und erhaltenswert, da zahlreiche andere Tierarten, insbesondere Vögel und größere Säugetiere, ebenfalls auf diese Standortbedingungen angewiesen sind und in der Stadt nur sehr begrenzt Lebensräume finden.

Es bedarf eines Umdenkens zur heutigen intensiven Landnutzung, dem Einsatz von Herbiziden, Pestiziden und anderen Pflanzenschutzmitteln. Zudem muss auch in der an die Stadt angrenzende Landschaft auf einen möglichst **engmaschigen Verbund von Lebensräumen** geachtet werden, um einsam zwischen riesigen Monokulturen liegende und damit kaum effiziente Blühstreifen zu verhindern.

07.01.03. TRITTSTEINBIOTOPE IN DER STADT

Ziel einer zukunftsorientierten Freiraum- und Stadtplanung muss es sein, Städte als Lebensraum für unterschiedlichste Pflanzen und Tiere zu begreifen. Vielen aktuellen und zukünftigen

Problemen kann mithilfe einer weitsichtigen und umfassenden Planung entgegengewirkt werden. So kommt ein hoher und gut geplanter Grünanteil unterschiedlichen Nutzer:innen zugute. Zum einen profitieren natürlich die Bewohner:innen. Durch qualitativ hochwertige Parkanlagen, Pflanzungen und Bäume entsteht die Möglichkeit zur Erholung, zum In-Kontakt-Kommen, miteinander und mit der Natur. Durch das bestenfalls entstehende Wohlfühlen und Verantwortungsbewusstsein für das Umfeld kann aus einem gut gestalteten Freiraum auch soziales Engagement entstehen [DOPPLER ET AL. 2009: 111-112].

Zum anderen profitieren zahlreiche Tiere, welche in den Freiflächen und Pflanzen Lebens- und Nistraum sowie Nahrung finden können. Schließlich erhöhen Grünflächen und naturnah gestaltete Räume das Potential einer Stadt, sich an den **Klimawandel** anzupassen. So können beispielsweise Starkregenereignisse besser abgepuffert werden. Auch die Sonneneinstrahlung auf den Boden wird verringert und somit die Temperaturen in der häufig von Überwärmung betroffenen Stadt.

Um Städte als Lebensraum für Wildbienen zu entwickeln, bedarf es eines möglichst engmaschigen Netzes aus Lebens- und Nisträumen sowie Nahrungsplätzen. Um diese Biotop e für alle Wildbienen zugänglich zu machen, darf die **maximale Distanz zwischen den Flächen 100 Meter** nicht überschreiten. Zu diesen Biotop en zählen neben Parks jeglicher Größe auch Beete, Ansammlungen von Pflanzkübeln, begrünte Balkone und Fensterbänke, aber auch Dach- und Fassadenbegrünung. In jedem Biotop sollten möglichst viele Bedürfnisse der zu fördernden Wildbienen erfüllt werden. Zum Beispiel hat eine Fassadenbegrünung vor allem dann einen Nutzen für Wildbienen, wenn die ausgewählten Pflanzen blühen. Mit einem vorgelagerten Beet oder einer Dachbegrünung kann das Blühangebot ergänzt werden.

07.02. AUFBAU

Die Elemente der Stadtlebensraumtypen wurden fünf verschiedenen Tools zugeordnet:

Pflanzentool

Rasen & Wiesen, Beete und Blühflächen, Sträucher, Bäume

Topographietool

Topographie

Mauern- & Gabionentool

Stützelemente (Mauern, Gabionen)

Gebäudetool

Dach- und Fassadenflächen

Ein weiteres Tool, das Nisthilfentool, hat ein Alleinstellungsmerkmal, da es sich auf räumlich kleinere Maßnahmen bezieht, die in fast allen Stadtlebensraumtypen integriert werden können. Aus diesem Grund werden die im Kapitel „06.02. Stadtlebensraumtypen“ auf Seite 53 beschriebenen Elemente der Stadt in diesem Tool nicht zugeordnet.

In einem weiteren Tool, dem Informationstool, werden Maßnahmen benannt, mit welchen auch zufällig an insektenfreundlich gestalteten Flächen vorbeikommende Personen über den Sinn dieser besonderen Gestaltung informiert werden können. Zudem wird ein Ausblick auf ein zukünftiges Tool gegeben, mithilfe dessen Wildbienen- und Insektenschutz noch leichter zugänglich gemacht werden soll („22. URBAN-WILDLIFE-APP“ auf Seite 141).

In den Tools sind Maßnahmen aufgeführt, welche in die Kategorien „Neuanlage“ und „Pflege“ unterteilt sind. Listen geben einen Überblick über wildbienenfreundliche Pflanzen, welche zu der jeweiligen Maßnahme passen.

Zu allen Maßnahmen wurden die Obergruppen der Nisthabitat-Typen der Wildbienen aufgeführt, welche von den vorgestellten Maßnahmen profitieren können. Sie finden sich als kleine Symbole auf den Seiten der Maßnahmen.

07.03. TOOLS

Inhalt

PFLANZENTOOL 59



01.	BLÜHWIESEN	59
01.01.	NEUANLAGE VON BLÜHINSELN UND BLÜHSTREIFEN	61
01.02.	NEUANLAGE VON BLÜHWIESEN	63
01.02.01.	PFLANZLISTE BLÜHWIESEN	69







01.03.	PFLEGE VON BLÜHWIESEN	73
02.	STAUDEN	79
02.01.	NEUANLAGE VON REPRÄSENTATIVEN BEETEN / ZIERBEETEN	80
02.01.01.	PFLANZLISTE STRUKTURSTAUDEN	81
02.02.	WILDBIENEN-BEET	83
02.03.	WILDBIENENFREUNDLICHE STAUDEN - PFLANZLISTE	85



02.04.	PFLEGE STAUDEN	89
03.	STRÄUCHER	91
03.01.	NEUANLAGE STRAUCHPFLANZUNGEN	91
03.02.	PFLANZLISTE STRÄUCHER	92
03.03.	NEUANLAGE HECKEN	93
03.04.	LEBENDIGE ZÄUNE	94



03.05.	PFLANZLISTE BAUMPFLANZUNGEN	95
03.06.	PFLEGE STRÄUCHER	96

TOPOGRAPHIETOOL		97	
04.	GELÄNDEMPELLIERUNG - ABRUCHKANTEN IM STAUDENBEET	97	
05.	BÖSCHUNGEN ZWISCHEN STÜTZELEMENTEN.....	99	
MAUER- & GABIONENTOOL.....		100	
06.	TROCKENMAUER.....	100	
07.	LEHMVERFUGTE MAUER	102	
08.	MAUER MIT NISTHILFENEINSATZ - FÜR STEILWANDBEWOHNENDE ARTEN	103	
09.	MAUER MIT NISTHILFENEINSATZ - FÜR TOTHOLZBEWOHNENDE ARTEN	104	
10.	WILDBIENENSANDKASTEN	105	
11.	GABIONEN	107	
11.01.	GABIONEN ALS LEBENSRAUM FÜR ERDNISTENDE ARTEN	107	
11.02.	GABIONEN ALS LEBENSRAUM FÜR HUMMELN	109	
11.03.	PFLEGE MAUERN & GABIONEN.....	109	
11.04.	GABIONEN ALS LEBENSRAUM FÜR TOTHOLZBEWOHNENDE ARTEN.....	110	
GEBÄUDETOOL		111	
12.	FASSADENBEGRÜNUNG	111	
12.01.	PFLANZLISTE FASSADENBEGRÜNUNG	113	
12.02.	PFLEGE FASSADENBEGRÜNUNG	113	
13.	DACHBEGRÜNUNG+	117	
13.02.	PFLANZLISTE DACHBEGRÜNUNG.....	120	
13.01.	PFLEGE DACHBEGRÜNUNG+	122	
14.	BALKONE, FENSTERBÄNKE & PFLANZKÄSTEN	123	
14.01.	PFLANZLISTE PFLANZKASTEN.....	124	
15.	PFLEGE BALKONKÄSTEN.....	126	
NISTHILFENTOOL		127	
16.	NISTHILFEN FÜR HOHLRAUMBEOHNENDE ARTEN	131	
17.	NISTHILFEN FÜR SELBSTNAGERINNEN	137	
18.	NISTHILFEN FÜR ERDBEWOHNENDE ARTEN.....	137	
19.	NISTHILFEN FÜR STEILWANDBEWOHNENDE ARTEN	137	
20.	NISTHILFEN FÜR HUMMELN	138	
21.	PFLEGE NISTHILFEN	138	
INFORMATIONSTOOL		139	
22.	BESCHILDERUNG.....	139	
23.	URBAN-WILDLIFE-APP	141	

PFLANZENTOOL

01. BLÜHWIESEN

ALLGEMEIN

Regelmäßig und kurz gemähter Rasen hat für die meisten Wildbienen keinen Nutzen. Bevor die Gräser und Beikräuter zur Blüte kommen, werden sie gemäht und können so weder Pollen noch Nektar spenden. Sollten doch ein paar Pflanzen zur Blüte gekommen sein, böten sie zumindest ein wenig Nahrung und möglicherweise einen Schlafplatz für einige Wildbienen.

Bienen sind wechselwarm. Das bedeutet, dass sie zuerst von der Sonne aufgewärmt werden müssen, bevor sie sich bewegen und fliegen können. Erfolgt das Rasenmähen zu einer Tageszeit, zu der die Bienen noch nicht die richtige Temperatur zum Fliegen erreicht haben, werden sie daher durch den Rasenmäher getötet.

Wie ein umfassendes Blühangebot für Wildbienen geschaffen und gepflegt werden kann, vermittelt dieses Kapitel.

Auf trockenen und nährstoffarmen Böden herrscht eine höhere Artenvielfalt als auf nährstoffreichen, „fetten“ Böden. Auf letztgenannten Böden wachsen zudem vor allem hochwüchsige Gräser, die die wertvollen, kleinwüchsigen Wiesenkräuter zu stark beschatten und unterdrücken.

Saatgut-Anbieter bieten unterschiedliche Mischungen für jeden Bodentyp an. Bei Unsicherheiten empfiehlt sich eine Bodenanalyse. Grundsätzlich ist es jedoch ratsam, bestehende Böden durch ausreichend Sand- und Schotterzugaben abzumagern.

SO
BITTE
NICHT:



ARBEITEN IM BESTAND



Bei bestehenden Rasenflächen kann vielfach über eine geänderte Pflege das bestehende Blühpotential der Pflanzen ausgeschöpft werden. In den meisten Rasenflächen existieren bereits verschiedene Kleearten, Gänseblümchen, Wiesen-Margeriten, Habichtskräuter, Glockenblumen, Hahnenfuß, Ampfer oder Disteln. Werden einzelne Bereiche beim regelmäßigen Rasenmähen ausgespart, können sich diese Blütenpflanzen entwickeln und so kleine Refugien für Wildbienen und andere Insekten bilden. Unter dem Punkt Pflege (Seite 73) ist aufgezeigt, wie sich Blühinseln oder Blühstreifen in bestehenden Flächen entwickeln lassen. Eine noch größere Artenvielfalt mit einem vielfältigeren Blühangebot lässt sich auf mageren, trockenen

Substraten erzielen. Dazu empfiehlt sich eine Neuanlage mit eingehender Bodenverbesserung. Sind jedoch umfangreiche Bodenarbeiten nicht realisierbar, kann durch Abstechen von **mindestens 1 m²** großen Rasenstücken Platz geschaffen werden, um durch Einsaat von wildbienenfreundlichen Pflanzen (Seite 69), Einpflanzen von wildbienenfreundlichen Stauden (Seite 85) oder durch Mahdgutübertrag (Infobox S. 63) zu versuchen, eine höhere Pflanzenvielfalt zu erreichen. Einsaaten oder Mahdgutübertragungen in den bestehenden Rasen bleiben meist ohne Erfolg, da sich die eingesäten Pflanzen nicht gegen die etablierten Rasenpflanzen durchsetzen können.



ABB. 27. SCHNITTANSICHT EINES REGELMÄSSIG GEMÄHTEN RASENS MIT BLÜHINSELN



ABB. 28. VERGISSMEINNICHT
[MYOSOTIS]



ABB. 29. MARGERITE
[LEUCANTHEMUM]



ABB. 30. GÄNSEBLÜMCHEN
[BELLIS PERENNIS]



01.01. NEUANLAGE VON BLÜHINSELN UND BLÜHSTREIFEN

Bei bestehender Grasnarbe wird diese inselförmig entfernt, wobei die Fläche **mindestens 1 m²** umfassen soll. Die abgestochenen Rasenstücke (Soden) können kompostiert oder durch Aufschichten Struktur in das Gelände gebracht werden. Mit einer Grabgabel wird der Unterboden aufgelockert [HMUKLV O. D.: 53]. Die fehlende Höhe zum anstehenden Bodenniveau wird mit einem nährstoffarmen Vegetationssubstrat mit **kaum organischen Bestandteilen** (< 1 %) aufgefüllt. Substrate für extensive Dachbegrünungen können dafür genutzt

werden oder ihre Zusammenstellung als Anhaltspunkt dienen.

Das so vorbereitete Pflanzbett wird mit Wildpflanzen bepflanzt oder Wildblumensamen werden ausgesät. Pflanzen dürfen jedoch hierfür keinesfalls aus der Natur entnommen werden. Die Entnahme oder Nutzung wildlebender Pflanzen von ihrem Standort ist laut § 39 Bundesnaturschutzgesetz verboten [BNATSCHG]. Einige Gärtnereien bieten aus diesem Grund selbstvermehrte Wildpflanzen an.



Die Pflanzen sollten in **Bio-Qualität** erworben werden, da konventionell gezüchtete Pflanzen oftmals mit Pestiziden behandelt werden, um einen Befall durch Schädlinge in den Verkaufsstellen zu vermeiden. Werden diese Pestizide mit den Pflanzen in die Freifläche eingebracht, schaden sie den blütenbesuchenden Insekten und Wildbienen ebenso wie Pestizideinsatz in der freien Landschaft.

Pro Quadratmeter empfehlen sich 5 - 8 Pflanzen, damit genügend Platz für eine selbstständige Aus-

samung bleibt. Zudem kann der offene Boden auch von bodennistenden Arten genutzt werden (siehe auch Wildbienenbeet auf [Seite 83](#)).

Geeignete Pflanzen für die Aussaat finden sich auf Seite 69. Im Kapitel „[02.03. Wildbienenfreundliche Stauden - Pflanzliste](#)“ auf Seite 85 wird eine Empfehlung von pollen- und nektarspendenden Stauden aufgezeigt.



01.02. NEUANLAGE VON BLÜHWIESEN



Bei größeren Flächen über 5 m² empfiehlt sich eine Einsaat.

Die bestehende Vegetation wird mitsamt den Wurzeln entfernt und die Fläche gefräst. Mit einem Abstand von circa drei Wochen nach dem ersten Fräsen oder Pflügen kann ein zweiter Umbruchdurchgang erfolgen. So vertrocknet ein Großteil der bereits gekeimten Samen, die noch im Boden vorhanden sind und verringert so den Pflegeaufwand auf der Fläche [UMG UMWELTBÜRO GRABHER 2015].

Befinden sich im Boden keine ausdauernden Wildkräuter, wie beispielsweise Quecken, Disteln, Ampfer, Weißklee oder Winden und sollen vor allem Wiesenblumen wie Margerite, Witwenblume, Wiesen-Salbei, Wiesen-Glockenblume, Hahnenfuß, Esparsette und Taubenkropf-Leimkraut gefördert werden, „kann in der Regel durch Fräsen bzw. Pflügen und anschließende Saatbettvorbereitung (Harken, Eggen, Walzen) die Saat ohne Düngung und Bodenverbesserung erfolgen.“ [GARTENAKADEMIE RHEINLAND-PFALZ O.D.] Soll der Boden für eine höhere Blühpflanzenvielfalt abgemagert werden, kann Sand oder feiner Schotter (0 – 32 mm) in die Fläche eingearbeitet werden. Die genaue Menge ist standortabhängig. Der Boden sollte jedoch durch das Einarbeiten eine lockere Struktur erhalten, beim Zusammendrücken in der Hand in seiner Form bleiben, jedoch beim erneuten Berühren leicht wieder zerbröseln.

Bei einem Bodenaustausch wird der vorhandene Oberboden **30 – 50 cm tief** (je nach Durchwurzelungs- und Verdichtungsgrad) abgetragen. Das neu

einzubringende Substrat kann in diesem Fall selbst zusammengestellt werden. Ein nährstoffarmes Vegetationssubstrat mit kaum organischen Bestandteilen (< 1 %) kann die optimale Voraussetzung für eine artenreiche Blühfläche sein [HMUKLV O. D.: 24-25]. Substrate für extensive oder einfache intensive Dachbegrünung dienen dabei als Vorbild. Die oberste Schicht sollte feinkrümelig sein, um eine geeignete Oberflächenstruktur für die Aussaat herzustellen [NUß 2018: 30]. Unebenheiten in der Substratoberfläche sind dabei kein Problem. Sie erzeugen eine leichte Topographie und ermöglichen so Nischen für unterschiedliche Pflanzenarten. Dabei sollte jedoch stets die spätere Pflege berücksichtigt werden („**01.04. Pflege von Blühwiesen**“ auf Seite 73). Eventuell gewünschte Bodenerhebungen und -senken sollten so ausgeführt werden, dass sie ohne größeren Aufwand gemäht werden können. Zudem sind größere Steine und andere Hindernisse zu entfernen.

Für die Ansaat sollte unbedingt **gebietseigenes Saatgut** verwendet werden. „Durch gebietseigene Ansaaten und Pflanzungen können Sie einen großen Beitrag zum Schutz der einheimischen Biodiversität leisten. Mit gebietseigenen Pflanzen fördern Sie die auf geografisch unterschiedliche Blühzeiten, Frucht reife und Vegetationsstrukturen spezialisierte Tiere, wie die Wildbienen, Schmetterlinge und Vögel.“ [DVL 2019: 4] Im Idealfall stammt das Saatgut aus **kontrolliert biologischem Anbau**, um den Eintrag von Giftstoffen in den Boden zu minimieren.

MAHDGUTÜBERTRAG

Das Übertragen von Mahdgut von einer sogenannten Spenderfläche mit der gewünschten und geeigneten Fauna erfolgt entweder ohne Zwischenlagerung, oder nach dem Mähen und Trocknen des Heus auf der sogenannten Spenderfläche. Ziel ist es, dass die im Mahdgut befindlichen Samen ausreifen und auf die sogenannte Empfängerfläche fallen. Das Heu beschattet dabei den Boden und schützt die Keimlinge vor Austrocknung und zu großen Temperaturschwankungen.

Wichtig ist, darauf zu achten, dass die Standorte der Spender- und Empfängerfläche kompatibel sind. Es dürfen zudem nicht einfach Pflanzen aus der Natur entnommen werden, vor allem nicht aus Schutzgebieten. Bei großen Empfängerflächen bedarf es zudem einer großen Menge an Biomasse, wodurch die Transportkosten für die Anlieferung steigen. Bei nah beieinander liegenden Flächen ist die Mahdgutübertragung jedoch kostengünstig und ökologisch sinnvoll.

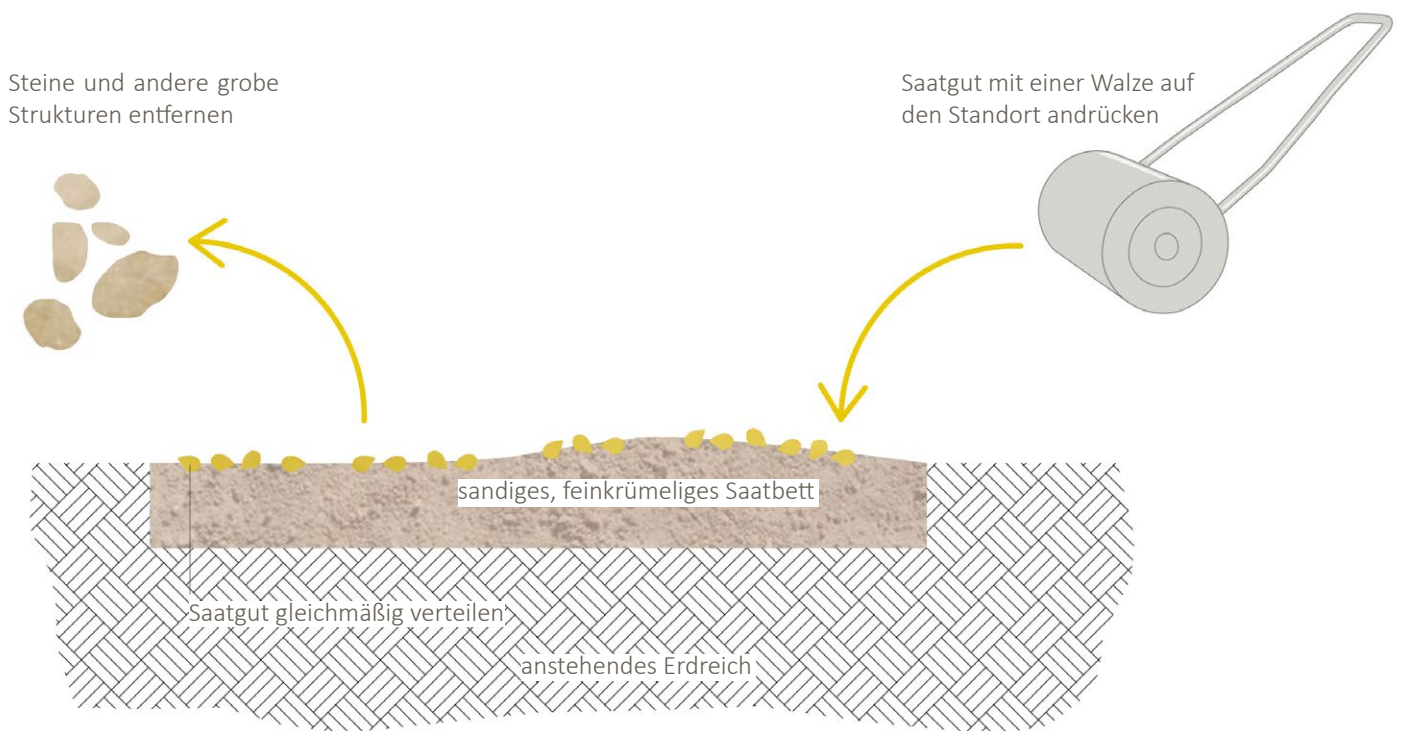


ABB. 31. SCHNITT NEUANLAGE BLÜHWIESE

EXKURS PFLEGE

Blühwiesen sollten nie mit dem Rasenmäher gemäht werden, da durch die rotierenden Schneidwerkzeuge neben den Pflanzen auch ein Großteil der auf der Wiese befindlichen Insekten getötet wird. Pro Mahd können bis zu 50 % der Tiere betroffen sein [UNTERWEGER ET AL. 2017: 7]. Ein **Balkenmäher**, der einen einfachen Schnitt in der festgelegten Höhe ausführt (geeignet sind 8-10 cm, um die in Bodennähe lebenden Tiere zu schonen), ist gut zum Mähen der Wiese geeignet. Noch besser ist das Mähen mit der **Sense**. Zu dieser Technik gibt es eine **INFOBOX auf Seite 76**. Aus diesen Gründen empfiehlt es sich, die Blühwiesenfläche bereits bei der Anlage unter dem Aspekt des Mähvorgangs zu planen.

Wichtig ist dabei, keine Standardmischungen oder Regelsaatgutmischungen (RSM) zu verwenden. Am besten ist es, wenn Saatgutmischungen durch fachkundige Personen der produzierenden Firmen

zusammengestellt werden. Dies ermöglicht es neben der freien Landschaft auch in der Stadt auf die lokalen Besonderheiten einzugehen.

GEBIETSEIGENES SAATGUT

„Als gebietseigen werden Sippen bezeichnet, die aus Populationen einheimischer Arten stammen, welche sich in einem bestimmten Naturraum über einen langen Zeitraum in vielfachen Generationenfolgen vermehrt haben und bei denen eine genetische Differenzierung gegen Populationen der gleichen Art aus anderen Naturräumen anzunehmen ist [KOWARIK, SEITZ 2003]. Im Zusammenhang mit Pflanzungen und Ansaaten gilt eine Art, Unterart oder Teilpopulation genau dann als gebiets-eigen, wenn sie ihren genetischen Ursprung in dem Gebiet hat, in dem sie auch wieder ausgebracht wird (= gebietseigene Verwendung).

Oft wird auch der Begriff „gebietsheimisch“ synonym verwendet.“ [DVL 2019: 6]

Mit Blick auf die Landschaft, aber übertragbar auf die Stadt, gibt die Broschüre „Gebietseigenes Saatgut und gebietseigene Gehölze in Sachsen. Herkunftssicherung, Ausschreibung und Verwendung“

des Deutschen Verbandes für Landschaftspflege Empfehlungen zur Beratung, Ausschreibung und Nachvollziehbarkeit der Zertifizierungen [2019].

AUSSCHREIBUNG

„www.natur-im-vww.de-> Service-> Ausschreibung-> Musterleistungsverzeichnis“ [DVL 2019]

<https://www.rieger-hofmann.de/wissenswertes/ausschreibungshilfe.html>

[RIEGER-HOFMANN GMBH 2019]

Zertifizierungssysteme für gebietseigenes Saatgut

„<http://www.natur-im-vww.de/wildpflanzen/vww-regiosaaten/zertifikat/>

<http://www.bdp-online.de/de/Branche/Saatguthandel/RegioZert/>“ [DVL 2019]

Zum Saatgutbedarf empfiehlt Rieger-Hofmann **16g Aussaat pro m²**. Darin sollten 4 g Samen der gewünschten Pflanzen, 2 g Schnellbegrüner und 10 g Füllstoff aus Schrot, zum besseren Ausbringen und Dosieren des Saatgutes, enthalten sein.

Der Aussaatzeitpunkt kann bei einer Frühjahrsansaat zwischen März und April, bei einer Herbstansaat zwischen Mitte August und Mitte September liegen. Rieger-Hofmann empfiehlt eine Herbstansaat, da die im Herbst meist vorherrschende und zunehmende Feuchtigkeit die Keimung des Saatgutes erleichtert, „so dass viele der angesäten Arten bereits mit Blattrosetten in den Winter gehen. Dieser Vorsprung sorgt im Folgejahr im Vergleich

zur Frühjahrsansaat bereits für eine reichere Blüte und das gleichzeitige Auflaufen der Frostkeimer, die sonst größtenteils erst nach der nächsten Frostperiode ein Jahr später keimen würden.“ [RIEGER-HOFMANN GMBH 2019]

Das Saatgut sollte vor ergiebigen Regenfällen ausgesät und „auf Sand und feinerreichen Standorten angedrückt (angewalzt) werden, um den Bodenschluss der Samen zu gewährleisten. Auf Böden mit ungenügender Krümelstruktur (Rohböden, Löss) oder geneigten Flächen empfiehlt sich die Abdeckung mit einer dünnen Schicht aus Heu, frischem Mahdgut, Holzhäckseln oder feinen Zweigen.“ [NUß 2018: 30]

„DIE WICHTIGSTEN SCHRITTE IM ÜBERBLICK

1. Boden tief fräsen und/oder möglichst tief umgraben (zwei Spaten tief)
2. Alte Rasenrückstände und möglichst alle Unkräuter entfernen, ggf. den Boden noch einmal flach eggen oder mit der Harke flach durcharbeiten
3. Boden ggf. abmagern, indem man ihn mit Sand oder Feinkies durchsetzt. Denn nährstoffarme Böden fördern eine vielfältige und blütenreiche Wildpflanzengesellschaft
4. Feinkrümeliges Saatbett schaffen (z.B. mit Rechen)
5. Saatgut im März/April oder besser im August/September obenauf streuen (z.B. mit der Hand), dabei Saatmenge von 2-4 g/m² mit Sand oder Maisschrot o. ä. auf 10 g/m² strecken
6. Boden anwalzen oder leicht anklopfen (z.B. mit Schaufel, Brettern), das Saatgut nicht einarbeiten (Lichtkeimer)

[BUND 2019]

BEST PRACTICE BEISPIEL: PUPPENSTUBEN GESUCHT BLÜHENDE WIESEN FÜR SACHSENS SCHMETTERLINGE

Das Mitmachtprojekt „Puppenstuben gesucht“ in Kooperation mit der Sächsischen Landesstiftung Natur und Umwelt, dem Senckenberg Museum für Tierkunde, dem Naturschutzverbund Deutschland, dem Deutschen Verband für Landschaftspflege sowie dem Sächsischen Landeskuratorium ländlicher Raum e. V. startete am 20. Mai 2015 in Burgstädt. Es ruft dazu auf, Freiflächen als Lebensräume für Schmetterlinge zu entwickeln. Durch den Schutz dieser Artengruppe können viele weitere Insekten und andere Lebewesen geschützt werden.

Bis zum Jahr 2019 wurden mehr als 400 Schmetterlingswiesen registriert, die sich über ganz Sachsen und zum Teil auch darüber hinaus erstrecken. „Auf Anregung des sächsischen Landtages wurde die Initiative „Sachsen blüht!“ in das Projekt implementiert, im Rahmen derer für die Neuanlage oder Aufwertung von Flächen mit einer Größe von 1.000 bis 2.000 Quadratmetern gebietseigenes Saatgut bereitgestellt wird. Die Evaluierung mit der 100-Kescherschlagmethode im Verlauf von fünf Begehungen auf neun Schmetterlingswiesen ergab

eine Arthropodenbiomasse von 6,32–22,55 g, auf den nahegelegenen intensiv gemähten Flächen von 0,05–1,64 g. Aus diesem Fang wurden Bienen, Heuschrecken, Käfer, Raubfliegen, Schwebfliegen, Tagfalter und Wanzen auf Artniveau bestimmt. Die Artenzahlen auf den Schmetterlingswiesen betragen 49–84, auf den intensiv gemähten Flächen 0–10. Insektenlarven und damit Reproduktionsnachweise wurden auf den neun Schmetterlingswiesen für 94 Arten, auf den neun intensiv gemähten Flächen für zwei Arten erbracht. Die Schmetterlingswiesen unterscheiden sich damit signifikant von den intensiv gemähten Grünflächen hinsichtlich Artenanzahl und Biomasse. Im Herbst wurde das Projekt erneut von der UN Dekade Biologische Vielfalt ausgezeichnet. Im Schmetterlingswiesenprojekt wird es zukünftig darum gehen, die Flächenanteile mit einer insektengerechten Mahd im Freistaat zu erhöhen und danach zu schauen, wie die Artenvielfalt auf den jetzigen Projektflächen weiter erhöht werden kann.“ [SCHMETTERLINGSWIESEN.DE 2019]



ABB. 32. WIESE NR. 196 DES PROJEKTES *PUPPENSTUBEN GESUCHT* IM FRÜHJAHR 2019



ABB. 33. WIESE NR. 196 DES PROJEKTES *PUPPENSTUBEN GESUCHT* WÄHREND EINES SENSEWORKSHOPS IM FRÜHJAHR 2019

01.02.01. PFLANZLISTE BLÜHWIESEN

Nachfolgend werden Pflanzen aufgelistet, die sich für eine Blühmischung eignen. Die Anzahl der für diese Pflanzen nachgewiesenen, spezialisierten (**oligolektischen**) Wildbienen stammt aus dem Buch „Die Wildbienen Deutschlands“ von Paul Westrich [2018: 368-397]. Neben diesen spezialisierten Arten sind für die meisten Pflanzen zahlreiche weitere unspezialisierte (polylektische) Wildbienenarten nachgewiesen, die jedoch in dieser Liste nicht mit aufgeführt sind. Pflanzen, die von mindestens zehn oligolektischen Wildbienenarten als Pollenquelle genutzt werden, sind gelb hinterlegt.

Die wichtigsten Pflanzengruppen für Wildbienen sind:

- Korbblütler (*Asteraceae*)
 - Schmetterlingsblütler (*Fabaceae*)
 - Kreuzblütler (*Brassicaceae*)
 - Doldenblütler (*Apiaceae*)
 - Lippenblütler (*Lamiaceae*) mit kleinen Blüten
 - Glockenblumen (*Campanulaceae*), Gattungen: Glockenblumen (*Campanula*) und Sandrapunzel (*Jasione*)
 - Borretschgewächse (*Boraginaceae*)
- [WESTRICH 2018: 320 - 367]


TAB. 01. PFLANZLISTE FÜR BLÜHWIESEN

bot. Name	dt. Name	Anzahl oligolektische Arten
<i>Achillea filipendulina</i>	Gold-Schafgarbe	4
<i>Achillea millefolium</i>	Wiesen-Schafgarbe	7
<i>Anchusa officinalis</i>	Gewöhnliche Ochsenzunge	2
<i>Anthemis arvensis</i>	Acker-Hundskamille	4
<i>Anthemis tinctoria</i>	Färberkamille	6
<i>Anthriscus sylvestris</i>	Wiesen-Kerbel	2
<i>Anthyllis vulneraria</i>	Gewöhnlicher Wundklee	1
<i>Astragalus onobrychis</i>	Esparetten-Tragant	1
<i>Barbarea vulgaris</i>	Echtes Barbarakraut	5
<i>Betonica officinalis</i>	Heilziest	3
<i>Byronia alba</i>	Weißer Zaunrübe	1
<i>Byronia dioica</i>	Zweihäusige Zaunrübe	1
<i>Bupthalmum salicifolium</i>	Weidenblättriges Ochsenauge	3
<i>Campanula bononiensis</i>	Bologneser Glockenblume	4
<i>Campanula cervicaria</i>	Borstige Glockenblume	1
<i>Campanula cochleariifolia</i>	Zwerg-Glockenblume	1
<i>Campanula glomerata</i>	Knäuel-Glockenblume	7
<i>Campanula patula</i>	Wiesen-Glockenblume	4
<i>Campanula persicifolia</i>	Pfirsichblättrige Glockenblume	6
<i>Campanula rapunculoides</i>	Acker-Glockenblume	7
<i>Campanula rapunculus</i>	Rapunzel-Glockenblume	5
<i>Campanula rotundifolia</i>	Rundblättrige Glockenblume	10


<i>Campanula trachelium</i>	Nesselblättrige Glockenblume	8
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Hirtentäschel	2
<i>Carduus crispus</i>	Krause Distel	4
<i>Carduus nutans</i>	Nickende Distel	2
<i>Centaurea jacea</i>	Wiesen-Flockenblume	7
<i>Centaurea stoebe</i>	Rispen-Flockenblume	8
<i>Chaerophyllum aureum</i>	Gold-Kälbertopf	1
<i>Chamaecytisus ratisbonensis</i>	Regensburger Geißklee	1
<i>Cichorium intybus</i>	Wegwarte	10
<i>Cirsium vulgare</i>	Gewöhnliche Kratzdistel	10
<i>Clinopodium vulgare</i>	Gewöhnlicher Wirbeldost	1
<i>Convolvulus arvensis</i>	Acker-Winde	2
<i>Crepis biennis</i>	Wiesen-Pippau	7
<i>Daucus carota</i>	Wilde Möhre	4
<i>Echium vulgare</i>	Gewöhnlicher Natternkopf	3
<i>Heracleum sphondylium</i>	Wiesen-Bärenklau	3
<i>Hypochaeris radicata</i>	Gewöhnliches Ferkelkraut	11
<i>Jasione montana</i>	Berg-Sandrapunzel	2
<i>Lathyrus pratensis</i>	Wiesen-Platterbse	5
<i>Lathyrus sylvestris</i>	Wald-Platterbse	6
<i>Lathyrus vernus</i>	Frühlings-Platterbse	2
<i>Leontodon autumnalis</i>	Herbst-Löwenzahn	9
<i>Lotus corniculatus</i>	Gewöhnlicher Hornklee	13
<i>Malva sylvestris</i>	Wilde Malve	1
<i>Medicago sativa</i>	Luzerne	10
<i>Melilotus albus</i>	Weißer Steinklee	6
<i>Onobrychis montana</i>	Berg-Esparsette	2
<i>Onobrychis viciifolia</i>	Futter-Esparsette	7
<i>Ononis repens</i>	Kriechende Hauhechel	2
<i>Picris hieracioides</i>	Gewöhnliches Bitterkraut	14
<i>Potentilla reptans</i>	Kriechendes Fingerkraut	1
<i>Ranunculus acris</i>	Scharfer Hahnenfuß	1
<i>Reseda lutea</i>	Wilde Resede	1
<i>Scabiosa columbaria</i>	Tauben-Skabiose	3
<i>Senecio jacobaea</i>	Jakobs-Greiskraut	4
<i>Sinapis arvensis</i>	Acker-Senf	6
<i>Symphytum officinale</i>	Gewöhnlicher Beinwell	1
<i>Tanacetum vulgare</i>	Rainfarn	7
<i>Trifolium arvense</i>	Hasen-Klee	2
<i>Trifolium pratense</i>	Rot-Klee	7
<i>Trifolium repens</i>	Weiß-Klee	8
<i>Tripleurospermum perforatum</i>	Geruchlose Kamille	5
<i>Vicia cracca</i>	Vogel-Wicke	6
<i>Vicia sepium</i>	Zaun-Wicke	4




Kleiner
Winterling
[*Eranthis
hyemalis*]




Schein-
Lerchensporn
[*Corydalis lutea*]



Wildtulpe
[*Tulipa sylvestris*]



Buschwindröschen
[*Anemone nemorosa*]




Trompeten-
Narzisse (Wildform)
[*Narcissus
pseudonarcissus
lobularis*]




Gold-Krokus
[*Crocus flavus*]



Wildtulpe
[*Tulipa linifolia*]



Zweiblättriger
Blaustern
[*Scilla bifolia*]



Dalmatiner-Krokus
[*Crocus
tommasinianus*]



EXTRATIPP

Die Blühwiese kann durch Zwiebelpflanzen ergänzt werden, um das Blühangebot im **Frühjahr** zu erhöhen. Zum Verwildern geeignete Pflanzen sind dabei zu bevorzugen. Vor der Ansaat werden dazu an mehreren Stellen die Blumenzwiebeln eingebracht, so dass das Saatgut anschließend ungestört anwachsen kann.

01.03. PFLEGE VON BLÜHWIESEN

BLÜTENVIELFALT IN BESTEHENDEN FLÄCHEN

Bestehende Rasen- oder Wiesenflächen beherbergen häufig bereits ein gewisses Spektrum an Blühpflanzen. Neben den in der Regel dominierenden Gräsern gibt es oft Bereiche, in denen Blätter von beispielsweise Gänseblümchen, Wiesen-Margeriten, Disteln oder Glockenblumen entdeckt werden können. Sind solche Bereiche vorhanden, sollten diese bei den nächsten Mähgängen ausgespart werden. Dadurch haben die Pflanzen die Chance, zur Blüte zu kommen und somit Pollen und Nektar für Wildbienen und andere Insekten anzubieten. Vom Frühjahr bis in den frühen Herbst hinein können die bunten Blumen Wildbienen zudem als Übernachtungsmöglichkeit dienen. In der kalten Jahreszeit dienen die abgeblühten Pflanzenstrukturen als **Überwinterungsquartier** von beispielsweise Schmetterlings-Larven, die sich in ihren Kokons zu Vollinsekten (Imagos) entwickeln. Es empfiehlt sich daher, die Fläche erst im Februar oder März mit der Sense, Sichel oder einem anderen schneidenden Werkzeug zu mähen. Mit dem Rasenmäher würden Tiere, die noch auf der Fläche leben, getötet. Das Mahdgut sollte zudem einige Tage auf der Fläche verbleiben, damit schlüpfende Insekten noch auf andere Bereiche ausweichen können. Sind mehrere Blühinseln oder -streifen angelegt worden, sollte mindestens ein Drittel zu einem späteren Zeitpunkt gemäht werden, um alternativen Lebensraum für die Insekten anzubieten, die auf der zu mähenden Fläche leben. Für den Mahdzeitpunkt können die Mähtipps auf den **Seiten 77-78** eine Orientierung sein. Es gibt jedoch **keinen optimalen Mähzeitpunkt für alle Insekten**, da sich einige Arten sehr früh im Jahr auf Nahrungs- und Nistplatzsuche begeben, andere erst sehr spät starten. Orientierung bietet der Blühzeitpunkt der vorhandenen oder gesäten Pflanzen. Sollen bestimmte Arten gefördert werden, wird erst nach dem Blühen und Aussamen dieser Arten gemäht. Sollen bestimmte Tiere unterstützt werden, bietet der Entwicklungszyklus einen Anhaltspunkt. Für Wildbienen ist vor allem das

Blütenangebot entscheidend, so dass ein **Blühangebot von März bis Oktober** das Optimum darstellt. Auf einer kleinen Fläche ist dies jedoch unmöglich umzusetzen, so dass es sich empfiehlt, von einer Art mehrere Pflanzen anzubieten und das Angebot durch Blumenzwiebeln zu ergänzen (siehe **Tipp auf S. 72**).

BLÜHFLÄCHEN

Über Jahrhunderte entstanden Wiesen und Weiden durch den Einfluss des Menschen. Auch heute noch bedürfen diese Lebensräume der Pflege durch den Menschen, um erhalten zu bleiben. Beweidung, zum Beispiel durch Schafe, bewahrt die Flächen vor Verbuschung. Durch Mahd wird auf Wiesenflächen der als „sekundäre Sukzession“ bezeichneten Entwicklung hin zu Wäldern vorgebeugt [BUND-WEBSITE 2019].

Eine Broschüre der Mitmachaktion „Puppenstuben gesucht – Blühende Wiesen für Sachsens Schmetterlinge“ nennt die wichtigsten Handlungsempfehlungen, um Insekten auf Wiesen zu fördern. Der Fokus der Texte liegt dabei auf Schmetterlingen. Die Informationen können aber ebenso für wildbienenfreundliche Flächen angewandt werden.

1. „Seltener mähen: Pflanzen und Schmetterlinge brauchen Zeit, um sich entwickeln zu können. Pflanzen müssen Blätter und Blüten entfalten, damit sich Raupen und Falter von ihnen ernähren können. Deshalb sollte eine Fläche nur- bis zweimal pro Jahr oder auch nur jedes zweite Jahr gemäht werden.“

[NUSS 2018: 31]

02

2. „Nicht die gesamte Fläche mähen, sondern stets Teilflächen mit ihrer Vegetation und den daran lebenden Insekten erhalten. Außerdem können Tiere von den gemähten Flächen hierher flüchten. Die Mahd kann streifenweise, mosaikartig oder auch selektiv erfolgen, so dass gezielt bestimmte Pflanzenbestände von der Mahd ausgeschlossen werden. Auch über den Winter muss Vegetation erhalten werden, weil darin Raupen und Puppen die kalte Jahreszeit überdauern.“

[NUSS 2018: 31]



ABB. 34. STREIFENMAHD

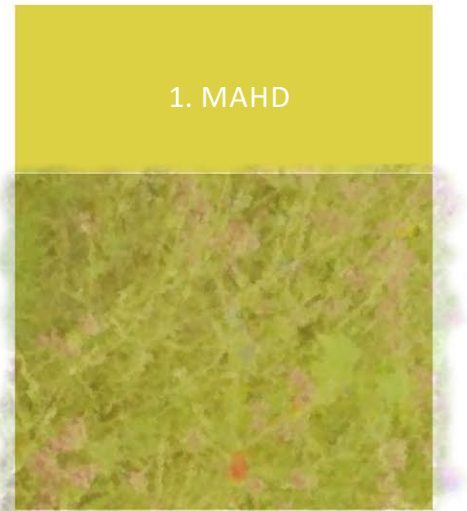


ABB. 35. ROTATIONSMAHD

03

3. „Schneidende Mahdwerkzeuge benutzen: Die derzeit gebräuchlichsten Mähgeräte besitzen Rotationswerkzeuge (zu denen auch der Rasenmäher gehört), welche die Vegetation mehrfach schneiden und schlagen sowie bei den Mulchgeräten stark zerkleinern, so dass es zu erheblichen Ausfällen bei den Insekten kommt. Diese Technik ist deshalb nicht zu empfehlen. Stattdessen sollten schneidende Werkzeuge wie Balkenmäher (Einachsgeräte) und Handsensen zum Einsatz kommen, welche die Vegetation nur in einer horizontalen Ebene schneiden, sodass sowohl unterhalb als auch oberhalb der Schnittebene Insekten überleben können. Zudem erholt sich die Vegetation nach einem sauberen Schnitt schneller. Eine Schnitthöhe von 8 – 10 cm ist zu empfehlen, weil so am Boden lebende Tiere sowie die Rosetten von Pflanzen und die daran lebenden Entwicklungsstadien der Insekten geschont werden.“

[NUSS 2018: 31-32]



ABB. 36. BALKENMÄHER



ABB. 37. SENSE

UMGANG MIT DEM MAHDGUT

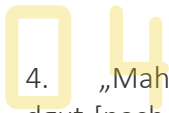
Am Tag der Mahd bleibt das Schnittgut zum Trocknen liegen. Am Abend wird es in Reihen aufgehäuft, um am nächsten Tag wieder zum Trocknen ausgebreitet zu werden. So wird so lange weiter verfahren, bis das Mahdgut getrocknet ist. Insgesamt sollte das Mahdgut **drei bis sechs Tage** auf der Fläche verbleiben, damit sich darin befindliche Tiere in die ungemähten Flächen flüchten können. Zudem können so Samen nachreifen und auf die Wiese fallen, das Schnittgut trocknet, um dann weiter verwendet zu werden.

MAHD

„Manche Leute mögen eine wenig gemähte Fläche für ungepflegt und unordentlich halten. Mähe den Randstreifen der Fläche regelmäßig und stelle ein Schild ‚Schmetterlingswiese‘ auf, damit sie wissen, dass sich hier jemand um die Fläche kümmert. Die Mahd einer größeren Fläche kann mit der Sense eine Herausforderung sein. Lade Freunde ein und organisiere ein Picknick im Freien, das ihr nach getaner Arbeit gemeinsam genießt.

Mähe unerwünschte Pflanzen spätestens, wenn sie zur Blüte gelangen und lass erwünschte Kräuter zur Samenreife kommen, damit sie sich vermehren können.“

[NUSS 2018: 32]



4. „Mahdgut beräumen: Wichtig ist, das Mahdgut [nach drei bis sechs Tagen, Anm. d. Autorin] mit Rechen und Heugabel komplett von der Fläche zu nehmen, damit keine Streuauflage entsteht und die Lückigkeit für die Entwicklung krautiger Pflanzen erhalten bleibt. Die Anzahl der Arbeitsgänge, auch bei der Heugewinnung, sollte möglichst gering gehalten werden, um eine übermäßige Beschädigung der in der Vegetation und am Boden lebenden Entwicklungsstadien durch Tritt und Befahren zu vermeiden. Die ungemähten Bereiche sollten bei der Heuberäumung nicht befahren oder betreten werden.“

[NUSS 2018: 32]

Das getrocknete Mahdgut kann dann als Tierfutter oder Mulchmaterial für andere Flächen verwendet werden. Von der Blühwiese muss es in jedem Fall **abtransportiert** werden, um zu verhindern, dass die Nährstoffe aus den Pflanzenteilen wieder in den Boden gelangen und so die auf nährstoffarme Böden angepassten Pflanzen durch andere Pflanzen verdrängt werden können.

INFOBOX SENSEN

Landwirtschaftliche Flächen wie Wiesen und Getreidefelder wurden früher mit der Sense gemäht. Durch die individuellen Techniken und unterschiedliches Können entstanden auf den Wiesen verschiedenste Strukturen. An einigen Stellen blieb die Vegetation höher, an anderen hingegen konnte man bis in die oberste Bodenschicht sehen, wenn sich die Klingenspitze in den Boden verirrt hatte. Solch eine Vielfalt kann durch das Mähen mit dem Rasenmäher nicht erreicht werden. Dieser hat zudem rotierende Klängen, die das Schnittgut und auch alle Tiere, die zwischen die Klängen geraten, kleinhäckselt. Eine Sense hingegen schneidet die Pflanzen mit einem einfachen Schnitt. Auch wenn durch das Betreten der Wiese und das Sensen ebenfalls Tiere zu Schaden kommen oder getötet werden können, sind es weitaus weniger als beim Mähen mit dem klassischen Rasenmäher.

Interessierte finden bei Umweltverbänden, Imkervereinen oder online Angebote zu Sensenkursen. Und so manch eine:r wird die Ruhe beim Sensen, die Betätigung des eigenen Körpers und das Naturerleben nicht mehr missen wollen.

05

5. „Wann soll gemäht werden? Diese Frage ist auch unter Experten stets umstritten. Gilt es [,] eine krautreiche Vegetation zu fördern, sollte der Schnitt erfolgen, wenn die Gräser in Blüte stehen. Gilt es [,] bestimmte Insektenarten zu fördern, kann die Flugzeit der Tiere ein optimaler Mahdtermin sein, weil diese vor der Mähmaschine in die benachbarten Flächen ausweichen können. Wichtig ist, dass anschließend Nektar- und Eiablagepflanzen zur Verfügung stehen [...]. Die Tageszeit hat einen großen Einfluss auf mögliche Tierverluste. Bei Sonnenschein sind nachtaktive Raupen am tiefsten verborgen, und die Falter fliegen vor dem Mähwerk davon, während sie in den Morgen- und Abendstunden in der Vegetation ruhen. Es gibt aber keinen Zeitpunkt, [zu dem] man durch die Mahd keinerlei Schaden an Pflanzen und Tieren verursachen kann.“

[NUSS 2018: 32]

Die Frage nach dem Mahdzeitpunkt ist, wie das Zitat aus der Broschüre des Projektes „Puppenstuben gesucht“ zeigt, nicht einfach und abschließend zu beantworten. Mit Blick auf Wildbienen ist vor allem wichtig, welche Pflanzenarten durch die Mahd gefördert werden. Ein **durchgängiges Angebot von Februar/März bis Oktober/November** ist wichtig, damit auch früh- und spätfliegende Arten Nahrung finden.

Hummeln überwintern in leeren Gängen in der Erde, aber die meisten Wildbienen überdauern die Zeit bis zu ihrem Schlüpfen in ihren Kokons in Brutzellen. Befinden sich diese in markhaltigen Stängeln, können die Wildbienen nachkommen durch eine (Spät-)Sommermahd zerstört werden. Aus diesem Grund sollten Pflanzen mit markhaltigen Stängeln erst im Frühjahr gemäht werden und das Mähgut an einem sonnigen Platz belassen werden. So erhalten die jungen Wildbienen die Chance, schlüpfen und sich fortpflanzen zu können.

MÄHTIPPS

WILDBLUMENWIESEN AUF MÄGEREN STANDORTEN

Kennzeichen: niedriger, schütterer Bewuchs. Boden ist lückenhaft zu sehen. Exposition immer sonnig.

Pflege: einmalige Mahd im Spätsommer (optional: August, September – Oktober, optional November). Mähgut trocknen lassen und entfernen.

[MAIN-KINZIG-KREIS 2019]

WILDBLUMENWIESEN AUF MITTLEREN STANDORTEN

Kennzeichen: 50-70 cm hoher, geschlossener Bewuchs, sonnig-halbschattig.

Pflege: zweimalige Mahd. Hochsommerschnitt (Juni, optional Juli), Mähgut trocknen lassen und abräumen, 2. Schnitt im Spätjahr (Oktober, optional November), diesen direkt abräumen.

[MAIN-KINZIG-KREIS 2019]

Da vor allem bei Anfänger:innen Unsicherheiten zum vermeintlich „richtigen“ Mähzeitpunkt besteht, wird nachfolgend eine **Orientierungshilfe** des Projektes „Main-Kinzig blüht – Wir machen mit.“ mit Pflegehinweisen zu heimischen Wildblumenwiesen und -säumen wiedergegeben. Bis sich eine Blühfläche entwickelt hat, braucht es Zeit. Im ersten Jahr werden vor allem schnellkeimende oder einjährige Pflanzen zu sehen sein. Pflanzen, die beispielsweise eine Frostperiode oder gar mehrere Jahre bis zur Keimung benöti-

gen, zeigen sich erst später. Eine vielfältige, etablierte Blühwiese wird in den meisten Fällen erst im zweiten oder dritten Jahr erkennbar sein. Bis dahin profitieren die Wildbienen von den bereits blühenden Pflanzen und es bedarf keiner Nach- oder Umpflanzung.

Der **Verzicht auf Dünger sowie auf Pestizide** und andere Gifte ist auf einer insektenfreundlichen Blühfläche selbstverständlich.

WILDBLUMENWIESEN AUF FETTEN STANDORTEN

Kennzeichen: meist charakterisiert durch einen hohen Anteil an Gräsern. Höhe 70 – 100 cm, sonniger bis halbschattiger Standort.

Pflege: dreimalige Mahd: Frühsommer (April-Mai) (Reduzierung der Gräser zugunsten blühender Wiesenpflanzen). Hochsommerschnitt (August), Mahdgut trocknen lassen und abräumen, Schnitt im Spätjahr (Oktober – November), Mahdgut direkt abräumen.

[MAIN-KINZIG-KREIS 2019]

GOLDENE REGEL

„EINE RÄUMLICH UND
ZEITLICH DIFFERENZIERT
WIESENPFLEGE TRÄGT DAZU BEI,
MÖGLICHS
VIELE PFLANZEN-,
INSEKTEN- UND VOGELARTEN
AUF EINER WIESE
ZU FÖRDERN.“

[NUSS 2018: 32]

ALLGEMEIN

Mit Stauden gestaltete Flächen sind vielseitig, abwechslungsreich und bieten zahlreiche Vorteile. Neben der ästhetischen Komponente tragen sie einen Teil zur Stadtnatur (Querverweise StadtnaturKapitel) bei und machen mit ihren Blüten, dem Farbwechsel des Laubes sowie ihren unterschiedlichen Strukturen im Winter den Jahresverlauf deutlich. Darüber hinaus können sie für Tiere Nahrung und Unterschlupf bieten.

Gefüllte Blüten jedoch bieten Insekten keinen Pollen mehr. Bei ihnen wurden die Staubblätter (Stamina), seltener auch die Fruchtblätter (Karpell) in Kronblätter (Petalen) umgezüchtet. Umgangssprachlich werden die Kronblätter als Blütenblätter bezeichnet und werden nach den Schönheitsidealen der Kund:innen gezüchtet. Eigentlich dienen sie jedoch dem Anlocken von Bestäuber:innen, die, wie die Wildbienen, den Pollen als Nahrung für sich oder ihren Nachwuchs benötigen. Durch den Besuch unterschiedlicher Blüten und das Herumkrabbeln auf diesen bestäuben die Insekten die Blüte. Nach der Befruchtung entwickeln sich im Innern der Fruchtblätter die Samen [NATURGARTENFREUNDE.DE 2019]. **Bei gefüllten Blüten ist dies jedoch nicht mehr möglich.** Diese locken durch ihre Kronblätter ebenso Insekten an, welche jedoch nach einigen Fehlversuchen und nutzlos verbrauchter Energie lernen und die gefüllte Blüte nicht mehr besuchen.

In einer insektenfreundlichen Pflanzung sollte daher auf gefüllte Blüten verzichtet oder zumindest zahlreiche Pflanzen mit ungefüllten Blüten verwendet werden. Wechselflorpflanzungen, bei denen mehrmals im Jahr die Bepflanzung ausgetauscht wird, beinhalten oft für Insekten wenig attraktive Pflanzen. Meist werden Pflanzen verwendet, die beispielsweise für Schmetterlinge keine geeigneten Plätze für die Ablage ihrer Eier und Larven darstellen. Bieten die Pflanzen die Ablageplätze doch, werden die Pflanzen nach ihrem Verblühen entfernt und oft entsorgt – und damit auch der Insektennachwuchs. Lediglich der offene Boden zwischen den Pflanzen kann als Nistplatz für erdbewohnende

Wildbienenarten dienen. Da die Pflanzfläche beim nächsten Pflanzenwechsel umgegraben wird, oder zumindest die Pflanzlöcher neu ausgehoben werden, ist eine Störung der Wildbienenester programmiert. Daher sollte **auf Wechselflorpflanzungen verzichtet** werden.

Gebietseigene und ungefüllte Pflanzen sind eine wichtige Nahrungsquelle und Lebensraum für zahlreiche Wildbienen und andere Insekten. Einige Pflanzen, die über verschiedene Wege nach Deutschland gefunden haben, sind jedoch ebenso nützliche Pollen- und Nektarlieferanten. Vor allem mediterrane Kräuter werden rege von Wildbienen besucht. Aus diesem Grund finden sich in den folgenden Pflanzbeispielen und -listen einige nicht-heimische Arten wieder, die sehr nützlich sind.

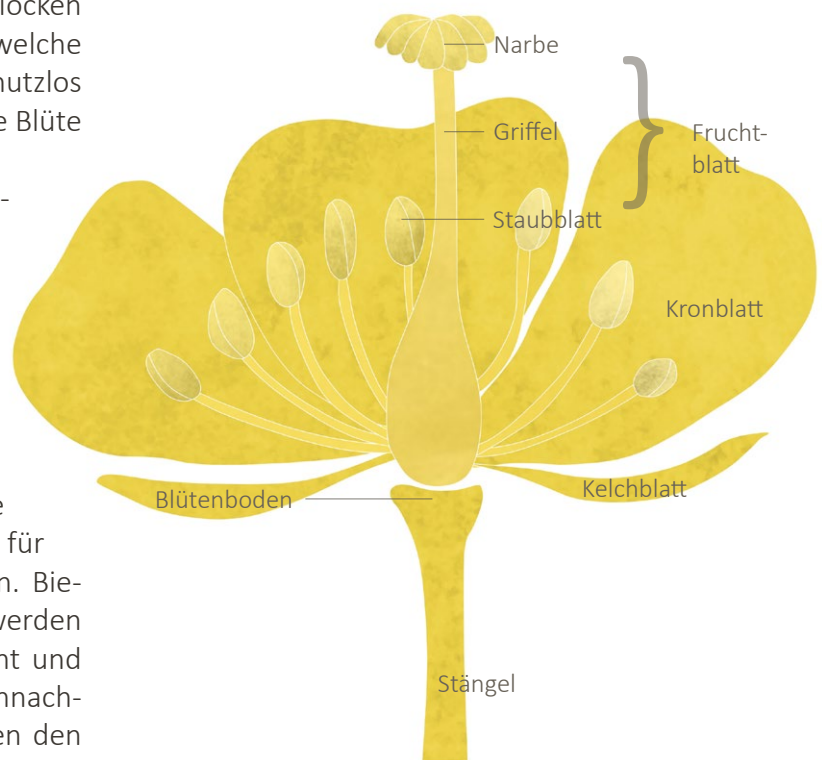


ABB. 38. BLÜTENAUFBAU

02.01. NEUANLAGE VON REPRÄSENTATIVEN BEETEN / ZIERBEETEN

Bei manchen Projekten liegt der Fokus auf einer besonders repräsentativen oder extravagan-
tanten Pflanzung. In einer solchen
sollen oftmals außergewöhnliche
Stauden verwendet werden, welche
zudem einen auffallenden Wuchs
haben. Die nachfolgende Liste bietet
eine Auswahl an solchen Pflanzen,
welche jedoch gleichzeitig als Nektar-
und Pollenlieferant für Wildbienen
und andere Insekten dienen. Die
beiden markierten Stauden sind in
Paul Westrichs Buch „Die Wildbienen
Deutschlands“ aufgeführt, indem
die Zahl der Wildbienen genannt
ist, die an den betreffenden Stauden
nachweislich Pollen sammeln
[2018: 368-397]. Die aufgeführten
Stauden ohne Artenzahl sind nicht
in Westrichs Liste aufgeführt,
durch andere Quellen und eigene
Beobachtungen aber als nützlich für
Wildbienen belegt.



02.01.01. PFLANZLISTE STRUKTURSTAUDEN

TAB. 02. PFLANZLISTE STRUKTURSTAUDEN

bot. Name	dt. Name	nachge- wiesene Arten	Höhe (in cm)	Blühzeitpunkt
<i>Acanthus mollis</i>	Weiche Bärenklau		150	Juli-August
<i>Angelica archangelica</i>	Echte Engelwurz		200-300	Juni-August
<i>Angelica gigas</i>	Große Engelwurz		120	Juni-August
<i>Cephalaria gigantea</i>	Großer Schuppenkopf		bis 250	Juli-August
Cimicifuga-Arten, z. B. <i>Cimicifuga ramosa</i> 'Atropurpurea' (Synonym: 'Rotlaubig')	September-Silberkerze		180	September- Oktober
<i>Cynara cardunculus</i>	Artischocke		100-200	August- September
Digitalis-Arten, z. B. <i>Digitalis purpurea</i> 'Alba'	Roter Fingerhut	1	130	Juni-Juli
<i>Dipsacus fullonum</i>	Wilde Karde		150-200	Juli-August
<i>Echinops ritro</i> ('Veitch's Blue')	Ruthenische Kugeldistel		80 (70)	August- September
<i>Eryngium planum</i>	Flachblättriger Mannstreu	4	100	Juni – September
<i>Kniphofia uvaria</i> 'Grandiflora'	Schopf-Fackellilie		80-120	Juni-August
<i>Ligularia stenocephala</i> 'Zepter'	Schmaler Goldkolben		200	Juli-August
<i>Verbascum bombyciferum</i>	Seidige Königskerze		160	Juni – August
<i>Verbascum chaixii</i> 'Album'	Chaix' Königskerze		100	Juni- Juli
<i>Verbascum phoenicum</i>	Purpurblütige Königskerze		60	Mai-Juni



02.02. WILDBIENEN-BEET

Die Besonderheit des Wildbienen-Staudenbeetes liegt an der von Bepflanzung freien Bodenfläche. Dieses Nistfenster umfasst **mindestens 1 m² zusammenhängende Fläche**.

Bei ausreichend Platz können auch mehrere solcher „Fenster“ eingeplant werden. Sie dienen bodennistenden Arten als Nistplatz. Durch die umgebenden Pflanzen findet ein Teil der unspezialisierten Wildbienen bereits den passenden Proviant für die Larven. Sollen spezielle und zudem oligolektische (das heißt, auf bestimmte Pflanzen spezialisierte) Wildbienen unterstützt werden, so sind die **Ansprüche der jeweiligen Art** zu ermitteln.

Eine Liste mit präferierten Pflanzenarten der oligolektischen Wildbienen findet sich auf den **Seiten 69-70**.



ABB. 39. VISUALISIERUNG WILDBIENENBEET AM JAPANISCHEN PALAIS, DRESDEN

Bei der Bodenvorbereitung ist auf ein möglichst **mageres, sandig-lehmiges Substrat** zu achten. Die Nistbereiche müssen **mindestens einen Quadratmeter** umfassen. Je nach Wildbienenart unterscheiden sich die Ansprüche an das Substrat. Viele Arten, deren Bedürfnisse bekannt sind, nisten aber in sandigen Substraten mit einem

geringen Lehmanteil, so dass dieses Substrat für eine möglichst große Anzahl von Wildbienenarten empfohlen wird.

Die Pflanzfläche sollte möglichst lange besonnt sein und sich deshalb in **Ost-Süd-Ost exponierter** Lage befinden. Dies ermöglicht eine frühe Besonnung am Tag, um die wechselwarmen Wildbienen zu erwärmen.

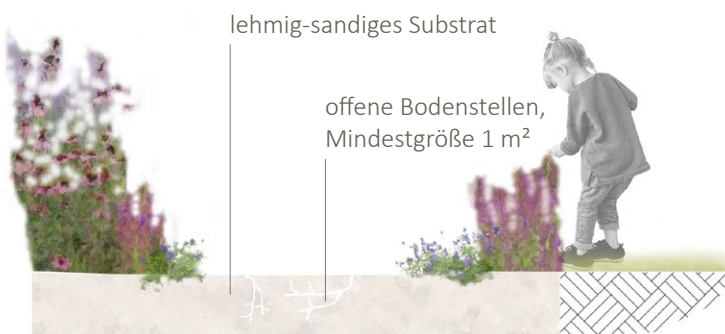


ABB. 40. SCHNITT AA' WILDBIENENBEET



ABB. 41. VARIANTE WILDBIENENBEET MIT NISTHÜGEL



ABB. 42. AUFSICHT WILDBIENENBEET

02.03. WILDBIENENFREUNDLICHE STAUDEN - PFLANZLISTE

Bei der Pflanzenauswahl ist darauf zu achten, dass es sich um Stauden aus einer geeigneten Gärtnerei handelt und nicht um Sammlungen aus der Natur. Zudem ist möglichst auf **Bio-Qualität** zu achten, um keine Insektengifte einzutragen, die die positiven Effekte der Pflanzung zunichtemachen würden.

Die nachfolgende Liste enthält zahlreiche Stauden, die für eine Beetanlage genutzt werden können. Dabei sind oftmals nahverwandte Arten ebenso

geeignet. Bei Sorten muss jedoch darauf geachtet werden, ob es sich um nicht-gefüllte oder gefüllte Blüten handelt. Letztere bieten Wildbienen keinen Pollen und Nektar und sind somit nutzlos für sie. Die nachgewiesenen Artenzahlen stammen aus Westrichs Buch „Die Wildbienen Deutschlands“ und geben an, wie viele Wildbienenarten die genannten Pflanzen als Pollenquelle nutzen [2018: 368-397]. Pflanzen, die von mindestens zehn Wildbienenarten als Pollenquelle genutzt werden, sind gelb hinterlegt.

TAB. 03. PFLANZLISTE WILDBIENENFREUNDLICHE STAUDEN & BLUMENZWIEBELN

bot. Name	dt. Name	nachgewiesene Arten	Höhe (in cm)	Blühzeitpunkt
<i>Achillea filipendulina</i>	Gold-Garbe	4	100	Juni-Juli
<i>Achillea millefolium</i>	Wiesen-Schafgarbe	28	40	Juni-Juli
<i>Acinos arvensis</i>	Feld-Steinquendel	2	10-40	Juni-September
<i>Agrostemma githoga</i>	Kornrade		50-100	Juni-August
<i>Ajuga reptans</i>	Kriechender Günsel	11	10-15	Mai-Juni
<i>Alcea rosea</i>	Stockrose	1	220	Juni-September
<i>Allium atropurpureum</i>	Purpurblütiger Lauch		80	Mai-Juli
<i>Allium ursinum</i>	Bärlauch	2		
<i>Althaea officinalis</i>	Eibisch		40-200	Juli-September
<i>Alyssum montanum</i> 'Berggold'	Steinkraut	7	15-20	April-Mai
<i>Anemone blanda</i>	Strahlen-Windröschen		5-15	März-April
<i>Anthemis tinctoria</i>	Färberkamille	7	60	Juni-September
<i>Anthericum liliago</i>	Astlose Graslilie		20-50	Mai-Juni
<i>Aquilegia vulgaris</i>	Kurzspornige Akelei		30-70	April-Juni
<i>Aruncus dioicus</i>	Hoher Wald-Geißbart		150-180	Juni-Juli
Aster-Arten, z. B.				
<i>Aster alpinus</i> 'Happy End'	Alpen-Aster		20	Mai-Juni
<i>Aster amellus</i> 'Grunder'	Berg-Aster	1	80	August-September
<i>Aster x dumosus</i> 'Audrey'	Kissen-Aster		50	September-Oktober
<i>Aster ericoides</i> 'Erlkönig'	Myrten-Aster		120	September-November
<i>Aster novi-belgii</i> 'Blaue Nachhut'	New-York-Aster		150	September-November
<i>Aubretia x cultorum</i> 'Blauer Schatz'	Bastard-Blaukissen		10	April-Mai
<i>Bergenia cordifolia</i> 'Rotblum'	Altai-Herzblatt-Bergenie		50	April-Mai
<i>Borago officinalis</i>	Borretsch	1	60-100	April-Juni
<i>Bryonia dioica</i>	Rotfrüchtige Zaunrübe	7	200-300	Juni-September

Bupthalmum salicifolium	Weidenblättr. Ochsenauge	4	20-60	Juni-September
Calamintha nepeta	Kleinblütige Bergminze, Steinquendel	1	20-40	Juli-September
Calluna vulgaris	Besenheide, Heidekraut	8	20-80	Juli-Oktober
Campanula-Arten, z. B.				
Campanula cochleariifolia	Zwerg-Glockenblume	1	10	Juni-Juli
Campanula glomerata 'Dahurica'	Knäuel-Glockenblume	10	60	Juni-August
Centaurea montana	Berg-Flockenblume	1	30-60	Mai-Juli
Cichorium intybus	Wegwarte	38	30-120	Juli-Oktober
Cimicifuga simplex 'White Pearl'	Oktober-Silberkerze		150	September- Oktober
Coreopsis rosea 'American Dream'	Rosablühendes Schönauge		30	Juli-September
Daucus carota	Wilde Möhre	25	30-80	Juni-September
Delphinium-Arten	Rittersporn			
Dianthus carthusianorum	Karthäuser-Nelke	3	50	Juni-September
Digitalis-Arten, z. B.				
Digitalis purpurea	Fingerhut	1	130	Juni-Juli
Echinacea purpurea	Roter Scheinsonnenhut		100	Juli-August
Echinops ritro	Ruthenische Kugeldistel		80	August- September
Echium vulgare	Gewöhnlicher Natternkopf	38	100	Juni-August
Euphorbia-Arten, z. B.				
Filipendula ulmaria	Sumpf-Mädesüß		120	Juni-August
Galanthus var.	Kleines Schneeglöckchen		10-20	Februar-März
Geranium-Arten, z. B.				
Geranium phaeum 'Album'	Brauner Storchschnabel		70	Juni-Juli
Geranium sanguineum 'Elsbeth'	Blutroter Storchschnabel		35	Mai-September
Geum rivale	Bach-Nelkenwurz	1	40	April-Mai
Glechoma hederacea	Gundermann	10	15	März-Mai
Helenium x cultorum 'Kupfersprudel'	Garten-Sonnenbraut		110	Juli-September
Helleborus-Arten, z. B.				
Helleborus foetidus	Palmblatt-Nieswurz	1	40	März-April
Helleborus niger	Christrose		25	Januar-März
Helleborus x orientalis 'Bollene'	Frühlings-Nieswurz		30	Februar-März
Hepatica nobilis	Leberblümchen		10	März-April
Hesperis matronalis	Gewöhnliche Nachtwiole	2	80	Mai-Juli
Hieracium pilosella	Kleines Habichtskraut	33	10-20	Mai-September
Hyssopus officinalis	Apotheker-Ysop	1	30	Juni-August
Iberis sempervirens 'Zwergschneeflocke'	Immergrüne Schleifenblume	1	15	April-Mai
Inula helenium	Echter Alant	3	200	Juli-August
Knautia arvensis	Acker-Witwenblume		30-100	Mai-August
Lamium maculatum	Gefleckte Taubnessel	5	25	Mai-Juni
Lathyrus vernus	Frühlingsplatterbse	4	30	April-Mai
Lavandula angustifolia	Echter Lavendel	1	40	Juli-August
Leucanthemum vulgare	Wiesen-Margerite	22	60	Mai-Juli
Leucocjum aestivum	Sommer-Knotenblume		30-40	Mai-Juni
Lunaria annua	Einjähriges Silberblatt	2	50-100	Juli-August
Lysimachia nummularia	Pfennigkraut	1	5	Mai-Juni
Lysimachia vulgaris	Gewöhnlicher Gilbweiderich	2	100	Juni-August
Lythrum salicaria	Blutweiderich	8	120	Juni-August
Malva moschata	Moschus-Malve	1	60	Juni-September
Melissa officinalis	Zitronenmelisse	1	20-40	Juli-September

Myosotis-Arten, z. B.				
Myosotis arvensis ssp.arvensis	Acker-Vergissmeinnicht		10-40	April-Oktober
Myosotis palustris	Sumpf-Vergissmeinnicht		10-30	Mai-September
Monarda fistulosa 'Aquarius'	Röhrige Indianernessel		90	Juli-September
Nepeta x faassenii 'Walker's Low'	Bastard-Katzenminze	6	70	Juni-September
Ononis natrix	Gelbe Hauhechel	1	20-40	Juni-Juli
Organium vulgare	Gewöhnlicher Dost	4	30	Juli-September
Ornithogalum umbellatum	Dolden-Milchstern	8	20-30	April-Mai
Papaver orientale	Türkischer Mohn		60	Mai-Juni
Polemonium caeruleum	Blaue Himmelsleiter		30-50	Juni-Juli
Potentilla neumanniana 'Nana'	Frühlingsfingerkraut	30	5	April-Mai
Primulus veris	Echte Schlüsselblume	2	20	März-Mai
Pulmonaria officinalis	Echtes Lungenkraut	5	25	März-Mai
Pulsatilla vulgaris	Gewöhnliche Kuhschelle	2	20	April-Mai
Reseda lutea	Gelbe Resede	10	20-50	Juni-September
Rudbeckia nitida 'Herbstsonne'	Fallschirm-Sonnenhut		200	August-Oktober
Salvia nemorosa 'Ostfriesland'	Steppen-Salbei		40	Juni-September
Salvia pratensis	Wiesen-Salbei	20	30	Juni-Juli
Salvia sclarea	Muskatellersalbei	2	120	Juni-August
Sedum-Arten, z. B.				
Sedum acre	Scharfer Mauerpfeffer	6	5	Juni-Juli
Sedum aizoon	Großes Gold-Fettblatt		30	Juni-Juli
Sedum album	Weißes Fetthenne	2	8	Juni-Juli
Sedum caucicola 'Robustum'	Felsen-Fettblatt		25	August-September
Sedum telephium 'Joyce Henderson'	Große Fetthenne		60	September-Oktober
Stachys-Arten, z. B.				
Stachys byzantina	Byzantinischer Wollziest	2	30	Mai-Juli
Stachys officinalis	Heil-Ziest		50	Juli-August
Symphytum azureum	Blaublühender Beinwell	4	40	April-Juli
Tanacetum vulgare	Rainfarn	21	60-100	Juli-September
Teucrium chamaedrys	Echter Gamander	5	20	Juli-August
Teucrium x lucidrys	Immergrüner Bastard-Gamander		30	Mai-Oktober
Thalictrum-Arten, z. B.				
Thalictrum delavayi	Chinesische Wiesenraute		150	Juli-Oktober
Thalictrum minus ssp. majus	Panninische Wiesenraute		80	Juni-Juli
Thymus vulgaris 'Compactus'	Gewöhnlicher Thymian		10	Juli-September
Tussilago farfara	Huflattich	14	10-30	Februar-April
Verbascum-Arten, z. B.				
Verbascum bombyciferum	Seidige Königskerze		160	Juni-August
Verbascum phoenicum	Purpurblütige Königskerze		60	Mai-Juni
Verbena officinalis	Echtes Eisenkraut	1	20-80	Juli-September
Veronica teucrium 'Knallbau'	Großer Ehrenpreis	5	35	Mai-Juli
Viola odorata 'Königin Charlotte'	Duftveilchen		10	März-April

Blumenzwiebeln (Geophyten)

bot. Name	dt. Name	nachgewiesene Arten	Höhe (in cm)	Blühzeitpunkt
Anemone nemorosa	Buschwindröschen	1	5-15	März-April
Corydalis lutea	Schein-Lerchensporn	1	20	April-September
Crocus flavus	Gold-Krokus		7-10	Februar-März



<i>Crocus tommasinianus</i>	Dalmatiner-Krokus	5-10	Februar-März
<i>Eranthis hyemalis</i>	Kleiner Winterling	5-10	Februar-März
<i>Fritillaria meleagris</i>	Gewöhl. Schachbrettblume	20-30	April-Mai
<i>Narcissus pseudonarcissus lobularis</i>	Trompeten-Narzisse, Wildform	20-30	März-April
<i>Scilla bifolia</i>	Zweiblättr. Blaustern	10-20	März-April
<i>Tulipa linifolia</i>	Wildtulpe	10-20	April-Mai
<i>Tulipa sylvestris</i>	Wildtulpe	20-40	April-Mai

02.04. PFLEGE STAUDEN

Wie regelmäßig und intensiv eine Staudenpflanzung gepflegt wird, hängt davon ab, welcher Anspruch an die Fläche besteht und welche Pflanzen verwendet wurden. Bereiche, in denen Wildbienen nisten, sollten jedoch **möglichst wenig be- gangen** werden.

Bei Pflanzungen, die auf mageren Böden angelegt wurden und bei denen sich Pflanzen versamen dürfen, können durch den Rückschnitt der abgestorbenen Pflanzenteile im Frühjahr (Februar – März) und das Entfernen von unerwünschtem

Aufwuchs erhalten werden. Dabei ist zu beachten, dass einige Wildbienen in markhaltigen Stängeln von Stauden nisten. Das Schnittgut sollte daher nicht gehäckselt werden, sondern in der Nähe der Staudenpflanzung an einem sonnigen Platz gelagert werden. Ein sonniger Gehölzsaum ist dafür ideal.

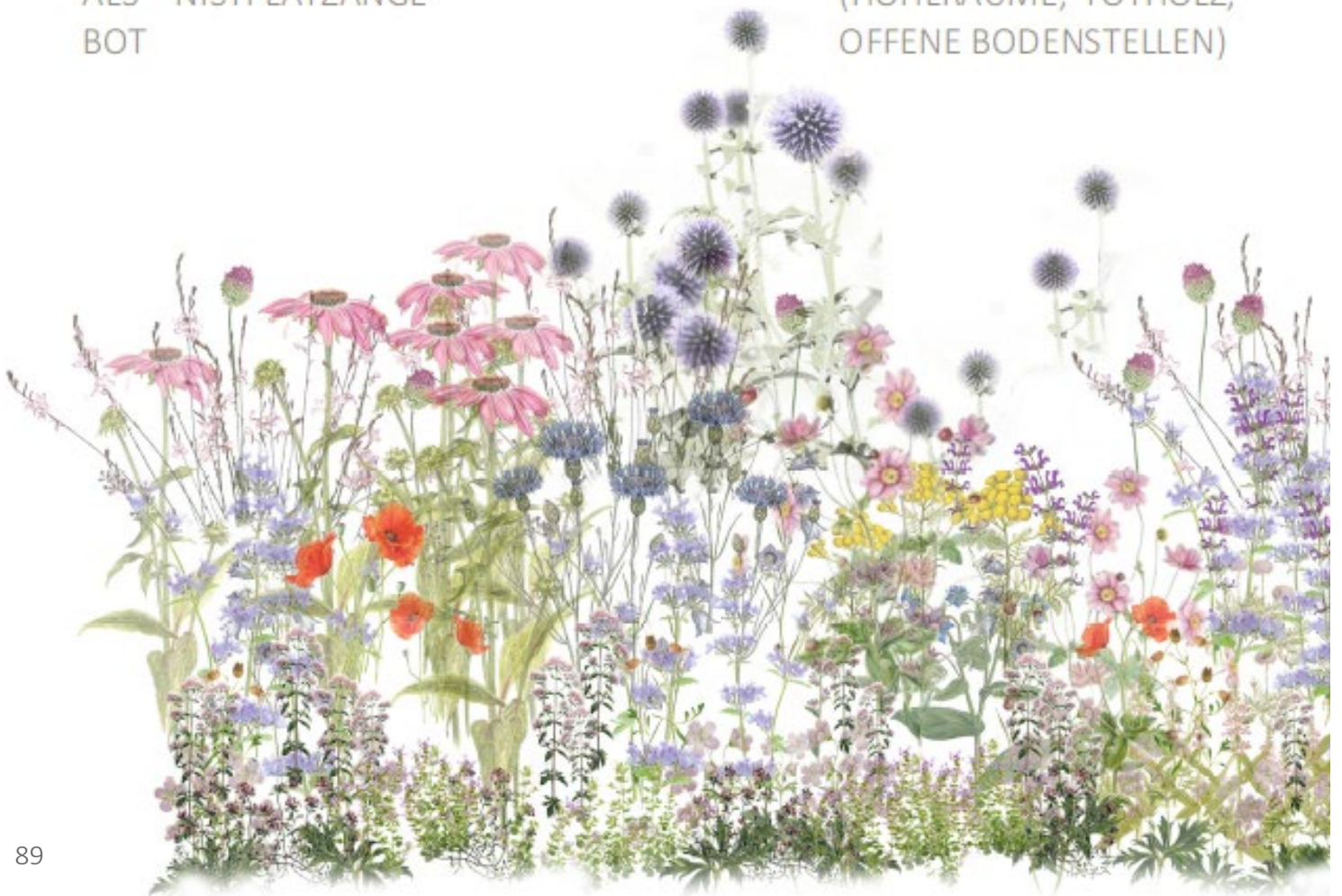
Laub sollte von den sonnigen Wildbienenflächen stets entfernt werden, da dieses bei seiner Zersetzung Nährstoffe in die Fläche eintragen würde. Pflanzen, die auf nährstoffarme Böden spezialisiert



BODENSTELLEN VON
BEWUCHS BEFREIEN
ALS NISTPLATZANGE-
BOT



NISTHILFEN FÜR WILD-
BIENEN SCHAFFEN
(HOHLRÄUME, TOTHOLZ,
OFFENE BODENSTELLEN)



sind, könnten durch sich dann ansiedelnde konkurrenzstärkere Pflanzen verdrängt werden. Da in und unter der Laubschicht zum Teil Wildbienen und andere Insekten überwintern, sollte das Laub unter Gehölzen oder auf Pflanzflächen mit nährstoffreichem Boden ausgebracht werden, auf denen ein Nährstoffeintrag weniger gravierend ist.

Herabgefallene Pflanzenteile und kleinere Stängel können am Rand der Pflanzfläche verbleiben und so als Nistmaterial dienen. Schneckenhäuser dürfen zwischen den Pflanzen verbleiben – mit et-

was Glück erwählt eine schneckenhausbewohnende Wildbiene ein solches Angebot zum Nistplatz und tarnt ihr Nest anschließend mit den kleineren Stängeln aus der Umgebung.

Repräsentative Pflanzungen bedürfen einer intensiveren Pflege, wobei auch bei diesen das Belassen der abgeblühten Pflanzenteile empfohlen wird. Vor allem im Winter bieten raureifbedeckte Stauden einen besonderen Anblick und Struktur neben den sonst „aufgeräumten“ Beeten.



ABGEBLÜHTE
STAUDENSTRUKTUREN
ÜBER DEN WINTER
BELASSEN

LAUB IM HERBST UNTER
ANGRENZENDEN
STRÄUCHERN VERTEILEN
/ DORT BELASSEN



03. STRÄUCHER

ALLGEMEIN

Besonders wichtig für Wildbienen und alle anderen Insekten ist ein lückenloses Nahrungsangebot. Zu unterschiedlichen Zeiten im Jahr sind unterschiedliche Wildbienenarten auf der Suche nach Nahrung für sich und ihren Nachwuchs. Vor allem zu Beginn und am Ende der Flugzeit (März bis September) mangelt es oft an Nahrung, so dass die Pflanzenauswahl diese Zeiten beachten sollte. Gehölzpflanzungen können mit insektenfreundlich bepflanzten Säumen und Blühwiesen ergänzt werden.

Es ist wichtig, auf heimische Pflanzen zu achten, da nicht-heimische Sträucher, wie beispielsweise Forsythien und Thujen wenigen oder sogar gar keinen Tieren als Nahrungsquelle dienen.

Die nachfolgende Liste enthält zahlreiche Sträucher, die für eine Pflanzung genutzt werden können. Dabei sind oftmals nahverwandte Arten ebenso geeignet. Bei Sorten muss jedoch darauf geachtet werden, ob es sich um **nicht-gefüllte** oder gefüllte Blüten handelt. Letztere bieten Wildbienen keinen Pollen und Nektar und sind somit nutzlos für sie.

03.01. NEUANLAGE STRAUCHPFLANZUNGEN

Besonders beliebt für Strauchpflanzungen ist die **Forsythie** [*Forsythia x intermedia*]. Sie blüht meist im März oder April und ist für viele das Zeichen des einsetzenden Frühlings. Da es sich bei *Forsythia x intermedia* um eine Kreuzung (Hybride) handelt, ist sie steril und produziert keinen Pollen oder Nektar. Aus diesem Grund ist sie für eine wildbienenfreundliche Strauchpflanzung **nicht zu empfehlen**.

Ein wahres Festmahl für Wildbienen und andere Insekten ist hingegen die heimische Kornelkirsche [*Cornus mas*]. Sie blüht oft schon im Februar, spätestens aber im März vor dem Laubaustrieb. Durch diesen frühen Blütezeitpunkt ist sie besonders bedeutend für früh im Jahr fliegende Arten. Genauso wie die Forsythie ist dieser Strauch sehr schnittverträglich. Dabei sollten jedoch die Empfehlungen im Kapitel Pflege beachtet werden.

Folgende Pflanzen weisen ebenso wenig Nutzen für Insekten auf wie Forsythien: Tannen [*Abies*], Scheinzypressen [*Chamaecyparis*], Kiefern [*Pinus*], Fichte [*Picea*], Eibe [*Taxus*], Ginkgo [*Ginkgo*], Ballhortensie [*Hydrangea macrophylla*], Magnolia [*Magnolia*] sowie Flieder [*Syringa vulgaris*] [JA-ESCH 2017]. Diese Pflanzen werden durch Wind bestäubt und daher nur selten oder gar nicht von Insekten besucht.

Die nachfolgende, nicht abschließende Pflanzliste gibt einen Überblick über für Wildbienen geeignete Pflanzen. Teilweise sind Pflanzengattungen aufgeführt, aus denen auch andere Arten geeignet sind oder sein können. Dies ist im Einzelfall zu prüfen – Informationen dazu finden sich auf Websites von Umweltverbänden, teilweise auch von Ministerien. Angaben von in diesem Bereich kundigen Baumschulen können ebenso herangezogen werden.

Die nachgewiesenen Artenzahlen stammen aus Westrichs Buch „Die Wildbienen Deutschlands“ und geben an, wie viele Wildbienenarten die genannten Pflanzen als Pollenquelle nutzen [2018: 368-397]. Pflanzen, die von mindestens zehn Wildbienenarten als Pollenquelle genutzt werden, sind gelb hinterlegt.



03.02. PFLANZLISTE STRÄUCHER

TAB. 04. PFLANZLISTE WILDBIENENFREUNDLICHE STRÄUCHER

bot. Name	dt. Name	nachge- wiesene Arten	Höhe (in cm)	Blühzeitpunkt
Amelanchier canadensis	Kanadische Felsenbirne	1		
Amelanchier ovalis	Gewöhnliche Felsenbirne		200-400	April-Mai
Berberis vulgaris	Gewöhnliche Berberitze	3	bis 300	Mai
Buddleja davidii	Schmetterlingsflieder		300-400	Juli-Oktober
Caryopteris clandonensis 'Kew Blue'	Bartblume		40-80	August-Oktober
Cornus-Arten, z. B.				
Cornus mas	Kornelkirsche		400-700	März-April
Cornus sanguinea	Roter Hartriegel	9	400 (600)	Mai-Juni
Cotoneaster dammeri	Teppich-Zwergmispel	3	40-70	Mai-Juni
Crataegus laevigata	Zweiggriffliger Weißdorn	16	200-600	Mai
Crataegus monogyna	Eingrifflicher Weißdorn	6	200-600	Mai-Juni
Euonymus europaeus	Pfaffenhütchen	1	200-600	Mai-Juni
Ilex aquifolium	Stechpalme	12	300-600	Mai-Juni
Ligustrum vulgare	Liguster	5	200-500	Juni-Juli
Prunus laurocerasus	Kirschlorbeer	3	200-400	Mai
Prunus spinosa	Schlehe	19	100-300	Apil-Mai
Ribes-Arten, z. B.				
Ribes nigrum	Schwarze Johannisbeere	2	100-150	Apil-Mai
Ribes rubrum	Rote Johannisbeere	4	bis 300	Apil-Mai
Ribes sanguineum	Blut-Johannisbeere	1	150-200	April
Ribes uva-crispa	Stachelbeere	3	bis 150	Apil-Mai
Rosa-Arten, z. B.				
Rosa canina	Hundsrose	10	bis 300	Juni-Juli
Rosa gallica	Essigrose		90-120	Juni-Juli
Rosa glauca	Rotblättrige Rose		bis 300	Juni-Juli
Rosa majalis	Zimtrose		100-160	Mai-Juni
Rosa pimpinellifolia	Bibernellrose	1	50 - 100 (150)	Mai-Juni
Rosa rugosa	Apfel-Rose		100 - 200	Juni-Oktober
Rubus-Arten, z. B.				
Rubus fruticosus	Echte Brombeere	27	100-300	Juni-August
Rubus idaeus	Himbeere	9	120-180	Mai-Juli
Sambucus nigra	Schwarzer Holunder		300-700	Juni-Juli
Spirea salicifolia	Weiden-Spierstrauch	5	100-200	Juni-Juli
Symphoricarpos albus	Gewöhnliche Schneebeere		bis 200	Juni-September
Tamarix gallica	Französische Tamariske		400-600	Juni-August
Ulex europaeus	Stechginster	1	100-200	April-Juni
Vaccinium myrtillus	Heidelbeere	10	20-50	Mai-Juni
Viburnum opulus	Gewöhnlicher Schneeball		bis 400	Mai-Juni

03.03. NEUANLAGE HECKEN

Am wertvollsten für Wildbienen und andere Insekten, aber auch Vögel und Säugetiere in der Stadt, sind **freiwachsende Hecken mit pollen- und nektarreichen Pflanzen**, die zudem Beeren ansetzen. Die Pflanzliste für die Strauchpflanzungen ist hierfür eine geeignete Grundlage, die ergänzt werden kann.

Das Kapitel zur Pflege von Hecken (Seite 96) ist besonders für solche Hecken zu beachten, die geschnitten werden sollen.



03.04. LEBENDIGE ZÄUNE

Ein lebendiger Zaun besteht meist aus Weidenruten, die so in die Erde gesteckt werden, dass sie wurzeln und anwachsen können. Das Ergebnis ist ein pflegeleichter Sichtschutz, der zudem vielen Insekten nützt. Durch die frühe Blüte der Weiden werden vor allem früh fliegende Arten unterstützt. Das im Sommer grüne Laub färbt sich im Herbst in schönen Gelbtönen. Im Winter bleibt die geflochtene Struktur des Zaunes erhalten und bietet so einen besonderen Anblick.

Der beste Pflanztermin für Weidenzäune ist Anfang April. Meist regnet es in diesem Monat viel, so dass sich der Gießaufwand verringert.

Zunächst wird der Verlauf des Zaunes festgelegt und gegebenenfalls markiert. Anschließend wird ein circa **30-50 cm tiefer Graben** angelegt, welcher ca. **10-20 cm breit** sein sollte.

Die Weiden sollten möglichst frisch verarbeitet werden, damit sie noch biegsam sind. Bei regionalen Naturschutzarbeiten wie der Kopfweidenpflege am Kaitzbach in Dresden können nach Abschluss der Arbeiten meist Weidenruten mitgenommen werden. Diese sollten gegebenenfalls auf eine Länge von **ca. 150 cm** gekürzt werden, damit sie ausreichend tief in den Boden eingebracht und zudem noch gut geflochten werden können. Beim Reduzieren der Länge werden zudem alle Seitentriebe entfernt, damit die Pflanzen ihre Kraft in die Wurzelbildung stecken. Gleichzeitig sollte bei der Auswahl der Ruten auf einen möglichst gleichmäßigen Durchmesser geachtet werden. Dies verhin-

dert, dass beim späteren Zaunflechten sehr dicke neben sehr dünnen Ruten stehen und die dünneren Triebe dadurch unterdrückt werden.

Zur Stabilisierung können dickere Weidenäste im Abstand von 100 – 150 cm eingebracht werden. Die anschließend in zwei Richtungen diagonal angebrachten Weidenruten lassen sich so leichter stabilisieren. Aber auch ohne diese Stütze kann der Zaun gebaut werden. Dabei empfehlen sich jedoch viele Helfer:innen. Am Anfang und Ende des Zaunes sollte in jedem Fall eine feste Stütze in Form von Weidenästen oder Pfählen eingebaut werden. Sind die Weiden geflochten, wird der Pflanzgraben mit **20 cm Erde verfüllt und gut gewässert**. Dadurch schlämmt die Erde ein und umschließt die Schnittflächen der Weidenruten. Die restliche Erde wird soweit aufgefüllt, bis nur noch 10 cm Erde zum restlichen Gelände fehlen. Dieser Höhenunterschied verbleibt als Gießrinne, über welche der Zaun in den ersten Wochen mindestens jeden zweiten Tag gewässert wird.

Geeignet sind die folgenden Weiden-Arten:

Weiß-/Silber-Weide [*Salix alba*]

Sal-Weide [*Salix caprea*]

Bruch-Weide [*Salix fragilis*]

Purpur-Weide [*Salix purpurea*]

Korb-Weide [*Salix viminalis*]



03.05. PFLANZLISTE BAUMPFLANZUNGEN

Bei Baumpflanzungen können wildbienenfreundliche Arten verwendet werden, um die Strauch- und Staudenflächen durch eine weitere Ebene zu ergänzen. Dies ermöglicht es, ein weitgehend durchgängiges Blütenangebot zu schaffen. So blühen die Eberesche [*Sorbus aucuparia*], die Winterlinde [*Tilia cordata*] und die Sommerlinde [*Tilia platyphyllos*] im Juni, in dem oftmals das Nahrungsangebot knapp ist, da wenige andere Pflanzen in ausreichender Menge blühen. Die nachfolgende Liste

zeigt wichtige Pollen- und Nektarquellen. Die nachgewiesenen Artenzahlen stammen aus Westrichs Buch „Die Wildbienen Deutschlands“ und geben an, wie viele Wildbienenarten die genannten Pflanzen als Pollenquelle nutzen [2018: 368-397]. Pflanzen, die von mindestens zehn Wildbienenarten als Pollenquelle genutzt werden, sind gelb hinterlegt.



TAB. 05. PFLANZLISTE WILDBIENENFREUNDLICHE BÄUME

bot. Name	dt. Name	nachgewiesene Arten	Höhe (in cm)	Blühzeitpunkt
<i>Acer campestre</i>	Feld-Ahorn	16	bis 14	Mai
<i>Acer platanoides</i>	Spitz-Ahorn	5	bis 25	April-Mai
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Berg-Ahorn	16	bis 35	April-Mai
<i>Aesculus hippocastanum</i>	Gewöhnliche Rosskastanie	4	bis 25	Mai
<i>Malus domestica</i>		18	je nach Sorte	April/Mai
Prunus-Arten, z. B.				
<i>Prunus armenica</i>	Aprikose	3	je nach Sorte	März-April
<i>Prunus avium</i>	Süßkirsche	15	je nach Sorte	April-Mai
<i>Prunus cerasifera</i>	Kirschpflaume	2	je nach Sorte	März-April
<i>Prunus cerasus</i>	Prunus spinosa	1	je nach Sorte	April-Mai
<i>Prunus domestica</i>	Kultur-Pflaume	6	je nach Sorte	April
<i>Prunus persica</i>	Pfirsich	2	je nach Sorte	März-April
<i>Pyrus communis</i>	Birne	12	je nach Sorte	April-Mai
<i>Quercus robur</i>	Stieleiche	8	25-35	Mai
Salix-Arten, z. B.				
<i>Salix alba</i>	Silberweide	16	15-20	April-Mai
<i>Salix caprea</i>	Sal-Weide	34	3-5	März-April
<i>Salix cinerea</i>	Grau-Weide	16	3-5	März-April
<i>Salix purpurea</i>	Purpur-Weide	17	3-4,5	März-April
<i>Salix viminalis</i>	Korb-Weide	10	3-5	März-April
<i>Sorbus aucuparia</i>	Eberesche	1	4-6	Mai-Juni
Tilia-Arten, z. B.				
<i>Tilia cordata</i>	Winterlinde	1	10-15	Juni
<i>Tilia platyphyllos</i>	Sommerlinde		30-40	Juni-Juli
<i>Tilia tomentosa</i>	Silber-Linde		25-30	Juli

03.06. PFLEGE STRÄUCHER

Bei der Pflege von Pflanzungen ist § 39 des Bundesnaturschutzgesetzes zu beachten. Darin heißt es:

Während der Zeit vom 01. März bis 30. September dürfen keine „Hecken, lebende Zäune, Gebüsche und andere Gehölze“ abgeschnitten, auf den Stock gesetzt oder beseitigt werden. „[Z]ulässig sind schonende Form- und Pflegeschnitte zur Beseitigung des Zuwachses der Pflanzen oder zur Gesunderhaltung von Bäumen[.]“ [§ 39, Abs. 5, Nr. 2, BNATSCHG]



ABB. 44. STRAUCHPFLANZUNG MIT NATÜRLICHEM HABITUS UND BLÜTENREICHER UNTERPFLANZUNG

Der Schnitt von Sträuchern muss von fachkundigem Pflegepersonal ausgeführt werden. Die schönste Wuchsform, Blüten und Beeren können sich nicht entwickeln, wenn der allseits bekannte, sogenannte „Hausmeisterschnitt“ angewendet wird. Dabei wird, ungeachtet des natürlichen Habitus, die Pflanze in eine wahlweise runde oder eckige Form geschnitten. Die Intention ist meist, einen vermeintlich ordentlichen Eindruck zu hinterlassen und die „wilde Pflanze“ zu bändigen. „Auch muss man sich nicht mühsam mit den Wuchstypen oder gar Blütezeiten der einzelnen Pflanzen beschäftigen, hier herrscht militärische Gleichmacherei auf höchstem Niveau, dazu braucht keiner eine gärtnerische Ausbildung. Daher der Name.“ [SCHWARZER 2020]

Daher sollte bei Strauchpflanzungen im Voraus genau geplant werden, wie viel Platz sie benöti-

gen, um sie nicht in Formen zu bringen, in denen sie ihre schönsten Seiten gar nicht zeigen können. Die **Angaben zu Wuchshöhen und -formen** in Pflanzkatalogen sind dabei eine wichtige Hilfe.

Bei allen vorgestellten Strauchpflanzungsarten sollte der Boden **nicht mit Rindenmulch** abgedeckt werden. Frisch gehäckselter Rindenmulch kann den Pflanzen sogar schaden, indem er dem Boden den für die Pflanzen wichtigen Stickstoff entzieht. Zudem versperrt Mulch den meisten In-



ABB. 45. „HAUSMEISTERSCHNITT“

sekten den Weg in den Boden. Vor allem bodenistende Wildbienen finden so noch weniger Nistplätze.

Bodendeckende Pflanzen unterdrücken unerwünschten Aufwuchs meist ebenso gut wie Mulchabdeckungen. Zwischen den Pflanzen finden Insekten oft trotzdem noch genügend Platz zum Nisten, vor allem, wenn es sich um Hummeln handelt, die zum Teil oberflächennah auch in einer Moos- oder Laubschicht nach einem Nistplatz suchen.

Herabgefallene Zweige und Äste sollten auf der Fläche belassen werden, um so die Nährstoffe im Sinne eines Kreislaufes zurück in den Boden zu führen und totholzbewohnenden Insekten Lebensraum zu bieten. Auch Arten, die in leeren Käferfraßgängen nisten, können so profitieren.

TOPOGRAPHIETOOL

73 % der nestbauenden Wildbienen nisten in der Erde [MÜNZE ET AL. 2006: 46]. Die Ansprüche an das Substrat, die Neigung, den Grad der Verdichtung sowie die Dichte des Bewuchses variieren dabei stark von Art zu Art.

Da die Ressource Boden in Städten durch Nachverdichtung und Verkehrsflächen besonders knapp ist und weiterhin bleiben wird, ist der Erhalt von offenen Bodenstellen besonders wichtig.

Zahlreiche Wildbienenarten nisten in unterschiedlich stark geneigten Flächen oder sogar in Steilwänden. Die Literatur macht zu den Begriffen „schwach bis stark geneigt“ wenige Angaben. Die Abstufung erfolgt von horizontalen Flächen über Böschungen zu Steilwänden. Konkrete Neigungswinkel werden nicht angegeben, da die Amplitu-

de vieler Wildbienenarten vermutlich weiter ist, als durch die Forschung belegt sein dürfte. Zudem wurden die genauen Neigungen womöglich bei den Untersuchungen nicht ermittelt.

Abbruchkanten kommen in Städten nur an sehr speziellen Orten vor, wie beispielweise an Weinbergen oder teilweise an renaturierten Flüssen, wenn dort Uferkanten abbrechen. Mit Kalkmörtel oder Lehm verfertigte Mauern und Fachwerkhäuser werden teilweise von Wildbienen als Ersatzlebensraum für natürliche Abbruchkanten besiedelt.

Um bodennistende Wildbienen bei der Nistplatzsuche zu unterstützen, werden nachfolgend Maßnahmen aufgezeigt, wie stärker geneigte Flächen hergestellt werden können.

04. GELÄNDEMDELLIERUNG - ABBRUCHKANTEN IM STAUDENBEET

Bei der Anlage von Staudenbeeten (**Kapitel „02.02. Wildbienen-Beet“ auf Seite 83**) oder Gehölzpflanzungen (**Kapitel „03.01. Neuanlage Strauchpflanzungen“ auf Seite 91**) kann das Bedürfnis von erdnistenden Wildbienen nach Böschungen und Abbruchkanten mit offenem Boden nachgekommen werden. Die gezielte Anlage von solchen mittel bis stark geneigten Flächen lässt sich leicht in die Anlage der Beete integrieren. Auch gestalterisch kann dieses Element genutzt werden, beispielsweise indem polsterbildende Pflanzen an der oberen Kante gepflanzt werden, die dann malerisch über der Mini-Steilwand wachsen.

In Bezug auf das Substrat sind allgemein gültige Aussagen kaum zu treffen. Einige Fundorte von Wildbienenennestern an Böschungen und Steilwänden lassen keine Bevorzugung bestimmter Bodenarten erkennen (Schlehen-Lockensandbiene [*Andrena helvola*], Erzfarbene Sandbiene [*Andrena nigroaenea*]). Andere Arten nisten bevorzugt in Abbruchkanten aus Sand, Löss oder

Lehm (Frühlings-Pelzbiene [*Anthophora plumipes / acervorum*], Rainfarn-Sandbiene [*Colletes similis*]), wieder andere bevorzugen vor allem sandigen Boden oder Löss (Rotbürstige Pelzbiene [*Anthophora retusa*], Goldglänzende Furchensandbiene [*Halictus subauratus*]). Das Nest der Wald-Schenkelbiene [*Macropis fulvipes*] wurde hingegen unter anderem auf einer „mit dichter, grasig-krautiger Vegetation bewachsenen Grabenböschung mit humusreichem, bröckeligem Boden“ [WESTRICH 2018: 579] gefunden, wobei der Autor schreibt, eine Bevorzugung bestimmter Bodenarten sei auch bei dieser Art nicht zu erkennen.

Ähnlich wie bei den Nisthilfen für erdnistende Arten (**Kapitel „19. Nisthilfen für steilwandbewohnende Arten“ auf Seite 137**) wird daher ein **sandig-lehmiges Substrat** empfohlen, dass als Böschung aufgeschüttet wird. Nach dem Trocknen sollte es noch mit dem Fingernagel weggekratzt werden können, da es ansonsten viel zu hart für Wildbienen ist, als dass sie mit ihrem Mundwerkzeug Gänge graben könnten.



Herstellen einer künstlichen Abbruchkante über eine möglichst große Länge

Staudenpflanzung mit Nektar- & Pollenpflanzen für Wildbienen



ABB. 46. SCHNITT KÜNSTLICHE ABBRUCHKANTE ALS NISTHABITAT

Böschung aus lehmig-sandigem Substrat (Bodenverbesserung bei anderen Substraten) ...



ABB. 47. SCHNITT BÖSCHUNG

05. BÖSCHUNGEN ZWISCHEN STÜTZELEMENTEN

In größeren Parkanlagen oder solchen mit großen Höhendifferenzen können die Elemente zur Hangsicherung mit unterschiedlichen Abständen zueinander eingebaut werden, so dass zwischen diesen Platz für Pflanzungen und offene Bodenstellen bleibt. Je nach Gefälle ergeben sich auch hier steilere Bereiche. Zudem können die Elemente zur Hangsicherung selbst als Nistplatz dienen, wie im folgenden Kapitel vorgestellt.

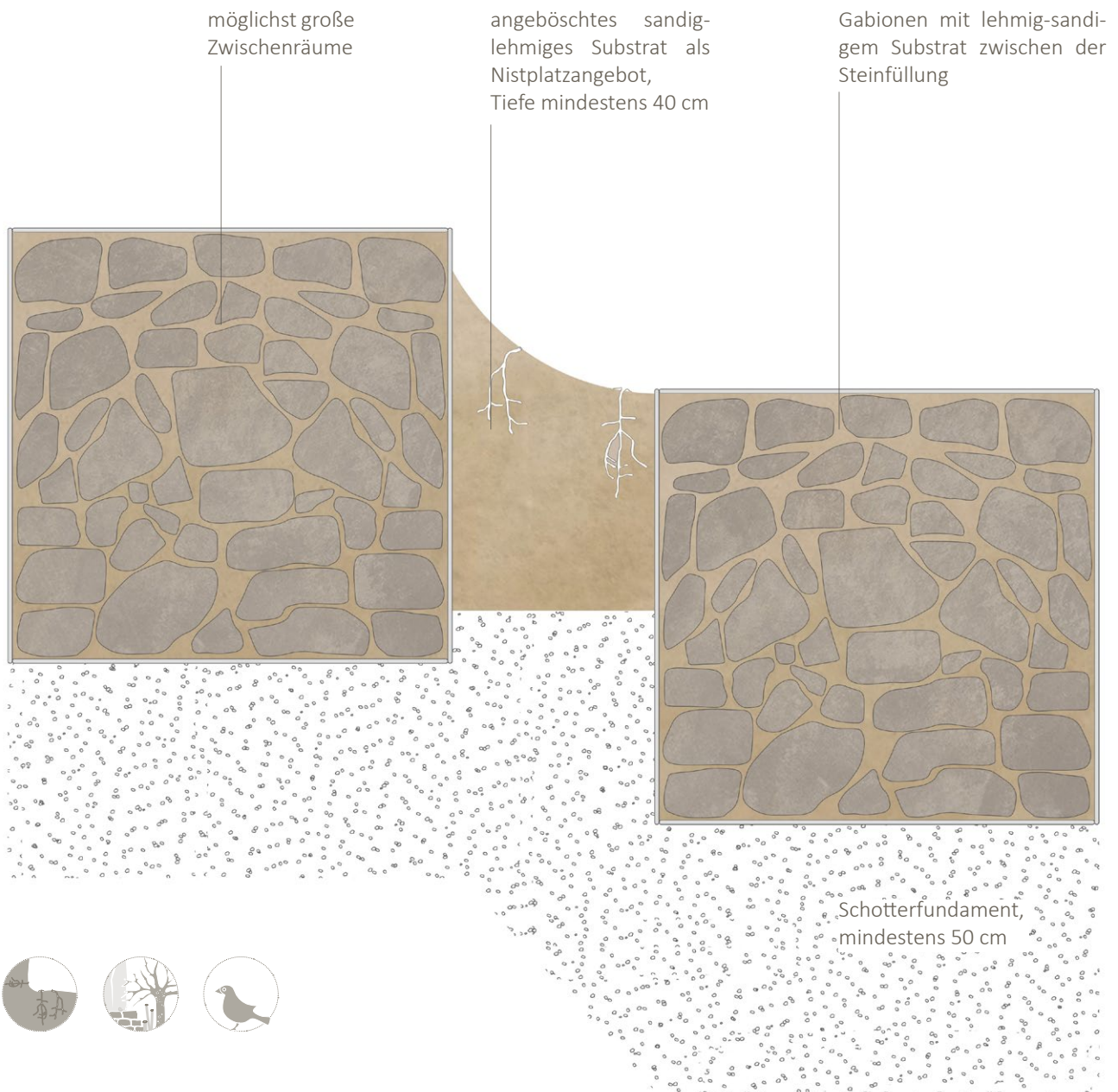


ABB. 48. SCHNITT BÖSCHUNG ZWISCHEN STÜTZELEMENTEN ALS NISTHABITAT

MAUER- & GABIONENTOOL

Vor allem bei modernen Gebäuden oder Freiraumgestaltungen kommt meist Beton als Werkstoff für Mauern zum Einsatz. Manchmal wird dieser mit dünnen Natursteinen verblendet, um der Mauer einen natürlicheren Anschein zu geben. Da sich hinter dem Verblendmauerwerk jedoch keine Hohlräume befinden und die Fugen zudem meistens mit Zementmörtel verfugt werden, bieten diese Mauern keinen Nistplatz für Wildbienen.

06. TROCKENMAUER

Einige Wildbienenarten nisten zwischen gelockertem Mauerwerk (Große Wollbiene [*Anthidium manicatum*]), zwischen aufeinanderliegenden Steinen, in Mauerritzen (Mauer-Maskenbiene [*Hylaeus hyalinatus*]) und -fugen (Felsspalt-Wollbiene [*Anthidium oblongatum*]). Diese Arten finden in trocken aufgesetzten Mauern Nistplätze für ihre Nachkommen. Handelt es sich nicht um eine freistehende Mauer, können erdnistende Arten das hinter der Mauer anstehende Substrat für das Anlegen ihrer Brutzellen nutzen. Trockenmauern werden mit einer **Neigung von 10-20 %** gegen den Hang, den sie abstützen sollen, gebaut. Das Fundament der Mauer wird **mindestens 50 cm tief** ausgehoben und mit 40 cm Schotter verfüllt. In das Fundament kann eine Drainage eingebaut werden, um Wasser hinter der Mauer wegzuleiten. Auf das Schotterfundament kommt eine Bettung aus Sand, welche **5 cm dick** ist. Darauf wird die erste Steinreihe verlegt, die 5 cm unter dem umgebenden Bodenniveau liegt. Darauf erfolgt das Aufschichten der Mauersteine, wobei regelmäßig tiefer in den

Hang hineinragende, sogenannte Bindersteine eingebaut werden. Diese stabilisieren die Trockensteinmauer. Zur Verbesserung der Stabilität sind Kreuzfugen über mehr als eine Steinreihe zu vermeiden [NIESEL 1995: 156-169]. Hinterfüllt wird die Mauer mit Schotter, welcher mit Sand und Lehm gemischt werden kann. Einzelne Bereiche können zudem ausschließlich mit **lehmigem Sand** verfüllt werden.

Um für Wildbienen einen geeigneten Nistplatz darzustellen, ist die optimale Ausrichtung der Trockenmauer nach **Süden**. Sie sollte zudem nicht beschattet werden. Je breiter die Mauer ist, desto mehr Auswahl an unterschiedlichen Nistplätzen gibt es für die Wildbienen. Da Mauern ab 150 – 200 cm Höhe oft in einer gebundenen Bauweise ausgeführt werden, empfiehlt es sich bei großen Höhendifferenzen und ausreichendem Platzangebot zwei oder mehrere Trockenmauern mit jeweils Höhen unter 150 cm aufzusetzen, um das Gelände abzustützen.



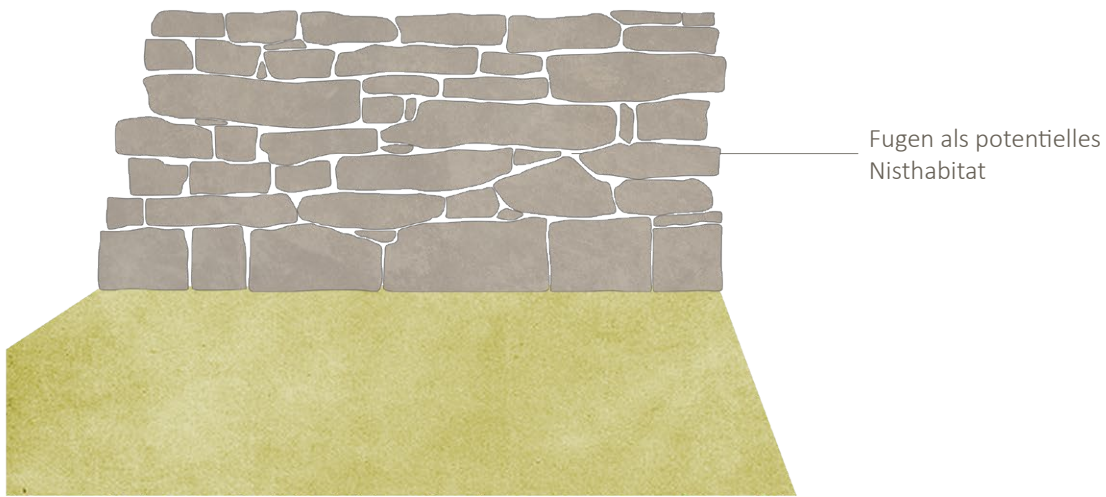


ABB. 49. ANSICHT TROCKENSTEINMAUER

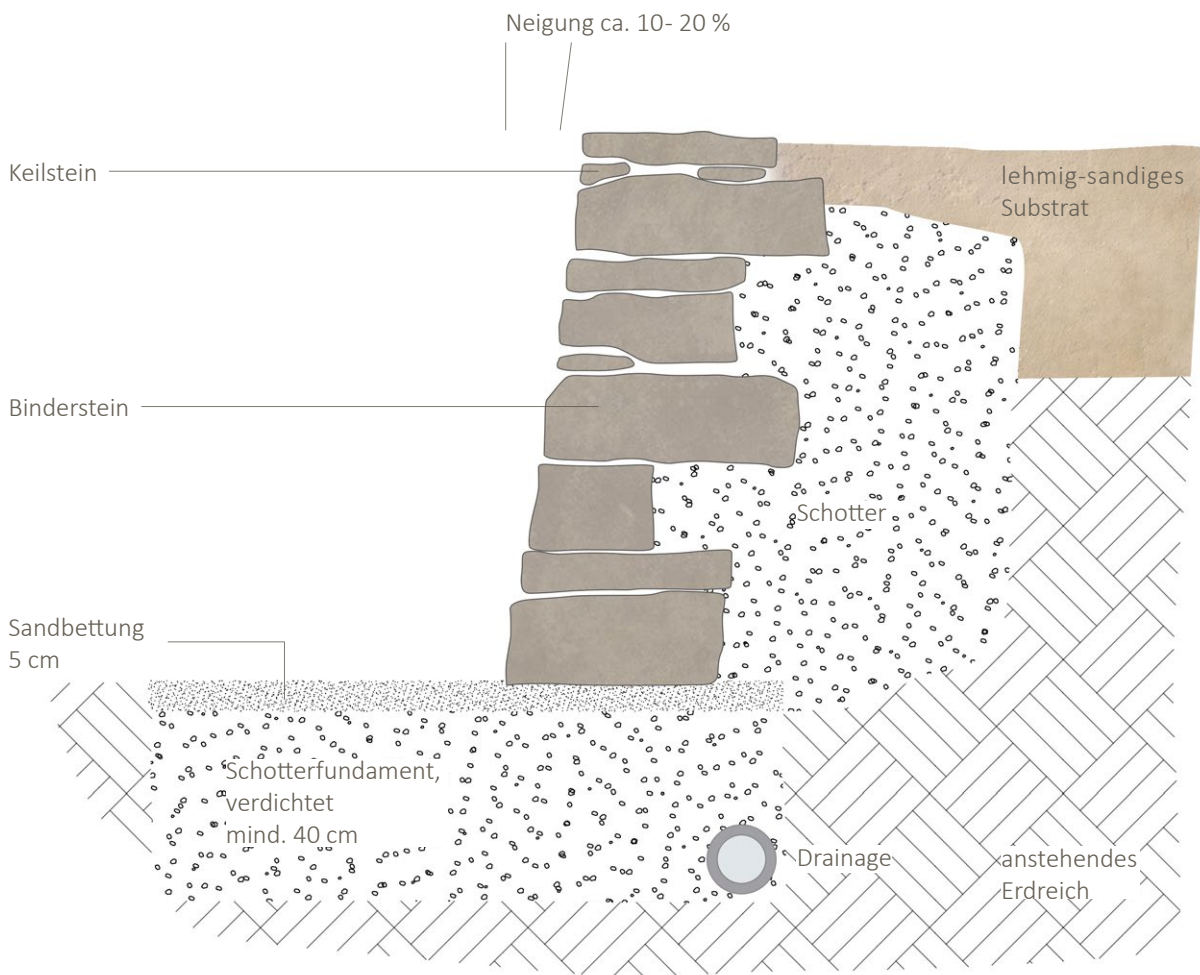


ABB. 50. SCHNITT TROCKENSTEINMAUER

07. LEHMVERFUGTE MAUER



Soll eine Mauer verfugt werden, so sollte möglichst auf **Lehm oder Lösslehm** zurückgegriffen werden. Zementfugenmasse ist zu hart, als dass sie von Wildbienen ausgegagt werden könnte. Die potentiellen Nistplätze in den Fugen gehen somit verloren.

Die Fugenmasse sollte so gewählt werden, dass sie nach dem Trocknen noch mit dem Fingernagel ausgekratzt werden kann. Dann hat sie die richtige Konsistenz, damit Wildbienen ihre Brutgänge anlegen können.

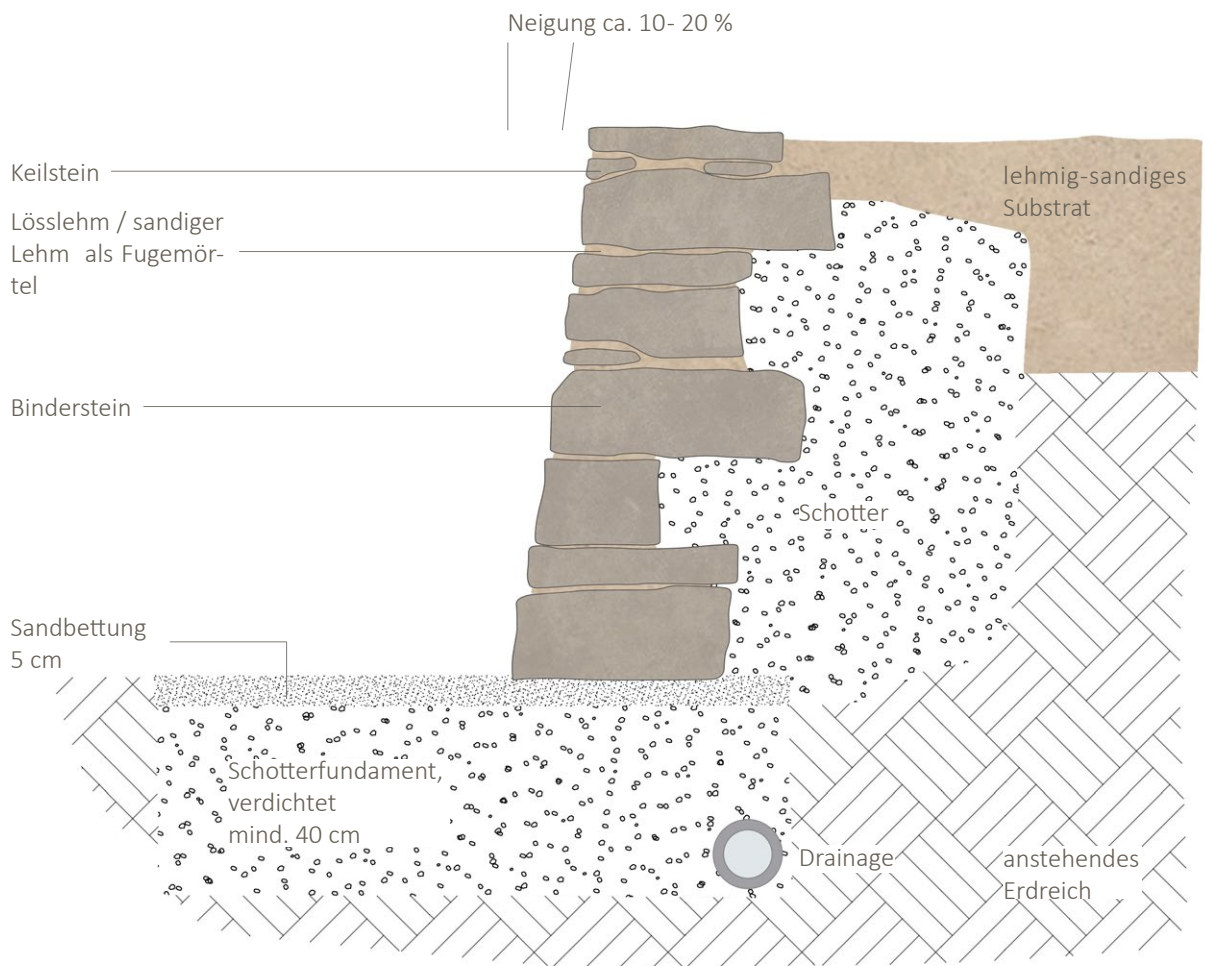


ABB. 51. SCHNITT LEHMVERFUGTE MAUER

08. MAUER MIT NISTHILFENEINSATZ - FÜR STEILWANDBEWOHNENDE ARTEN



Kann oder soll eine Mauer nicht als Trockensteinmauer oder mit Lehmfugen gebaut werden, so kann trotzdem etwas zur Verbesserung des Nistplatzangebotes für steilwandbewohnende Wildbienenarten getan werden.

Aus Stahl wird ein rechteckiger, dreidimensionaler Kasten geschweißt. Die Maße sollten **mindestens 50 cm x 70 cm x 50 cm (BHT)** betragen. An der Vorderseite bleibt der Kasten offen. Die fünf Seiten, welche sich in der Mauer befinden, werden mit einem Lochblech aus Edelstahl verschlossen. Zusätzlich wird der Kasten an den fünf im Mauerinnern liegenden Seiten mit einem **wasserdurchlässigen Geotextil** ausgekleidet, damit das anschließend eingefüllte Substrat nicht ausgeschwemmt wird oder wegrieselt. Am

besten eignet sich Löss, welcher möglichst in seiner **natürlichen Struktur** in den Kasten eingefügt wird.

Die Entnahme aus der

Natur ist allerdings verboten. Sand- oder Kiesgruben aus der Region können meist weiterhelfen. Bei der Entnahme ist darauf zu achten, keine bestehenden Wildbienenester zu zerstören. Möglich ist dies beispielsweise durch die Entnahme an einer schattigen Seite der Sand- oder Kiesgrube.

Lehm-Oberputz aus dem Natur-Baustoffhandel kann eine leichter zu beschaffende Lösung sein. Dabei müssen jedoch vor dem Herstellen der gesamten Metallkastenfüllung Versuche zur **richtigen Konsistenz** gemacht werden. Zudem muss die Masse an einem schattigen, aber warmen Ort trocknen, um keine Risse durch zu hohe Temperaturen zu erhalten und vor dem Einbringen komplett durchgetrocknet zu sein.

In das Substrat werden kurze Gänge mit Durchmessern von 5 – 8 mm gebohrt. Diese werden manchmal von hohlraumbewohnenden Arten direkt ohne weitere Veränderung als Nistplatz genutzt, dienen jedoch hauptsächlich dazu, die erdnistenden Arten anzulocken. Nachdem diese auf das Ende des Bohrganges gestoßen sind, graben sie die von ihnen benötigte Tiefe in das Substrat.

Die Ausrichtung erfolgt nach **Ost-Süd-Ost**. Dies ermöglicht eine frühe Besonnung am Tag, um die wechselwarmen Wildbienen zu erwärmen, verhindert jedoch eine zu starke Sonneneinstrahlung am restlichen Tag. Als Schutz vor Regen empfiehlt sich eine Abdeckung der Maueroberseite.

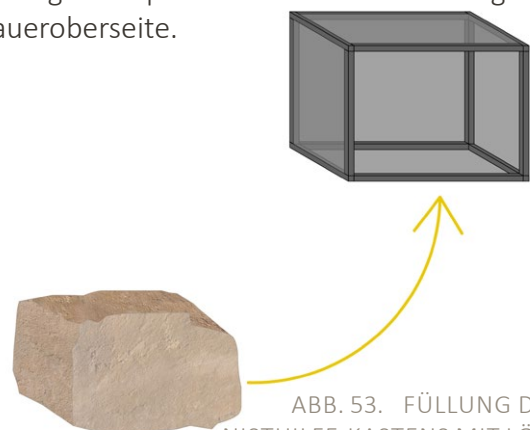


ABB. 53. FÜLLUNG DES NISTHILFE-KASTENS MIT LÖSS



ABB. 52. VISUALISIERUNG WILDBIENENBEET AM JAPANISCHEN PALAIS, DRESDEN

09. MAUER MIT NISTHILFENEINSATZ - FÜR TOTHOLZBEWOHNENDE ARTEN



Für Wildbienen, die Totholz zur Nestanlage nutzen, gibt es in Städten meist wenig verfügbare Nistplätze. Geeignetes Holz von abgängigen oder bereits abgestorbenen Bäumen wird meist frühzeitig entfernt, um die Verkehrssicherheit zu gewährleisten. Mittlerweile gehen einige Grünflächenämter dazu über, bei Baumfällungen einen circa ein Meter hohen Baumstumpf stehen zu lassen, wenn es die umgebende Gestaltung erlaubt. Dadurch geht keine Gefahr mehr von dem Baum aus, es verbleibt jedoch ein Lebensraum für zahlreiche Insekten, darunter die Blau-

schwarze Holzbiene [*Xylocopa violacea*], die in selbstgenagten Hohlräumen in abgestorbenem Holz nistet, das allerdings noch nicht morsch, sondern trocken und mürb ist.

Um Totholz in die Gestaltung mit einzubeziehen, können Mauern oder Sichtschutzelemente mit einem Metallkasten wie in der Maßnahme Mauern mit Nisthilfeneinsatz – Steilwandbewohnerinnen erläutert, bestückt werden.

Es werden unterschiedlich große und dicke Baumstämme und -äste vertikal, also in Wuchsrichtung, eingebracht.

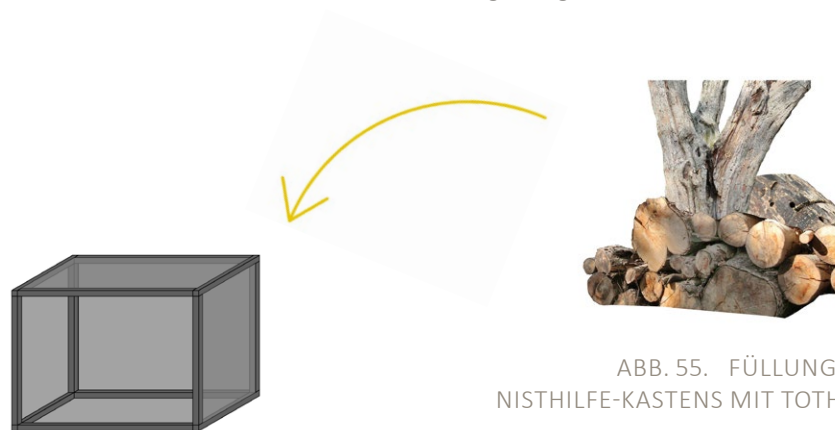


ABB. 55. FÜLLUNG DES
NISTHILFE-KASTENS MIT TOTHOLZ

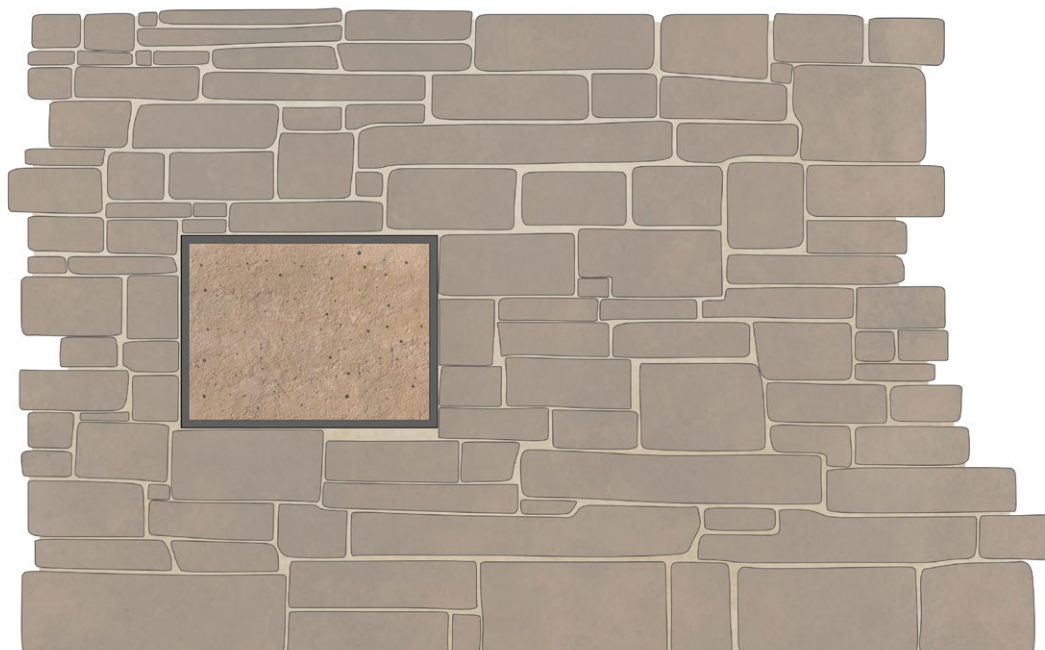


ABB. 54. ANSICHT MAUER MIT NISTHILFE-KASTEN

10. WILDBIENENSANDKASTEN



Für erdbewohnende Arten ist das Nistplatzangebot in der Stadt meist wenig umfangreich. Um diesen Nistplatzmangel zu verringern, wird ein Hochbeet aus Natursteinen oder mit einer Holzeinfassung gebaut. Die mit dem Substrat gefüllte Fläche sollte **mindestens 2 m²** umfassen. Am Rand werden Kräuter und Wildblumen gepflanzt - in der Mitte jedoch bleibt offener Boden mit einer Mindestfläche von **1 m²**, in dem die Wildbienen nisten können. Für das gesamte Beet wird ein möglichst sandiges Substrat mit einem geringen Lehmanteil gewählt.

Das Beet sollte eine **Mindesthöhe von 50 cm** aufweisen. Dadurch kann am Rand eine Sitzauf- lage eingebaut werden, aber auch ohne diese auf einer geeigneten Höhe Platz genommen werden. Dadurch wird die Wildbienenbeobach- tung aus einer angenehmen Position ermöglicht. Idealerweise wird das Beet zwischen anderen Beeten, zum Beispiel in Gemeinschafts- oder Schrebergärten, etabliert, um den Wildbienen ein möglichst reiches Blütenangebot zu bieten. Gleichzeitig entstehen positive Effekte für Obst- und Gemüsepflanzen im Umkreis, da diese mit hoher Wahrscheinlichkeit bestäubt werden.

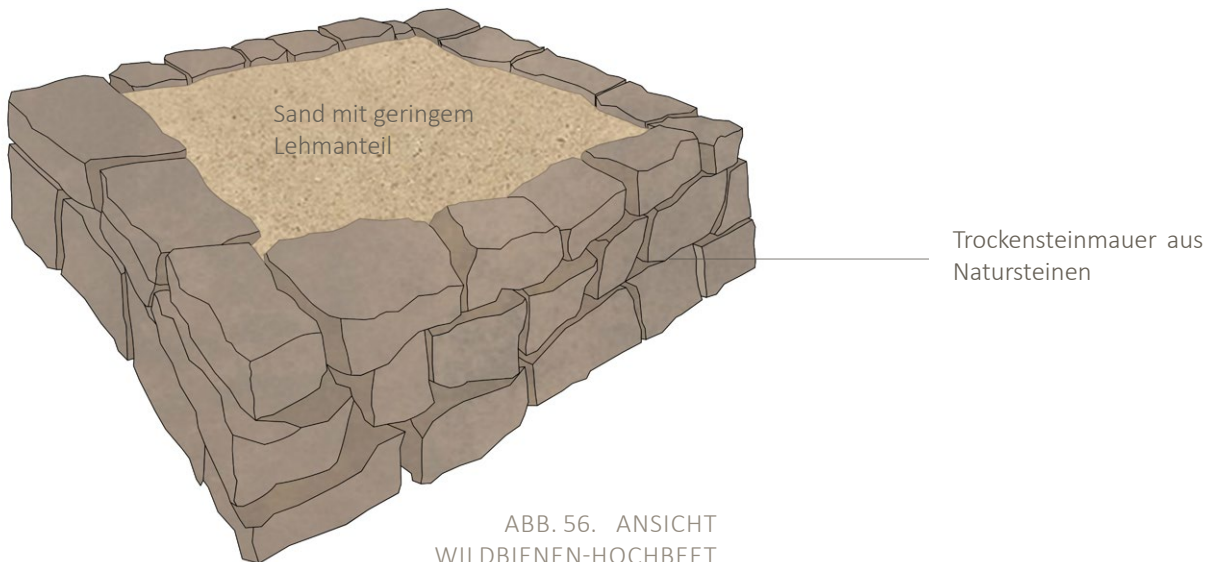


ABB. 56. ANSICHT WILDBIENEN-HOCHBEET

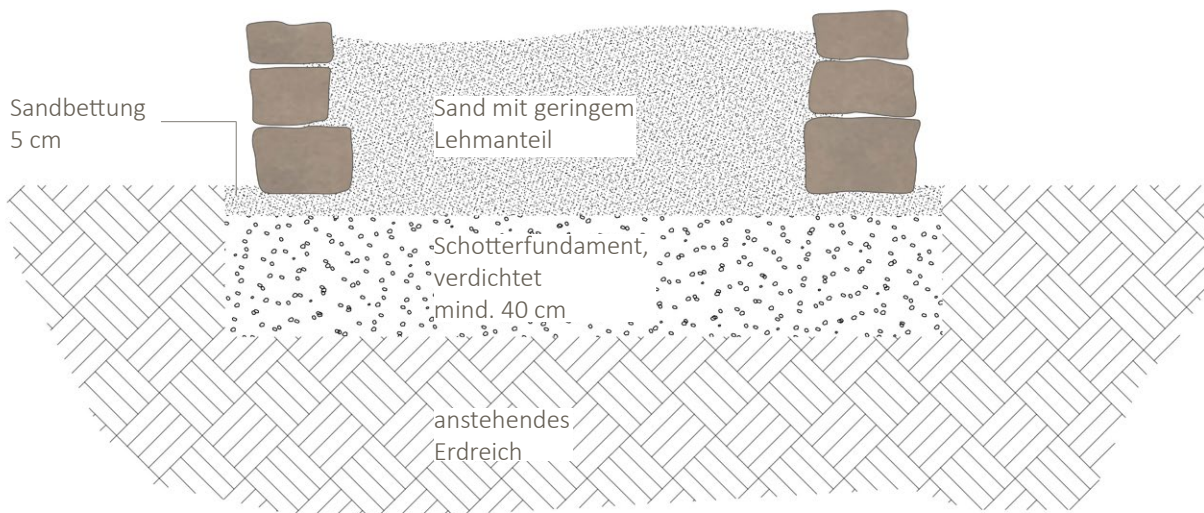


ABB. 57. SCHNITT WILDBIENEN-HOCHBEET



HOCHBEET IN EINEM GEMEINSCHAFTSGARTEN

11. GABIONEN

Gabionen werden oft anstelle von Mauern verwendet. Damit dieses Element in der Stadt möglichst vielen Wildbienenarten als Nistplatz dient, können die folgenden Maßnahmen umgesetzt werden.

11.01. GABIONEN ALS LEBENSRAUM FÜR ERDNISTENDE ARTEN

Gabionen, deren Oberseite nicht überdeckt wird, eignen sich für diese Maßnahme.

Durch die äußere Steinreihe bleibt die Optik der Steinschichtung erhalten. Das Geotextil verhindert ein Auswaschen des Substrates. Da die Wildbienen nicht durch das Textil hindurchbeißen können, eignet sich diese Maßnahmen für Arten, die das Substrat durch die oben offene Gabione besiedeln.

Als Fundament der Gabione wird, je nach Höhe und Befüllung, ein 50 cm tiefes Loch ausgehoben und mit Schotter gefüllt, welcher verdichtet wird. Bei der Befüllung der Gabionen wird zwischen einer äußeren Sichtreihe und den innenliegenden Steinen ein später von **außen kaum sichtbares Geotextil** eingebracht. Dieses verhindert, dass das während des Befüllens der Gabione mit den Steinen eingebrachte lehmig-sandige Substrat zwischen den Steinen durchfällt. Nach dem Verschließen der Gabione können erdnistende Wildbienen ungestört von oben in dem sandigen Substrat nisten.

Je größer die Fläche ist, die den Wildbienen als Nistplatz zur Verfügung steht, desto besser. Die oftmals als Zaun verwendeten sogenannten Zaungabionen mit einer Tiefe von meist 15 cm eignen sich nicht zur Anlage eines Erdnistplatzes, da diese Tiefenausdehnung für mehrere Stein-

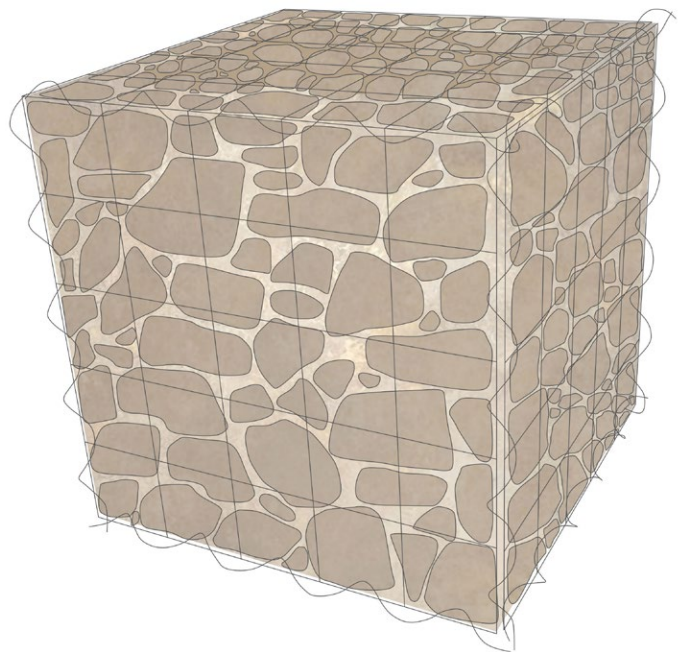


ABB. 59. ANSICHT GABIONE FÜR ERDNISTENDE WILDBIENEN

reihen nicht ausreicht. Das Geotextil wäre somit sichtbar, was nicht der erwünschten Optik entsprechen dürfte. Ab einer Tiefe von 50 cm x 50 cm ist es sinnvoll, die Gabionen für erdnistende Wildbienen zu gestalten.

Wichtig ist, dass die Gabionen möglichst früh am Tag und zudem lange besonnt werden. Eine Ausrichtung nach **Ost-Süd-Ost** ist daher optimal. Dies ermöglicht die frühe Besonnung am Tag, um die wechselwarmen Wildbienen zu erwärmen.



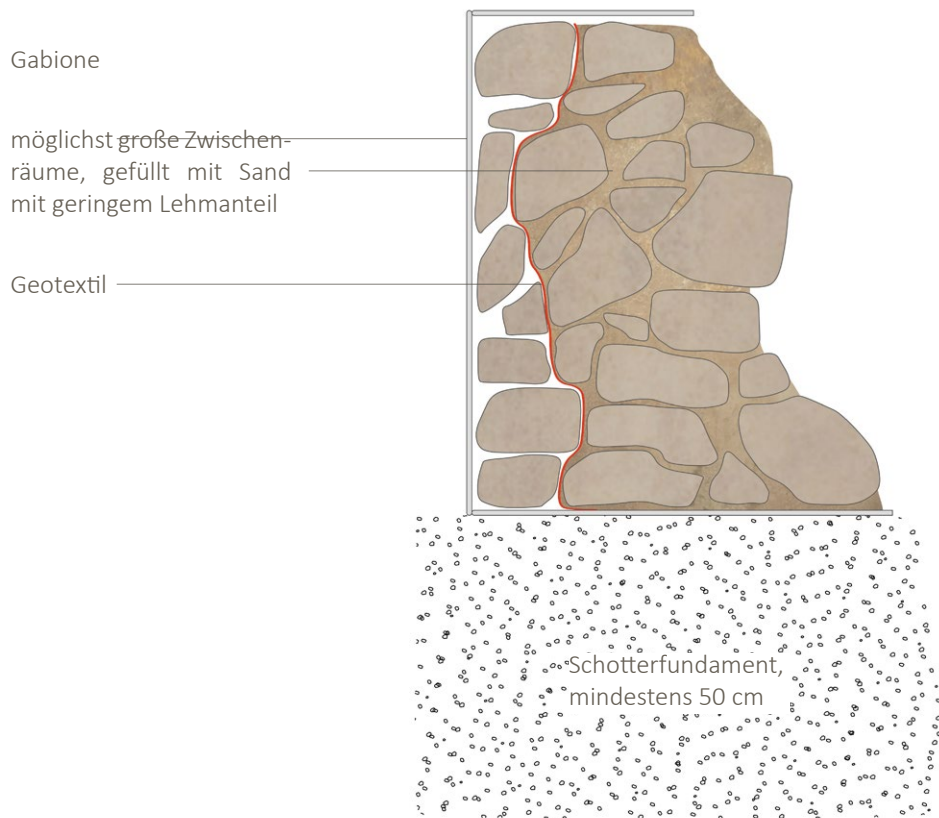


ABB. 60. SCHNITT GABIONE FÜR ERDNISTENDE WILDBIENEN

BEST-PRACTICE-BEISPIEL - NISTHILFE AUS GABIONEN

Eine in Dresden bereits umgesetzte Nisthilfe legt den Fokus auf die Flockenblumen-Blattschneiderbiene [*Megachile apicalis*]. Sie galt seit Jahrzehnten in Sachsen als ausgestorben und wurde erst 2016 auf einer Baubrache am Weißeritz-Grünzug mit einem stabilen Bestand wiederentdeckt [IMKERVEREIN DRESDEN E. V. 2020]. Um der Wildbiene trotz des Bauvorhabens Nistplätze anbieten zu können, wurden „drei mit sandigem Lehm und flachen Steinen gefüllte Gabionen“ [IMKERVEREIN DRESDEN E. V. 2020] aufgebaut. Zwischen die drei Elemente wurden im vergangenen Jahr Scabiosen-Flockenblumen gepflanzt, um der Flockenblumen-Blattschneiderbiene die passende Nahrung in direkter Nähe zu ihrem Nistplatz anbieten zu können.

Wie die Wildbienenbeauftragte des Imkervereins Dresden auf Nachfrage mitteilte, seien die Nisthilfen bereits von den Flockenblumen-Blattschnei-

derbienen angenommen worden. Die gepflanzten Flockenblumen hätten sich jedoch aufgrund des sehr trockenen Sommers nicht sehr gut entwickelt.



ABB. 61. NISTHILFEN FÜR DIE FLOCKENBLUMEN-BLATTSCHNEIDERBIENE AM WEISSERITZ-GRÜNZUG IN DRESDEN

11.02. GABIONEN ALS LEBENSRAUM FÜR HUMMELN

Hummelvölker können, je nach Art, aus 50 bis 600 Tieren bestehen. Somit sollten Nisthilfen für Hummeln an **wenig frequentierten** oder in **abgelegenen Bereichen** angelegt werden. Verschiedene Hummeln nisten in der Krautschicht, unter Grasbüscheln und Moospolstern oder unter Gestrüpp. Für diese Arten lassen sich Gabionen mit den folgenden Füllungen etablieren:



Gabione
Laub und Pflanzenschnitt
Reisig
möglichst große Zwischenräume zwischen Steinen

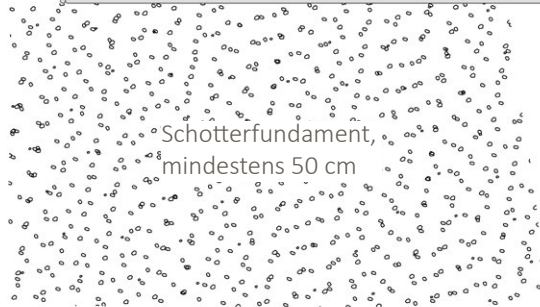


ABB. 63. ANSICHT
GABIONE FÜR HUMMELN

ABB. 62. SCHNITT GABIONE
FÜR HUMMELN

11.03. PFLEGE MAUERN & GABIONEN

Durch das Substrat in und zwischen den Mauer- und Gabionensteinen werden sich unterschiedliche Pflanzen ansiedeln. Um dem vorzubeugen, können bereits bei der Anlage passende Stauden eingebracht werden, die dauerhaft an ihrem Platz verbleiben können. Wichtig ist dabei, dass die als Nistplatz vorgesehene Fläche frei von Pflanzen bleibt. Dabei gilt es, ein passendes Verhältnis zwischen Ästhetik durch die Pflanzen und

offenen Bodenstellen für die Wildbienen zu finden. Wie beim Wildbienen-„Sandkasten“ wirkt eine im Randbereich attraktiv gestaltete Fläche sehr anziehend auf interessierte Personen. Gibt es zusätzlich eine Information zu dem Wildbienenlebensraum, kann die Akzeptanz für offene Bodenstellen erhöht werden. Dazu listet das „**Informationstool**“ auf Seite 139 wichtige Punkte auf.

11.04. GABIONEN ALS LEBENSRAUM FÜR TOTHOLZBEWOHNENDE ARTEN

Ähnlich des Nisthilfeneinsatzes für totholzbe-
wohnende Wildbienen können Gabionen mit
Totholz befüllt werden.

Die Abstände zwischen den Totholzelementen
sollten möglichst gering sein, um die Gabione
zu stabilisieren. Gegebenenfalls kann die Stabili-
tät durch Steine erreicht werden, auf welche die

Totholzelemente aufgebracht werden.

Ebenso wie alle anderen Maßnahmen benötigt
das Totholz eine ausreichend frühe und lange
Besonnung, um als Nistplatz genutzt zu werden.
Daher ist eine Ausrichtung nach Ost-Süd-Ost
wichtig, um die morgendlichen Sonnenstrahlen
zu nutzen.



Gabione

Totholz, vertikal und hori-
zontal mit unterschiedli-
chen Abständen zwischen
den einzelnen Elementen



ABB. 64. SCHNITT GABIONE FÜR
IN TOTHOLZ NISTENDE ARTEN



ABB. 65. ANSICHT GABIONE FÜR
IN TOTHOLZ NISTENDE ARTEN

Ist ein Bewuchs nicht erwünscht, sollten Mauern
und Gabionen regelmäßig von den spontan an-
gesiedelten Pflanzen befreit werden.

Die Metallkästeneinsätze in Mauern müssen
regelmäßig darauf geprüft werden, ob sich Ma-
terial löst. Sowohl das Substrat für erdnistende
Wildbienen als auch das Totholz sollten mög-
lichst lange an ihrem Platz bleiben, damit zahl-
reiche Arten profitieren können.

Sollten die Materialien ausgetauscht werden
müssen, so kann durch das Herausziehen des
Geotextils versucht werden, das Substrat mög-
lichst im Ganzen zu bergen. Um eventuell in
Brutzellen lebenden Wildbienen das Schlüpfen
zu ermöglichen, sollte das alte Material an ei-
nem sonnigen Ort gelagert werden, an dem es
ungestört verbleiben kann.

12. FASSADENBEGRÜNUNG



Vor allem an Gebäuden bietet sich die Möglichkeiten der Vertikalbegrünung der Fassade. Dabei wird zwischen der **bodengebundenen** und der **wandgebundenen** Fassadenbegrünung unterschieden. Einen umfassenden Überblick über verschiedene Begrünungsmethoden gibt der Abschlussbericht „Gebäude, Begrünung und Energie: Potenziale und Wechselwirkungen. Interdisziplinärer Leitfaden als Planungshilfe zur Nutzung energetischer, klimatischer und gestalterischer Potenziale sowie zu den Wechselwirkungen von Gebäude, Bauwerksbegrünung und Gebäudeumfeld.“ der Technischen Universität Darmstadt in Kooperation mit der Technischen Universität Braunschweig [2013]. Bei der bodengebundenen Begrünung hat die Pflanzung direkten Kontakt zum anstehenden Boden, beziehungsweise zu dem Substrat, welches in die Pflanzgrube eingebracht wurde. Dabei ist eine geeignete Bodenqualität in Bezug auf Zusammen-

setzung und Wasserspeicherfähigkeit von großer Bedeutung. In langen Trockenphasen oder bei zu tief liegenden Bodenwasserspiegeln ist für eine **zuverlässige Ersatzbewässerung** (manuell oder automatisch) zu sorgen [TU DARMSTADT 2013: 34].

„Neben den traditionellen bodengebundenen Varianten erfahren autarke Begrünungssysteme ohne Boden- und Bodenwasseranschluss [, die sogenannten wandgebundenen Begrünungen,] eine stark zunehmende Bedeutung, denn sie stoßen auf ein breites, gerade innerstädtisches Anwendungspotenzial [und] hohe Akzeptanz [...]“ [TU DARMSTADT 2013: 34] Die Pflanzung erfolgt in modularen Systemen oder in in die Fassade integrierte Vegetationsflächen. Dies bedarf einer frühen Integration in den Planungsprozess des Gebäudes und ermöglicht zugleich ein hohes Maß an kreativer Gestaltung mit unterschiedlichen Pflanzenbildern

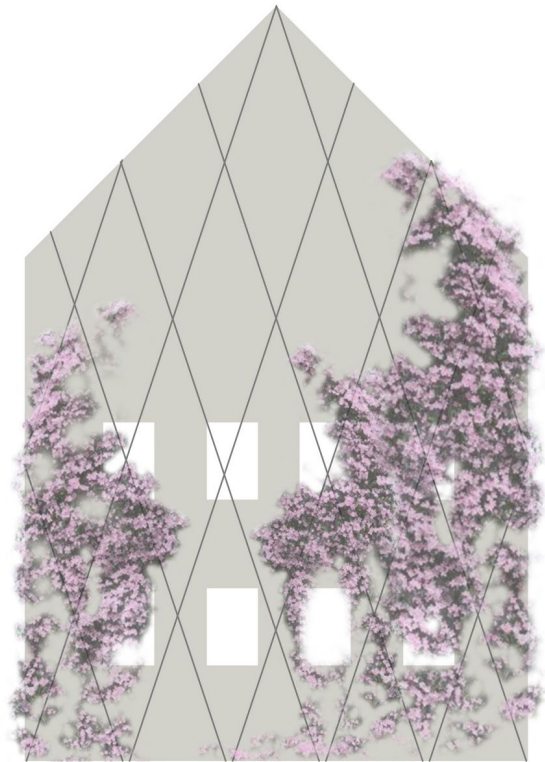


ABB. 66. BODENGEBUNDENE FASSADENBEGRÜNUNG DIREKTBEWUCHS (LINKS), LEITBARER BEWUCHS AN SEPARATER KONSTRUKTION (RECHTS)

(living walls / vertical garden). „Die Pflanze versorgt sich dabei ausschließlich aus dem Nährstoffangebot der vertikalen Flächensysteme (Substrat, nährstoffhaltige Bewässerung).“ [TU DARMSTADT 2013: 35]

Vertikalbegrünung trägt dazu bei, dass sich Gebäude bei Sonneneinstrahlung weniger stark aufheizen als ohne die Begrünung. Die Verschattung durch die Pflanzen wirkt sich somit positiv auf das Stadtklima aus, da die Gebäude tagsüber weniger Wärme speichern und dadurch nachts weniger Wärme abstrahlen. Zudem erzeugen die Blätter Verdunstungskühle, was die Oberflächentemperaturen zusätzlich senkt. Die sommerliche Kühlwirkung wurde an einem Gebäude in Paris mit 1,3 – 1,7°C ermittelt [TU DARMSTADT 2013: 113]. Pflanzen filtern zusätzlich Staub aus der Atmosphäre und reduzieren den Umgebungsschallpegel. Schließlich

trägt Vertikalbegrünung zur Erhöhung des Biomasseanteils im Stadtraum bei und kann sich so positiv auf die Gesundheit der Menschen in Städten, aber vor allem auch auf das Lebensraumangebot für Tiere auswirken.

Die oftmals geäußerte Sorge der Bauwerkbeschädigung durch Fassadenbegrünung ergibt sich nur dann, wenn bereits Risse im Putz oder andere Schwachstellen im Gebäude vorhanden sind. Vor allem selbstklimmende Pflanzen wie Wurzelkletterer (Efeu [*Hedera helix*], Kletterhortensie [*Hydrangea*]) oder Haftscheibenranker (Wilder Wein [*Parthenocissus quinquefolia*]) sind in diesem Fall problematisch. Geeigneter sind bei einer nicht sicher intakten Fassade Gerüstkletterpflanzen, wie beispielsweise Schlinger (Geißblatt [*Lonicera*] und Chinesischer Blauregen [*Wisteria sinensis*]) und Winder, Blattstielranker (Waldreben [*Clematis*]) und Spreizklimmer (Kletterrose [*Rosa*]).



ABB. 67. WANDGEBUNDENE FASSADENBEGRÜNUNG VERTIKALE, MODULARE SYSTEME (LINKS), HORIZONTALE VEGETATIONSFLÄCHEN / PFLANZGEFÄSSE (RECHTS)

Die nachfolgende Liste gibt einen Überblick über geeignete Pflanzen zur Vertikalbegrünung, für die pollensammelnde Wildbienen nachgewiesen wurden. Die Liste basiert auf einer Zusammenstellung aus Westrichs Buchs „Die Wildbienen Deutschlands“. Darin aufgeführt sind auch solche

Pflanzen, welche in der klassischen Gebäudebegrünung bisher keine Verwendung finden, jedoch für kleinere Projekte oder Balkonbegrünung geeignet sind (siehe auch Kapitel „14. Balkone, Fensterbänke & Pflanzkästen“ auf Seite 123).

12.01. PFLANZLISTE FASSADENBEGRÜNUNG

TAB. 06. PFLANZLISTE WILDBIENENFREUNDLICHE FASSADENBEGRÜNUNG

bot. Name	dt. Name	nachgewiesene Arten	Höhe (in cm)	Blühzeitpunkt
Bryonia alba	Weißer Zaunrübe	1	200 - 300	
Bryonia dioica	Zweihäusige Zaunrübe	7	bis 300	
Campsis radicans	Amerikanische Trompetenblume		bis zu 1.000	Juli-September
Clematis alpina	Alpen-Waldrebe		bis 300	Mai-Juni
Clematis montana 'Rubens'	Anemonen-Waldrebe		bis 800	Mai
Clematis vitalba	Gewöhnliche Waldrebe	2	bis zu 3.000	September-Oktober
Clematis viticella	Italienische Weinrebe		400-500	Juni-September
Hedera helix	Efeu	1	bis zu 2.000	September-Oktober
Lonicera caprifolium	Echtes Geißblatt		300 - 600	Mai-Juni
Vicia sepium	Zaun-Wicke	20	30-60	April-August
Vitis vinifera	Wilder Wein	2	1000	Juli-September

12.02. PFLEGE FASSADENBEGRÜNUNG

Gebäude mit Fassadenbegrünung sollten regelmäßig auf intakte Außenwände überprüft werden. Vor allem am Putz, an Fenster- und Türleibungen dürfen keine Risse entstehen, damit die Rank- und Kletterpflanzen nicht in das Gebäude eindringen können. Bei einigen Pflanzen kann ein Rückschnitt erforderlich sein. Fachfirmen übernehmen diese Kontroll- und Pflegegänge.

In Bezug auf die verwendeten Pflanzen ist auf eine ausreichende Wasserversorgung zu achten. Diese kann bei der Neuanlage integriert geplant werden, oder, je nach System, manuell erfolgen. Bodenge-

bundene Begrünungen bedürfen meist nur in den ersten beiden Jahren Wassergaben. Mit Blick auf die wärmeren und trockener werdenden Sommer empfiehlt sich jedoch auch bei diesen, die Bewässerung von Beginn an und dauerhaft mit einzuplanen.

Toleranz sollte gegenüber Tieren aufgebracht werden, welche in der Fassadenbegrünung nisten. Dies reicht von Insekten bis hin zu Vögeln und kann als Zeichen dafür angesehen werden, dass die Begrünung einen positiven Beitrag zur biologischen Vielfalt in der Stadt leistet.







Ein besonderes Beispiel der Vertikalbegrünung ist der MFO-Park in Zürich-Oerlikon in der Schweiz. Dieser wurde auf dem Gelände der ehemaligen Maschinenfabrik Oerlikon errichtet, deren Grundform durch eine offene Metallkonstruktion nachempfunden wurde. Diese ist 100 m lang, 35 m breit und 17 m hoch. Durch Metalltreppen kann die Konstruktion auf verschiedenen Ebenen erlebt werden und bietet von der obersten Plattform aus einen Blick über die umliegenden Gebäude. Über bodengebundene Kletterpflanzen, welche an Rankseilen emporranken, aber auch Kletterpflanzen in Pflanzkästen, wird die Konstruktion begrünt. Nach der Eröffnung 2002 wirkte die Konstruktion noch sehr kühl und mächtig. Im Spätsommer 2018 wirkte dieser besondere Park spektakulär und lud zum Erkunden ein.

13. DACHBEGRÜNUNG⁺



Ebenso wie die Fassadenbegrünung ist die Dachbegrünung dazu geeignet, Teil der Stadtnatur zu werden. Positive Effekte sind eine Steigerung des Dämmeffektes des Dachaufbaus und die Verlängerung der Lebensdauer des Daches. Je nach Aufbau kann Regenwasser durch die Dachbegrünung zurückgehalten werden und dort verdunsten. Zudem kann mit der richtigen Substrat- und Pflanzenwahl ein besonderer Lebensraum für Tiere und Pflanzen geschaffen werden. Darüber hinaus kühlen Dachbegrünungen die Luft in der Stadt ab und feuchten sie an- der Effekt der städtischen Wärmeinsel kann so abgemildert werden. „Die Pflanzen reinigen zudem die Luft von Staub und Schadstoffen und binden Kohlendioxid.“ [DEUTSCHE WILDTIER STIFTUNG 2018]

Es gibt unterschiedliche Formen der Dachbegrünung. Dabei hat die sogenannte Extensivbegrünung den Vorteil der kostengünstigen, pflegearmen Flachdachbegrünung. Ausgeführt werden kann sie in unterschiedlichen Varianten: mithilfe von Trägersystemen mit oder ohne Substrat lassen sich flache Moos- oder Sedumpflanzungen anlegen, aber ebenso Staudenpflanzungen [TU DARMSTADT 2013: 56]. Die Aufbauhöhe beträgt dabei meist 6 – 15 cm. Auch Intensivbegrünungen sind möglich, die meistens **über 25 cm** Aufbauhöhe aufweisen und bis hin zu intensiv genutzten Dachgärten reichen können. Eine Zwischenform sind sogenannte einfache Intensivbegrünungen, bei welchen Stauden, Gräser und kleinere Gehölze so ausgewählt werden, dass sie lediglich in besonders trockenen Zeiten bewässert werden müssen. Somit ist diese Form kostensparender als die Intensivbegrünung und in Bezug auf die Pflege ähnlich gering wie die Extensivbegrünung [HEINZE GMBH 2020].

Einen umfassenden Überblick zu diesem Thema gibt der Abschlussbericht „Gebäude, Begrünung und Energie: Potenziale und Wechselwirkungen. Interdisziplinärer Leitfaden als Planungshilfe zur Nutzung energetischer, klimatischer und gestalterischer Potenziale sowie zu den Wechselwirkungen

von Gebäude, Bauwerksbegrünung und Gebäudeumfeld.“ der Technischen Universität Darmstadt in Kooperation mit der Technischen Universität Braunschweig [TU DARMSTADT 2013].

Für Insekten sind extensiv gepflegte Dachbegrünungen von besonderer Bedeutung, da sie durch die nicht oder nur kaum vorhandene Nutzung und selten benötigte Pflege einen Rückzugsraum inmitten der Stadt erhalten. Dabei ist es primär nicht relevant, um welche Form der Dachbegrünung es sich handelt. Um einen positiven Effekt für Wildbienen erzielen zu können, ist jedoch auf ein artenreiches und kontinuierliches Blühangebot zu achten. Sollen zusätzlich Nistmöglichkeiten angeboten werden, sollte das Substrat sandig mit einem geringen Lehmanteil sein, um den Wildbienen das Graben von Nestern zu ermöglichen. Oftmals verwendete Recyclingmaterialien aus Tonziegeln, angereichert mit Kompost oder Mischungen aus Lava, Bims, Blähschiefer, Blähton, Rundenhumus und Grünschnittkompost [OPTIGRÜN INTERNATIONAL AG 2020] bieten für Wildbienen keine geeigneten Nistsubstrate. Kann Material, das für Wildbienen zum Nisten geeignet ist, aus statischen Gründen nicht auf der kompletten Fläche aufgebracht, so ist die Anlage von einzelnen Bereichen mit **mindestens 1 m² Flächengröße** zu prüfen. Die Aufbaustärke sollte **mindestens 25 cm** betragen, wobei ein höherer Aufbau besser ist. Auch in diesem Fall gilt aber, dass auch einzelne Nisthügel bereits Lebensraum bieten können.

Im Folgenden wird ein von der Deutschen Wildtier Stiftung empfohlener Gründachaufbau [2018] vorgestellt, welcher darauf abzielt, Wildbienen Nistmöglichkeit zu bieten und darüber hinaus ein Pollen- und Nektarangebot für weitere Insekten wie Schmetterlinge und Käfer zu bieten. Die dargestellte Grafik dient der Orientierung. Bei einer konkreten Umsetzung ist eine fachgerechte Planung durch eine:n Statiker:in erforderlich, die/der die mögliche Schichtdicke des Substrates berechnet, damit dieses auch bei vollständiger Durchnässung nicht zu schwer für das Gebäude wird.

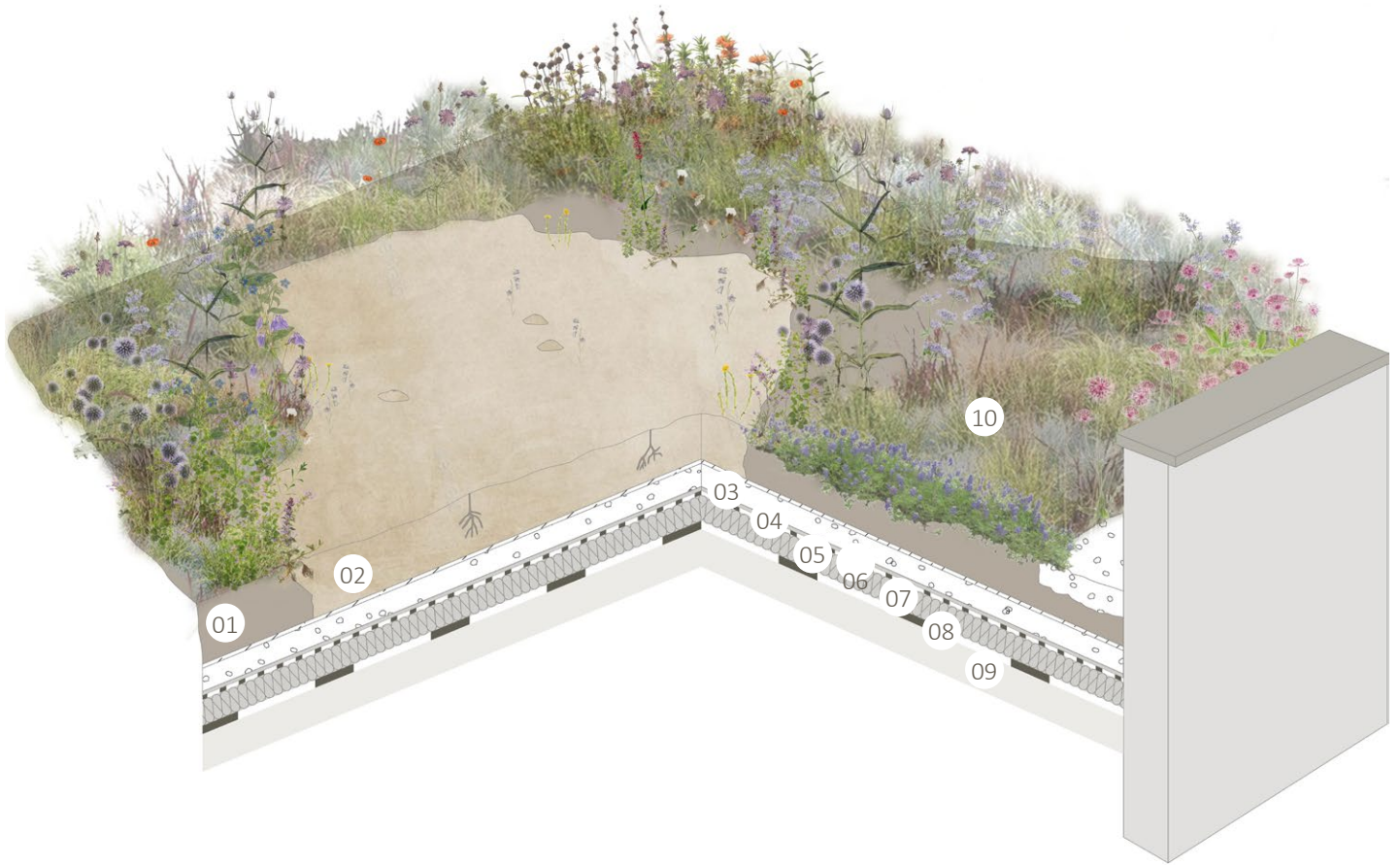


ABB. 68. SCHNITTANSICHT DACHBEGRÜNUNG+

- | | | | |
|----|---|----|--|
| 01 | Substrat, z. B. auf Basis von Lava, Bims, Grünkompost und Xylit | 06 | wurzelfeste Dachabdichtung |
| 02 | Substrat als Nistplatz, Sand mit geringem Lehmanteil | 07 | Wärmedämmung |
| 03 | Filtervlies | 08 | Dampfsperre |
| 04 | Drainage (Schüttgut oder Festkörper) | 09 | Betondecke |
| 05 | Schutzlage | 10 | nektar- und pollenreiche Vegetation als Nahrung für Wildbienen |

Die zuvor beschriebenen Nisthügel können mit einer **Mindestgröße von 1 m²** entsprechend des folgenden Schemas angelegt werden.

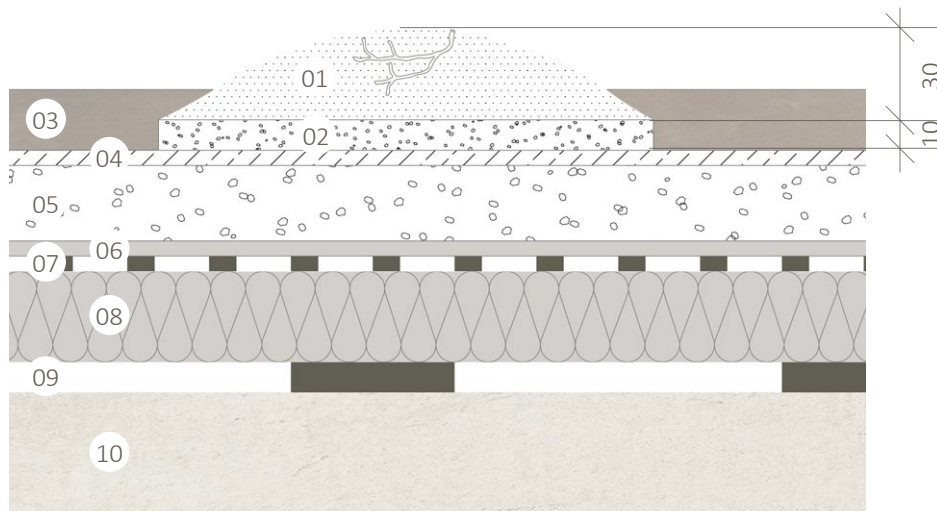


ABB. 69. SCHNITT NISTHÜGEL IN DACHBEGRÜNUNG

- | | | | |
|----|--|----|----------------------------|
| 01 | Substrat als Nistplatz,
Sand mit geringem Lehmanteil | 06 | Schutzlage |
| 02 | Drainage (Schotter) | 07 | wurzelfeste Dachabdichtung |
| 03 | Substrat, z. B. auf Basis von Lava,
Bims, Grünkompost und Xylit | 08 | Wärmedämmung |
| 04 | Filtervlies | 09 | Dampfsperre |
| 05 | Drainage (Schüttgut oder Festkörper) | 10 | Betondecke |

Zusätzlich können, gut gesichert, **Totholzelemente** in die Dachbegrünung integriert werden. Dabei eignen sich Äste und Baumstrünke, je nachdem, welche Lasten das Dach aufnehmen kann. Sind solche großen Elemente nicht umsetzbar, kann auf eine Nisthilfe für hohlraumbewohnende Arten zurückgegriffen werden. Das Kapitel „**Nisthilfen-tool**“ auf Seite 127 gibt zu geeigneten Materialien Auskunft.

Die folgende Pflanzenliste gibt einen Überblick über wildbienenfreundliche Stauden und Blumenzwiebeln zur Dachbegrünung. Sie ist nicht abschließend und zudem müssen die jeweiligen Ansprüche der Pflanzen an Sonneneinstrahlung und Bodenfeuchte beachtet werden. Die aufgeführten Pflanzen sind an einen trockenen Standort angepasst und wachsen in einem sandig-lehmigen Substrat.

13.02. PFLANZLISTE DACHBEGRÜNUNG

TAB. 07. PFLANZLISTE FÜR EINE WILDBIENENFREUNDLICHE DACHBEGRÜNUNG

bot. Name	dt. Name	nachge- wiesene Arten	Höhe (in cm)	Blühzeitpunkt
<i>Achillea millefolium</i>	Wiesen-Schafgarbe	28	40	Juni-Juli
<i>Ajuga reptans</i>	Kriechender Günsel	11	10-15	Mai-Juni
<i>Allium schoenoprasum</i>	Schnittlauch	1	25-35	Mai-August
<i>Alyssum montanum</i> 'Berggold'	Steinkraut	7	15-20	April-Mai
<i>Anthemis tinctoria</i>	Färberkamille	7	60	Juni-September
<i>Aster amellus</i> 'Grunder'	Berg-Aster	1	80	August- September
<i>Astrantia major</i>	Große Sterndolde		50	Juni-August
<i>Briza media</i>	Gewöhnliches Zittergras		40	Mai-Juli
<i>Buphthalmum salicifolium</i>	Weidenblättr. Ochsenauge	4	20-60	Juni-September
<i>Campanula glomerata</i> 'Dahurica'	Knäuel-Glockenblume	10	60	Juni-August
<i>Campanula rapunculoides</i>	Acker-Glockenblume	8	50-80	Juni-September
<i>Campanula rapunculus</i>	Rapunzel-Glockenblume	6	30-90	Juni-September
<i>Campanula rotundifolia</i>	Rundblättrige Glockenblume	24	30	Mai-September
<i>Centaurea montana</i>	Berg-Flockenblume	1	30-60	Mai-Juli
<i>Coreopsis rosea</i> 'American Dream'	Rosablühendes Schönauge		30	Juli-September
<i>Dianthus sylvestris</i>	Stein-Nelke		10-40	Juni-Juli
<i>Echinacea purpurea</i>	Roter Scheinsonnenhut		100	Juli-August
<i>Echium vulgare</i>	Gewöhnlicher Natternkopf	38	100	Juni-August
<i>Eranthis hyemalis</i>	Kleiner Winterling		5-10	Februar-März
<i>Euphorbia cyparissus</i>	Zypressen-Wolfsmilch	5	30	Juni-Juli
<i>Galium verum</i>	Gelb-Labkraut	2	50	Mai-September
<i>Geranium pratense</i>	Wiesen-Storchschnabel	1	60	Juni-August
<i>Geum rivale</i>	Bach-Nelkenwurz	1	40	April-Mai
<i>Helianthemum nummularium</i>	Gewöhnliches Sonnenröschen	28	10-30	Juni-September
<i>Hesperis matronalis</i>	Gewöhnliche Nachtkivole	2	80	Mai-Juli
<i>Salvia pratensis</i>	Wiesen-Salbei	20	30	Juni-Juli
<i>Sanguisorba minor</i>	Kleiner Wiesenknopf, Pimpinelle		30-50	Mai-August
<i>Sedum acre</i>	Scharfer Mauerpfeffer	6	5	Juni-Juli
<i>Sedum album</i>	Weißer Fetthenne	2	8	Juni-Juli
<i>Sedum telephium</i> 'Joyce Henderson'	Große Fetthenne		60	September- Oktober
<i>Stachys byzantina</i>	Byzantinischer Wollziest	2	30	Mai-Juli
<i>Teucrium chamaedrys</i>	Echter Gamander	5	20	Juli-August
<i>Tussilago farfara</i>	Huflattich	14	10-30	Februar-April
<i>Thymus vulgaris</i> 'Compactus'	Gewöhnlicher Thymian		10	Juli-September
<i>Verbascum nigrum</i>	Schwarze Königskerze		100	Juni-August
<i>Veronica spicata</i>	Ähren-Ehrenpreis	1	30	Juli-August
Blumenzwiebeln (Geophyten)				
<i>Allium atropurpureum</i>	Purpurbütiger Lauch		80	Mai-Juli
<i>Allium ursinum</i>	Bärlauch	2	20	April-Mai
<i>Anemone nemorosa</i>	Buschwindröschen	1	5-15	März-April
<i>Crocus flavus</i>	Gold-Krokus		7-10	Februar-März
<i>Crocus tommasinianus</i>	Dalmatiner-Krokus		5-10	Februar-März

BEST-PRACTICE-BEISPIEL: BIODIVERSITÄTSDACH IGA BERLIN 2017

Zur internationalen Gartenausstellung (IGA) 2017 in Berlin-Marzahn wurde das Dach des Besucherzentrums am IGA-Haupteingang „Gärten der Welt“ mit einer Dachbegrünung konstruiert. Um als Biotop für verschiedene Tiere wie beispielsweise Wildbienen, Schmetterlinge und Laufkäfer zu fungieren, wurden verschiedene Gestaltungsmaßnahmen ergriffen. In Kooperation mit dem Dachbegrünungsunternehmen fair-plants-system GmbH, dem Gründach-Systemhersteller ZinCo GmbH und weiteren Partner:innen wurden durch den Deutschen Dachgärtner Verband unterschiedliche sogenannte Biodiversitätsmodule installiert. Auf einer Fläche von ca. 2.000 m² sollte das Dach so zu einem Ort der Artenvielfalt werden. Zu den „Biodiversitätsmodulen“ gehören die folgenden Maßnahmen:

Substrat-Anhügelungen

„Durch Variationen in der Substrathöhe entstehen unterschiedliche Lebensräume, die das Artenspektrum der Bepflanzung erweitern. Während für niedrigwüchsige, anspruchslose Sedumarten und andere Sukkulenten 6–8cm Substrathöhe ausreichend sind, wurde auf einzelnen Anhügelungen der Wurzelraum für eine artenreiche Kräuter- und Gräservegetation auf 12–15cm erhöht.“ [DDV 2017: 6]

Verbesserung der Substratqualität

Im Bereich der Substrat-Anhügelungen wurden die nährstoffarmen und mineralischen Extensivbegrünungs-Substrate mit einem „organischen Substrat ergänzt, das als Humus- und Nährstofflieferant für die anspruchsvollere Kräuter- und Gräservegetation dient.“ [DDV 2017: 7]

Sandinseln und Grobkiesbeete

„Vegetationsfreie Bereiche in Form von Sandlinien und Grobkiesbeeten stellen wichtige Biotopbereicherungen dar und werden von Insekten und anderen Dachbewohnern als Versteck, Brut- und Sonnenplätze benutzt. Sandbeete sollen spezielle sandbrütende Insekten anlocken (z. B. Grabwespen, Sandbienen). Grobkiesbeete bieten zum Beispiel für Spinnen und Käfer Unterschlupf.“ [DDV 2017: 8]

Temporäre Wasserflächen

„An einzelnen Stellen der Dachfläche wurden Folien eingearbeitet und mit Sand abgedeckt, um das Regenwasser über einen längeren Zeitraum auf dem Dach zurückzuhalten. Diese Bereiche sollen das Wasserangebot für Insekten und Vögel verbessern.“ [DDV 2017: 9]



ABB. 70. BIODIVERSITÄTSMODULE AUF DEM IGA BERLIN-BESUCHERZENTRUM-DACH



ABB. 71. BLÜHSTAUDEN AUF DEM BIODIVERSITÄTSDACH

Nisthilfen für Insekten

Hummelnistkästen, Nisthilfen für hohlraumbe-
wohnende Wildbienen und Schlupfwespen sowie
Unterschupfmöglichkeiten für Marienkäfer, Flor-
fliegen und andere Nützlinge wurden auf dem
Dach des IGA-Besucherzentrums installiert.

Einbringen von Totholz

„Abgestorbene Äste und Stämme stellen ein be-
sonders wertvolles Struktur-element dar. Totholz
wird unter anderem von Moosen, Flechten, Pilzen,
Käfern, Fliegen, Mücken, Ameisen und solitären
Wildbienen bzw. Wespen als Lebensraum genutzt,
weshalb der Begriff „Biotop-Holz“ treffender er-
scheint. Zusätzlich können Vögel die Totholzhau-
fen als Ansitzplätze, Singwarten und Nahrungsbio-
tope nutzen.“ [DDV 2017: 11]

In Bezug auf die Pflanzenauswahl sei auf Arten ge-
achtet worden, die als Futterpflanze für Vögel in
Insekten fungieren. Angepasst seien die Pflanzen
auf einen trockenen Standort.

Neben sogenannten Flachballenstauden sei auf
einzelnen Anhögelungen auch Saatgut ausge-
bracht worden, um die Dauerhaftigkeit unter-
schiedlicher Bepflanzungen zu testen. [DDV 2017:
13]

13.01. PFLEGE DACHBEGRÜNUNG⁺

Der Pflegeaufwand der dargestellten Dachbegrü-
nung ist gering, da sich die aufgelisteten Pflanzen
in dem Substrat aussamen und so den Boden vor
Bewuchs mit anderen Pflanzen schützen können.
Kontrollgänge sind trotzdem einmal im Jahr not-
wendig, um konkurrenzstarke Pflanzen einzudäm-



ABB. 72. BIOTOP-HOLZ ZWISCHEN SEDUMARTEN

Das Dach solle über die Laufzeit der IGA 2017 hin-
aus bestehen bleiben, weshalb ein abgestimmtes
und kosteneffizientes Pflegekonzept entwickelt
worden sei. „Die Dokumentation der Pflanzenent-
wicklung und das wissenschaftliche Monitoring
der Wirksamkeit der verschiedenen Biodiversitäts-
module auf dem IGA Besucherzentrum erfolgen in
Zusammenarbeit mit der Technischen Universität
Berlin (Institut für Ökologie, Nachwuchsgruppe
RuralFutures, Dr. Ina Säumel, Elizabeth Ahner).“
[DDV 2017: 15]

Über die Ergebnisse des Monitorings konnten
während einer Recherche keine Dokumente ge-
funden werden. Eine Anfrage bei Frau Dr. Säumel
blieb unbeantwortet.

Die Veröffentlichung des Deutschen Dachgärtner
Verbandes e. V. weist abschließend darauf hin,
dass sich die auf dem IGA-Dach verwendeten Bio-
diversitätsmodule „sowohl im Neubaubereich als
auch bei bereits vorhandenen artenarmen Exten-
sivbegrünungen einsetzen“ [DDV 2017: 16] lassen.
Dies müsse jedoch stets unter Klärung der Statik,
der Absturzsicherung, der Baustellenlogistik so-
wie der Kosten erfolgen. Zudem sollte vorab ge-
klärt werden, welchen Tier- und Pflanzenarten das
Gründach als Nist- und Lebensraum dienen solle
[DDV 2017: 16].

men. Die offenen Bodenstellen für die Wildbienen
müssen regelmäßig von Bewuchs freigehalten
werden. Zudem sind die eingebrachten Nisthilfen
oder Totholzelemente regelmäßig auf eine gute
Befestigung zu prüfen.

14. BALKONE, FENSTERBÄNKE & PFLANZKÄSTEN



Balkon und Fensterbankbegrünung sowie Pflanzkästen mit attraktiven Stauden und kleinen Gehölzen sind in der Stadt ein besonderes Thema. Solche Begrünungen ermöglicht fast allen Bewohner:innen das Anlegen eines kleinen Biotops, von dem sie natürlich auch selbst profitieren. Zudem nisten einige Wildbienenarten sogar in Pflanzkästen, wenn das Substrat geeignet ist. Dies beschreibt Paul Westrich in seinem Buch „Die Wildbienen Deutschlands“ [2018: 480] für die Erzfärbene Sandbiene [*Andrena nigroaenea*].

Für die meisten Kräuter und Wildblumen eignet sich ein **lehmig-sandiges Substrat**, welchem eine geringe Menge Kompost beigemischt wird. Solch ein Substrat kann auch von Wildbienen als Nist-

platz in Anspruch genommen werden. Die Erzfärbene Sandbiene [*Andrena nigroaenea*] nistet hingegen auch in humosen Böden, sollte jedoch nicht der Grund für den Kauf von „normaler Balkonblumenerde“ sein, da sie auch andere Substrate nutzt. In jedem Fall ist auf torfhaltige Substrate zu verzichten, da Torf aus Mooren abgebaut wird und so diese artenreiche Ökosysteme zerstört werden.

Der Aufbau von Pflanzkästen, gleich welcher Größe, ist in der untenstehenden Abbildung exemplarisch aufgezeigt.

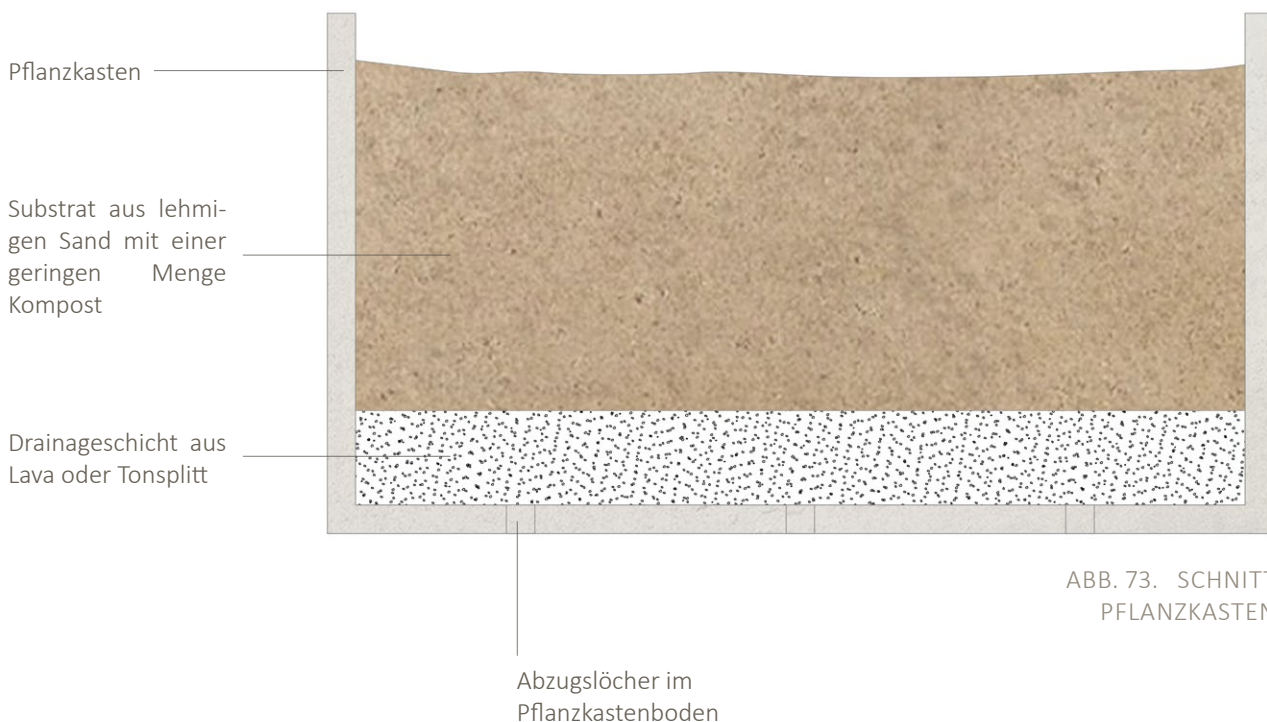


ABB. 73. SCHNITT PFLANZKASTEN

Bei der Pflanzenauswahl begrenzt der zur Verfügung stehende Platz die Topfgröße und somit das Wurzelvolumen. In schmalen Balkonkästen finden vor allem Kräuter, Stauden und Aussaaten von insektenfreundlichen Pflanzen Platz. Für Sträucher und Gehölze eignen sich nur größere Balkone, auf denen Platz für ein ausreichend großes Pflanzgefäß ist. Als Überblick über geeignete Pflanzen für Wildbienen sind nachfolgend die Kräuter und Stauden aufgelistet, für die die meisten Wildbienenarten beim Pollensammeln nachgewiesen wurden. Die nachgewiesenen Artenzahlen stammen aus Paul Westrichs Buch „Die Wildbienen Deutschlands“ [2018: 368-397]. Pflanzen, die von mindestens zehn Wildbienenarten als Pollenquelle genutzt werden, sind gelb hinterlegt.

Sind Rankelemente vorhanden oder soll ein Bal-

kongeländer begrünt werden, kann die Pflanzliste aus dem Kapitel „12. Fassadenbegrünung“ auf Seite 111 herangezogen werden. Besonders zu empfehlen sind dabei jedoch Pflanzen, die **maximal drei Meter lang** werden, um den Pflegeaufwand in Grenzen zu halten. Die Weiße und die Zweihäusige Zaunrübe [*Bryonia alba* und *B. dioica*] eignen sich daher ebenso gut wie die unterschiedlichen Waldreben. Für kleine zu begrünende Flächen kann die Zaun-Wicke [*Vicia sepium*] angepflanzt werden.

Ergänzt werden kann die Balkonkastenbepflanzung durch **Blumenzwiebeln**. Dadurch ergibt sich die Möglichkeit, bereits im Frühjahr farbenfrohe Aspekte in direkter Wohnungsnähe zu erleben und gleichzeitig für Insekten eine Nahrungsquelle anzubieten.

14.01. PFLANZLISTE PFLANZKASTEN

TAB. 08. PFLANZLISTE WILDBIENENFREUNDLICHE STAUDEN FÜR DEN BALKON

bot. Name	dt. Name	nachgewiesene Arten	Höhe (in cm)	Blühzeitpunkt
<i>Achillea millefolium</i>	Wiesen-Schafgarbe	28	40	Juni-Juli
<i>Allium schoenoprasum</i>	Schnittlauch	1	25-35	Mai-August
<i>Alyssum montanum</i> 'Berggold'	Steinkraut	7	15-20	April-Mai
<i>Calluna vulgaris</i>	Besenheide, Heidekraut	8	20-80	Juli-Oktober
<i>Campanula glomerata</i> 'Dahurica'	Knäuel-Glockenblume	10	60	Juni-August
<i>Campanula persicifolia</i>	Pfirsichblättrige Glockenblume	8	80	Juni-Juli
<i>Campanula poscharskyana</i>	Hängepolster-Glockenblume	5	15	Juni-September
<i>Campanula rotundifolia</i>	Rundblättrige Glockenblume	24	30	Mai-September
<i>Cichorium intybus</i>	Wegwarte	38	30-120	Juli-Oktober
<i>Daucus carota</i>	Wilde Möhre	25	30-80	Juni-September
<i>Echium vulgare</i>	Gewöhnlicher Natternkopf	38	100	Juni-August
<i>Hypericum perforatum</i>	Tüpfel- Johanniskraut	16	20-100	Juni-August
<i>Leucanthemum vulgare</i>	Wiesen-Margerite	22	60	Mai-Juli
<i>Organium vulgare</i>	Gewöhnlicher Dost	4	30	Juli-September
<i>Potentilla neumanniana</i> 'Nana'	Frühlingsfingerkraut	30	5	April-Mai
<i>Salvia pratensis</i>	Wiesen-Salbei	20	30	Juni-Juli
<i>Sedum acre</i>	Scharfer Mauerpfeffer	6	5	Juni-Juli
<i>Stachys byzantina</i>	Byzantinischer Wollziest	2	30	Mai-Juli
<i>Symphytum azureum</i>	Blaublühender Beinwell	4	40	April-Juli
<i>Symphytum officinale</i>	Gewöhnlicher Beinwell	4	50-80	Juni-August
<i>Tanacetum vulgare</i>	Rainfarn	21	60-100	Juli-September
<i>Teucrium chamaedrys</i>	Echter Gamander	5	20	Juli-August



Aber auch auf weniger oder kaum als Nahrungslieferant genutzten Frühblühern können Wildbienen beim Aufwärmen oder beim Warten auf Weibchen beobachtet werden.

Die obenstehenden Bilder zeigen ein Männchen der Gehörnten Mauerbiene [*Osmia cornuta*], welches an einer Hyazinthe auf dem Fensterbrett der Autorin im März 2019 verweilte.

TAB. 09. PFLANZLISTE WILDBIENENFREUNDLICHE BLUMENZWIEBELN FÜR DEN BALKON

Blumenzwiebeln (Geophyten)

bot. Name	dt. Name	nachgewiesene Arten	Höhe (in cm)	Blühzeitpunkt
<i>Anemone nemorosa</i>	Buschwindröschen	1	5-15	März-April
<i>Corydalis lutea</i>	Schein-Lerchensporn	1	20	April-September
<i>Crocus flavus</i>	Gold-Krokus		7-10	Februar-März
<i>Crocus tommasinianus</i>	Dalmatiner-Krokus		5-10	Februar-März
<i>Eranthis hyemalis</i>	Kleiner Winterling		5-10	Februar-März
<i>Narcissus pseudonarcissus lobularis</i>	Trompeten-Narzisse, Wildform		20-30	März-April
<i>Scilla bifolia</i>	Zweiblättr. Blaustern		10-20	März-April
<i>Tulipa linifolia</i>	Wildtulpe		10-20	April-Mai
<i>Tulipa sylvestris</i>	Wildtulpe		20-40	April-Mai

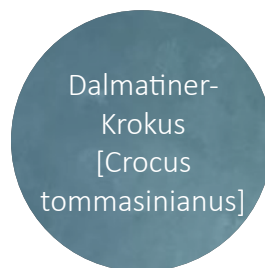




ABB. 74. EIN MÄNNCHEN DER GEHÖRNTEN MAUERBIENE [OSMIA CORNUTA] IM MÄRZ 2019 AUF EINER HYAZINTHE

FRIEDLICHE NACHBAR:INNEN

Wildbienen sind **ungefährlich**, da sie keinen Honig produzieren, den es zu verteidigen gilt. Die Weibchen kümmern sich alleine um die Brutpflege, treten also anders als die Honigbiene nicht im Schwarm auf. Lediglich im Frühjahr zur Paarungszeit können mehrere Wildbienen gleichzeitig am selben Ort beobachtet werden. Der Stachel von Wildbienen ist außerdem meist sehr klein – in manchen Fällen sogar so dünn und zart, dass er die menschliche Haut nicht durchdringen kann. Männchen haben gar keinen Stachel und Weibchen stechen nur, wenn sie in größter Bedrängnis sind. Durch das **reine Beobachten** fühlen sie sich jedoch nicht gefährdet. Für die interessierten Beobachter:innen sind sie somit ungefährlich.

15. PFLEGE BALKONKÄSTEN

Für die Pflanzen, die an das magere Substrat im dargestellten Balkonkastenaufbau angepasst sind, muss in jedem Fall **Staunässe vermieden** werden. Dies wird durch die Drainageschicht und die Abzugslöcher im Balkonkasten gewährleistet. Um sicherzugehen, dass das Wasser gut abfließt, kann der Kasten zusätzlich auf kleine Steine oder Brettstücke gestellt werden.

Im Sommer hingegen brauchen die Pflanzen **ausreichend Wasser**. Je nach Temperatur muss daher nach ein bis drei Tagen ohne Regen gegossen werden.

Beim Um- oder Neubepflanzen von Pflanzkästen ist darauf zu achten, dass mögliche Wildbienenester intakt bleiben. Erdnistende Arten verschließen ihr Nest nach dem Anlegen der Brutzellen, so

dass diese oft unbemerkt beim Umgraben oder bei Neupflanzungen geöffnet werden. Werden solche Brutzellen gefunden, können sie, mit einer Laubschicht umgeben, in einen Kasten oder Blumentopf gelegt werden, der mit der Öffnung zur Seite und regengeschützt aber sonnig aufgestellt wird. Je nach Art schlüpfen die Wildbienen im Frühjahr oder Sommer.

Abgestorbene Pflanzenteile sollten zudem über den Winter stehen bleiben und erst im Februar oder besser März zurückgeschnitten werden. Auf den meist kleinen Flächen der Pflanzkübel kann das Schnittgut liegen bleiben, darf jedoch nicht zu stark zerkleinert werden, falls sich im Inneren oder außen anhaftend Insektenlarven befinden.

NISTHILFENTOOL

Insektenhaus, Nützlings- oder Insektenhotel – die Liste des Angebotes für Insektennisthilfen ist lang und die verwendeten Namen oft irreführend. Dies wird besonders am Beispiel der Wildbienen deutlich. Wie im Kapitel „04.03. Lebensweise“ auf Seite 25 aufgezeigt, nisten die meisten Wildbienen solitär. Nach der Paarung kümmert sich das Weibchen alleine um das Suchen eines geeigneten Nistplatzes, die Auswahl und das Beibringen des Nistbaumaterials und den benötigten Proviant für jedes einzelne Ei. Zum Teil werden die als Nistplatz ausgewählten Stellen aufwendig gereinigt, wenn es sich um vorhandene Hohlräume handelt. Zudem verbleiben die Larven meist mehrere Monate und teilweise sogar zwei Jahre in den Brutzellen. Der fachlich anerkannte Begriff lautet daher Nisthilfe.

Von den 208 in Dresden ermittelten Arten nutzen lediglich 9 % nachweislich Nisthilfen. Dies liegt unter anderem daran, dass 73 % der nestbauenden Wildbienen in der Erde nisten [MÜNZE ET AL. 2006: 46]. Diese graben die erforderlichen Gänge selbst in die Erde und nehmen ein sogenanntes „Insektenhotel“ mit leeren Bambusröhrchen, Schilfmatten oder anderen Hohlräumen nicht in Anspruch. Meist nutzen vor allem die früh im Jahr fliegende Rostrote Mauerbiene [*Osmia bicornis*] und die Gehörnte Mauerbiene [*Osmia cornuta*] das Angebot von solchen Nisthilfen. Da Nisthilfen aber eine tolle Möglichkeit sind,

Wildbienen aus der Nähe zu betrachten und viel über sie zu lernen, können mittlerweile viele verschiedene Modelle in Privatgärten, auf den Grundstücken von Bildungseinrichtungen, Firmengeländen oder in städtischen Grünflächen betrachtet werden.

In nahezu jedem Baumarkt können zudem Nisthilfen für Wildbienen erworben werden. Auch zahlreiche Onlineshops sind voll mit vielversprechenden Angeboten. Es werden jedoch häufig ungeeignete Materialien verwendet, in denen keine Wildbiene ihre Nachkommen unterbringen möchte. Daher lohnt sich der Blick auf die folgenden Seiten, um eine geeignete Nisthilfe auszuwählen oder sogar selbst bauen zu können.

Das Aufstellen dieser Nisthilfen ist stets mit der guten Absicht verbunden, die Wildbienen zu unterstützen. Mit etwas Glück lassen sich schon bald nach dem Aufstellen Wildbienen bei der Nistarbeit beobachten. Warum es Glück braucht, wird beim Blick auf die Ausführung vieler Nisthilfen deutlich. Oftmals werden die Nisthilfen mit völlig ungeeignetem Material befüllt. Die häufigsten gut gemeinten, aber schlecht gemachten Umsetzungen sind hier aufgelistet. Im Anschluss findet sich eine Übersicht, wie Nisthilfen stattdessen aussehen sollten.

SO
BITTE ●
NICHT ●

NADELHÖLZER

Oftmals wird das ungeeignete weiche Holz von Kiefer oder Fichte für den Bau von Nisthilfen verwendet. Dabei werden Bohrungen vorgenommen, welche als Nistplatz dienen sollen. Dringt jedoch Feuchtigkeit in das Holz ein, stellen sich die Holzfasern auf – die empfindlichen Flügel der Wildbienen können daran aufreißen, was den sicheren Tod des Tieres bedeutet.



ABB. 75. RISSE IM STIRNHOLZ EINES NADELHOLZSTÜCKS



ABB. 76. RIESIGE DURCHMESSER DER HOHLEN STÄNGEL

BOHRUNGEN VOLLER SPLITTER INS STIRNHOLZ

Geeignet für eine Nisthilfe ist Hartholz (siehe Seite 131 für besonders geeignete Harthölzer). Allerdings werden die Gänge oftmals in das Stirnholz gebohrt. Der Begriff Stirn- oder Hirnholz beschreibt den Bereich des Stammes, auf den man blickt, wenn man von oben auf einen Baumstumpf schaut. Solche Bohrungen werden zwar teilweise besiedelt – der erhoffte Nisterfolg möglichst vieler Wildbienen bleibt jedoch aus, sodass damit keine Unterstützung der Insekten möglich ist. Ist das Holz außerdem noch nicht durchgetrocknet, entstehen Trocknungsrisse. Solche rissigen Hohlräume werden von Wildbienen gemieden. Erfolgt die Rissbildung erst nach der Eiablage, werden die Nachkommen durch Feuchtigkeit und Parasiten gefährdet.

Zudem werden die Bohrungen oftmals nicht ordentlich abgeschliffen. Genauso wie bei den Nadelhölzern besteht hier größte Verletzungsgefahr für die Wildbienen. Im besten Falle meiden die Tiere daher die Nisthilfe.

BEOBACHTUNGSRÖHRCHEN AUS GLAS ODER KUNSTSTOFF

Um Wildbienen und ihren Nachwuchs beobachten zu können, werden oftmals Röhrchen aus Kunststoff oder Glas angeboten. Diese wasserdampf- und durchlässigen Materialien führen aber häufig dazu, dass der Proviant der Larven von Pilzen befallen wird und verschimmelt. Dadurch sterben auch die Wildbienen nachkommen.

Wird die Nisthilfe durch die Sonneneinstrahlung erhitzt, entstehen hohe Temperaturen in den Röhrchen. Auch dies bedeutet in den meisten Fällen den Tod für die Nachkommen.

DURCHMESSER

Oftmals finden sich in den sogenannten „Insektenhotels“ Löcher oder hohle Pflanzenstängel mit riesigen Durchmessern. Geeignet sind jedoch lediglich Durchmesser von 2 – 9 mm. Die Art, die am häufigsten Nisthilfen annimmt, die Gehörnte Mauerbiene [*Osmia cornuta*], benötigt beispielsweise einen Durchmesser von 8 mm, um eine erfolgreiche Brut anzulegen



ABB. 77. GEHÖRNT E MAUERBIENE [*OSMIA CORNUTA*]

LOCHZIEGEL

Noch größer als der Durchmesser der gerade beschriebenen hohlen Stängel sind die Aussparungen in Lochziegel. Zudem verfügen die Steine über keine geschlossene Rückwand. Diese ist jedoch unabdingbar, damit ein Wildbienenweibchen einen solchen Hohlraum besiedeln kann.



ABB. 78. LOCHZIEGEL

TANNENZAPFEN UND STROH

Fernab ihres natürlichen Vorkommens, nämlich unter Nadelbäumen, bestenfalls ergänzt mit Blättern umliegender Laubbäume, finden die Tannenzapfen keine Bewohnerinnen.

Hummeln, die zum Teil in der Krautschicht nisten, nutzen diese ortsfremde Präsentation der Materialien ebenso wenig wie Marienkäfer, für die oftmals strohgefüllte Kammern eingebaut werden. Höchstens Spinnen verirren sich hierher.



ABB. 79. TANNENZAPFEN IN EINEM „INSEKTENHOTEL“

WAAGRECHTE MARKHALTIGE & FASERIGE STÄNGEL

Das Vorbild für diesen „Insektenhotel“-Bestandteil sind abgebrochene Stiele von beispielsweise Brombeeren, Himbeeren, Königskerzen oder Rosen. Diese sind jedoch nur dort zu finden, wo abgebrochene und vertrocknete Stängel stehen gelassen werden. Sie verbleiben mehr oder weniger senkrecht an den Pflanzen und werden so auch von den Wildbienen genutzt. Werden die markhaltigen Stängel waagrecht in Nisthilfen eingebaut, ist eine Besiedelung fast ausgeschlossen.



ABB. 80. RISSIGE UND MARKHALTIGE, WAAGRECHT ANGEORDNETE STÄNGEL

Gequetschte oder faserige Stängel können von den Wildbienen gar nicht genutzt werden, da sie nicht in das Innere der Stängel gelangen. Sind die Stängel rissig, werden sie ebenfalls nicht besiedelt, da die eine Gefahr für den Befall mit Krankheiten und Parasiten für die Wildbienen nachkommen darstellt.

SCHNECKENHÄUSER

Es gibt Wildbienenarten, die in verlassenen Schneckenhäusern nisten. Diese suchen sich ihre Behausung aber auf Wiesen oder zwischen Steinen, meist etwas versteckt liegend. Die kleinen Bienen drehen das Haus so lange, bis es richtig für sie liegt. Im Anschluss an die Eiablage wird das Schneckenhausloch verschlossen und aufwendig getarnt – entweder mit Pflanzenbrei oder ganzen Stöckchen und Pflanzenteilen. Die in Nisthilfen meist auf einem Brett liegenden Schneckenhäuser sind für Arten, die Schneckenhäuser eigentlich nutzen, leider unbrauchbar.

LEHM- ODER TONWÄNDE

Mit guter Absicht wird ein Kasten hergestellt, welcher mit Lehm oder Ton gefüllt wird. Nach dem Trocknen wird dieser aufgestellt und auf Bewohnerinnen gewartet. Da das verwendete Material aber meist steinhart wird und so selbst mit unseren Fingernägeln nicht abkratzenbar ist, können die kleinen Wildbienen nichts damit anfangen. Oftmals werden daher Löcher in solche Lehmwände gebohrt. Dabei entstehen zum Teil Risse, die die eine Gefahr für die Brut der Wildbienen darstellen. Dass solch eine Nisthilfe meist unbesiedelt bleibt, ist daher zu erwarten.



ABB. 81. GEBÜNDELTE UND AN SCHNÜREN AUFGEHANGENE SCHNECKENHÄUSER



DOCH WAS IST NUN
EINE GUTE NISTHILFE
UND WELCHE WILDBIENEN
KÖNNEN GEFÖRDERT
WERDEN?

ALLGEMEIN

Nisthilfen sollten nach **Südosten** ausgerichtet sein, um zwar von der Sonne erwärmt zu werden, der großen Mittagshitze jedoch nicht direkt ausgeliefert zu sein.

Für alle Nisthilfen gilt, dass sie nicht frei schaukelnd aufgehängt werden dürfen, sondern stets **festmontiert** werden müssen.

Ein **Gitter**, einige Zentimeter vor der Nisthilfe angebracht, verhindert, dass die Röhrchen durch Vögel aufgepickt werden. Zwar reichen die Schnäbel der Tiere zum Teil nicht in die Tiefe, jedoch kann durch das Öffnen des Nestverschlusses der Weg für Feuchtigkeit, aber auch Parasiten erleichtert werden. Zudem können locker befestigte oder in Lochziegeln liegende Röhrchen herausgezogen und an einem passenderen Ort von dem Vogel mit höchster Präzision geöffnet werden. In Totholz oder Lösswänden ist das Aufpicken ohne angebrachten Schutz ebenfalls lediglich eine Frage der Zeit.

Besonders wichtig ist, dass die Nisthilfe das ganze Jahr an ihrem Platz verbleibt. Bereits das Umstellen um wenige Meter während der Brutzeit kann dazu führen, dass das Weibchen sein Nest nicht wiederfindet. Im Winter schadet die Kälte den Wildbienen nicht – auf keinen Fall darf die Nisthilfe in einen Innenraum gestellt werden. Dadurch würden die jungen Wildbienen zu früh schlüpfen und müssten aufgrund des mangelnden Nahrungsangebotes verhungern.

16. NISTHILFEN FÜR HOHLRAUMBEWOHNENDE ARTEN

Die bekanntesten Nisthilfen bestehen aus Hohlräumen, beispielsweise aus hohlen Bambusstängeln oder Holzbohrungen. Solche Nisthilfen werden von maximal einem Viertel der im Siedlungsraum vorkommenden Arten genutzt [ZURBUCHEN, MÜLLER 2012: 118-119], denn ein Großteil der Wildbienenarten nistet im Boden und wird somit durch diese Nisthilfen nicht unterstützt. Ein Teil ist zudem derart auf bestimmte Blüten spezialisiert, dass sie

nicht im Siedlungsraum vorkommen können, weil das Angebot an diesen Blütenpflanzen dort nicht ausreicht. Trotzdem lohnt es sich, Nisthilfen für diese 25 % anzubieten. Damit das gelingt, sollten möglichst verschiedene Materialien und Lochdurchmesser angeboten werden.

Die folgende Übersicht zeigt, welche Materialien für hohlraumbewohnende Arten geeignet sind.

BOHRUNGEN IN LÄNGSHOLZ

Gebohrt wird immer in das **Längsholz**, also in den Verlauf der Maserung, als würde der Baum noch wachsen.

Geeignetes Holz stammt von Apfelbäumen, Esche, Eichen oder Buchen. Die beiden letztgenannten sind sehr harte Hölzer, bei denen sehr gutes Werkzeug benötigt wird und der Bohrkopf beim Bohren der Löcher immer wieder gekühlt werden muss. Buchen tendieren zudem zu Rissbildung.

In **gut abgelagerte, entrindete, unbehandelte Hartholzblöcke** werden Löcher mit unterschiedlichen Durchmessern (**2 – 10 mm**) und einer Tiefe von bis zu 10 cm gebohrt. Dabei muss eine **Rückwand** bestehen bleiben als hinterer Abschluss der Röhre, sonst wird diese nicht besiedelt. In Bezug auf die spätere Ausrichtung sind die Bohrungen im rechten Winkel auszuführen. Eine leichte Anschrägung nach innen oben ist möglich, damit später eventuell eindringendes Regenwasser wieder abfließt. Die Bohrlöcher müssen anschließend am Eingang und innen mit einem feinen Schleifpapier behandelt werden, um **Splitter abzuschmirgeln**. Die Holzblöcke werden an einem nach **Ost-Süd-Ost** ausgerichteten Ort aufrecht in der natürlichen Wuchsrichtung aufgestellt. In jedem Fall müssen sie **feststehen** und dürfen nicht frei im Wind schaukeln.





ABB. 82. BOHRUNGEN IN DAS LANGSHOLZ DES HARTHOLZBLOCKS



ABB. 83. GLATT ABGESCHLIFFENE BOHRLÖCHER DER NISTHILFE



ABB. 84. TROCKEN UND REGENGESCHÜTZT AUFGESTELLTE HARTHOLZBLÖCKE ALS NISTHILFEN

HOHLE PFLANZENSTÄNGEL

Alternativ können Bambusröhrchen, die hohlen Stängel des invasiven Japanischen Staudenknöterichs [*Fallopia japonica*] sowie Schilf(matten) verwendet werden. Die beiden erstgenannten Stängelarten besitzen sogenannte Nodien (Knoten) – Verdickungen, die den Stängel unterteilen. Sie sind für den Nisthilfenbau perfekt geeignet, da sie einen natürlichen **Abschluss des Röhrchens** darstellen. Beim Zurechtschneiden der Stängel ist darauf zu achten, dass an einer Seite des Röhrchens solch eine Wand bestehen bleibt.

Geschnitten werden müssen die Stängel mit einem scharfen Messer. Bambus ist sehr hart, kann aber ähnlich wie der weichere Staudenknöterich leicht gequetscht werden und dadurch Risse bekommen. Ist das der Fall werden die Röhrchen von Wildbienen nicht oder nur ungern besiedelt.

Sind die Stängel von Bambus oder Staudenknöterich in ihre Abschnitte unterteilt, müssen die Schnittkanten **glattgeschliffen** werden. Dazu wird der äußere und innere Rand sowie das Innere des Röhrchens mit einem feinen Schleifpapier behandelt. An den inneren Rand gelangt man, indem man das Schleifpapier aufrollt oder es um einen dünnen Stab rollt.

Die Röhrchen können gebündelt werden und beispielsweise so in einen Kasten aus Holz eingebracht werden, dass sie waagrecht ausgerichtet sind und die Öffnungen nach Ost-Süd-Ost zeigen. Leere, lange Metalldosen von zum Beispiel Whiskeyflaschen eignen sich nur bedingt für das Aufnehmen der Stängel. Bei Sonneneinstrahlung erhitzt sich das Metall und kann die Brut schädigen. Daher empfiehlt sich diese Variante nur, wenn die Metalldose mit einer Schicht Jutematte oder einem anderen dicken Material vor Sonneneinstrahlung geschützt wird.

Ebenso wie die Hartholzblöcke müssen die Röhrchen an einen **unbeweglichen** Ort gelegt werden und dürfen nicht frei baumeln. Ein Regenschutz verhindert das Eindringen von Wasser.

Bei dünnen Röhrchen wie dem Staudenknöterich oder auch Schilfmatten besteht die Gefahr, dass Vögel die Stängel aufpicken und die Wildbienen nachkommen auffressen. Um dies zu verhindern, empfiehlt sich eine feste Hülle und das Anbringen eines **Hasendrahtes mit circa fünf Zentimeter Abstand** vor den Eingängen der Röhrchen.

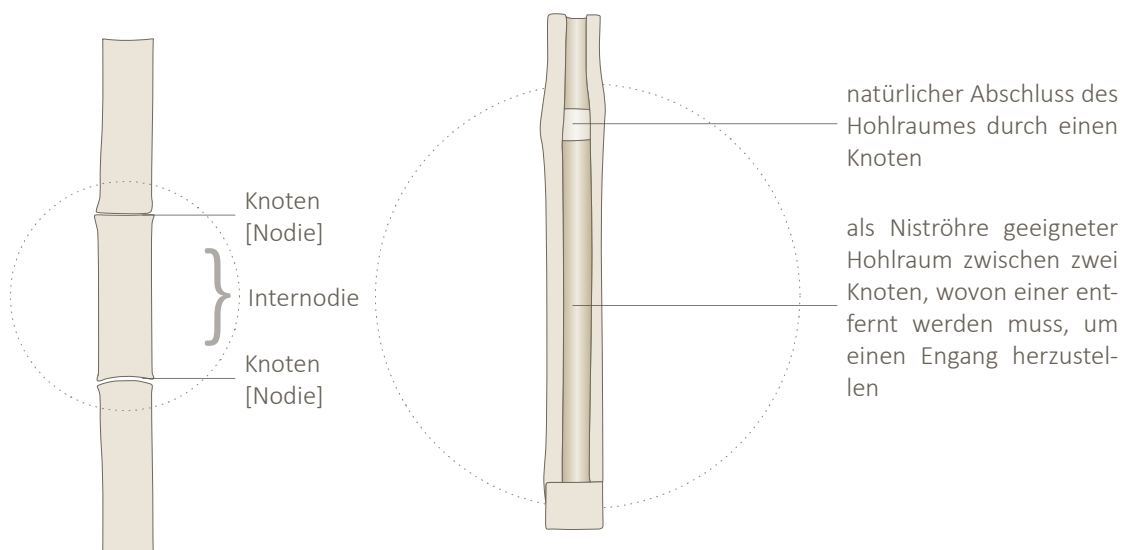


ABB. 85. AUFBAU BAMBUSSTÄNGEL



ABB. 86. GEHÖRNT E MAUERBIENE [OSMIA CORNUTA] AN NISTHILFE AUS BAMBUSRÖHRCHEN



ABB. 87. STÄNGEL DES JAPANISCHEN STAUDENKNÖTERICHS ALS NISTHILFE

SCHNECKENHÄUSER

Von den in Sachsen kartierten Wildbienenarten nisten zwei in Schneckenhäusern.

Die Goldene Schneckenhausbiene [*Osmia aurulenta*] „[n]istet in leeren, mittelgroßen bis großen Schneckenhäusern (*Helix pomatia*, *Arianta arbus-torum*, *Cepaea hortensis*, *Cepaea vindobonensis*, *Helicella obvia*). Die Nester enthalten meist mehrere (1-7) Brutzellen. In *Helix*-Gehäusen weichen die Nester von regulären Linienbauten ab: bei größerer Gangweite liegen die Brutzellen nebeneinander. Zur Mündung schließen sich eine oder mehrere leere Kammern an. Die Mündung des Schneckenhauses wird von einer weiteren Wand abgeschlossen. Bereits vor der Verproviantierung wird die Abschlusswand jeder Brutzelle vorbereitet. Das Schneckenhaus wird niemals bewegt. Als Baumaterial zum ‚Bekleben‘ des Schneckenhauses, für die Zellzwischenwände und den Nestverschluss dienen zerkaute Pflanzenteile (Pflanzenmörtel) verschiedener Pflanzen, z. B. von Wald-Erdbeere (*Fragaria vesca*) oder vom Sonnenröschen (*Helianthemum nummularium*).“ [WESTRICH 2018: 596]

Die Bedornete Schneckenhausbiene [*Osmia spinulosa*] „[n]istet in leeren kleineren Schneckenhäusern [von] Heideschnecken *Helicella itala* und *H. obvia*, Heinzirkelschnecke, *Cepaea nemoralis*, Weiße[r] Vielfraßschnecke, *Zebrina detrita* und Genabelte[r] Strauchschnecke, *Futicicola fruticum* [...]. Als Baumaterial dienen zerkaute Pflanzenteile (Pflanzenmörtel) von Blatträndern des Kleinen Wiesenknopfs (*Sanguisorba minor*) und des Kriechenden Fingerkrauts (*Potentilla reptans*) [.]“ [WESTRICH 2018: 614-615]

Für alle schneckenhausbewohnenden Arten ist es sinnlos, die bevorzugten Schneckenhäuser zu sammeln und in der bekannten „Insektenhotel“-Form darzubieten. Das Ziel dieser Wildbienenarten ist es, ihre Nester zu tarnen, was die Goldene Schneckenhausbiene durch Bekleben des Schneckenhauses mit Pflanzenmörtel macht. Die Zweifarbige Schneckenhaus-Mauerbiene [*Osmia bicolor*] dreht nach dem Brutzellenbau das Schneckenhaus so, dass die Öffnung flach auf dem Boden liegt. Anschließend wird das Nest in mühevoller Arbeit mit unzähligen trockenen Pflanzenstängeln oder Grashalmen versteckt, die schräg an das Schneckenhaus angelehnt werden. Die Stängel können dabei

bis zu 10 cm lang sein. Die Dokumentation des Bayerischen Rundfunks „Biene Majas wilde Schwestern“ zeigt diesen Vorgang sehr eindrücklich [Haft 2018: 23:34].

Gefördert werden können schneckenhausbewohnende Wildbienen nur durch **selten betretene und extensiv gepflegte Flächen**. Besonders geeignet sind extensiv gepflegte, nährstoffarme Wiesen, die jedoch in der Kulturlandschaft und auch in der Stadt selten sind.



WEITERE HOHLRÄUME

Eher untypisch, womöglich, weil sie sich als leicht zu transportierende und farbenfroh gestaltete Nisthilfe aus dem Baumarkt kaum eignen, sind **Steinhaufen** oder kleine **Trockensteinmauern**. Einige Wildbienenarten nisten zwischen aufeinanderliegenden Steinen. Somit kann bereits eine kleine, besonnte Trockensteinmauer oder eine Ansammlung von verschiedenen großen Steinen und dadurch unterschiedlichen Fugengrößen als Nistplatz dienen.

Ebenso kann **Totholz** ein Nistplatz sein. In der Natur beziehen hohlraumbewohnende Wildbienen Fraßgänge von holzbewohnenden Käfern, die sich als Larven aus ihrer Kinderstube herausgenagt haben und einen Gang im Holz hinterlassen. Wie ganze Baumstämme in eine ansprechende Freiraumgestaltung integriert werden können, zeigt ein Beispiel von der Landesgartenschau Landau aus dem Jahr 2015.



ABB. 88. BAUMSTÄMME ALS GESTALTUNGSELEMENT
AUF DER LANDESGARTENSCHAU LANDAU, 2015



17. NISTHILFEN FÜR SELBSTNAGERINNEN

Einige Wildbienen nagen ihre Nester selbst - beispielsweise in Holz oder markhaltigen Stängeln.

Solche Stängel bieten zum Beispiel Königskerzen [*Verbascum*], Brombeeren [*Rubus fruticosus*], Himbeeren [*Rubus idaeus*] oder Heckenrosen [*Rosa*]. Bekannt ist zudem der Holunder [*Sambucus*] mit seinem weißen, weichen Mark im Innern seiner Zweige. Dieser wird nach Erfahrung von Westrich jedoch nur in seltenen Fällen besiedelt [wildbienen.info 2020].

Für markhaltige Stängel gilt, dass sie **senkrecht** ausgerichtet sein müssen. Natürlicherweise würden Wildbienen, die solche Strukturen zum Nisten nutzen, diese an abgebrochenen Brombeerranken oder anderen Pflanzen finden, deren Mark offen liegt. Waagrecht orientierte Stängel werden nur in den seltensten Fällen besiedelt und nützen daher den beabsichtigten Arten nicht.

Sollen oder können die Stängel nicht in ihrem natürlichen Vorkommen angeboten werden, können sie in ein Meter lange Stücke geschnitten werden. Anschließend werden sie einzeln an vertikalen Strukturen wie Zäunen oder Pfosten angebracht. Die Stängel können auch leicht schräg befestigt werden. Grundsätzlich ist ein Bodenkontakt zu vermeiden, damit die Stängel vor Verpilzung und von unten eindringender Feuchtigkeit bewahrt werden.

Wie bei allen Nisthilfen ist es wichtig, dass die Stängel das **ganze Jahr über an ihrem Platz im Freien** verbleiben. Würden sie in Innenräume verbracht, würden die Wildbienen früher als natürlicherweise vorgesehen schlüpfen, aber keine Nahrung vorfinden.

Ist ein Stängel als Nistplatz genutzt worden, nisten dort meist keine anderen Wildbienen mehr. Für Arten, die markhaltige Stängel benötigen, müssen daher neue Nistmöglichkeiten angebracht werden.

Für totholzbewohnende Wildbienen kann der Abschnitt zu „**Weitere Hohlräume**“ auf Seite 136 als Anhaltspunkt für Nisthilfen dienen.

Für Arten, die ihre Nistgänge selbst graben, finden sich in den folgenden beiden Abschnitten Informationen.



18. NISTHILFEN FÜR ERDBEWOHNENDE ARTEN

Neben der Anlage von offenen Bodenstellen in Beeten (siehe S. 83) können im Garten oder an anderer geschützter Stelle Sandhaufen aufgeschüttet werden, die mindestens 30 cm hoch sind. Besonders geeignet sind die Flächen unter Nisthilfe-Wänden oder der zuvor beschriebenen Lehmwand. Alternativ kann ein **30 cm tiefer und mindestens 1 x 1 m** großer Bodenaushub erfolgen. Das entstandene Loch wird mit lehmigem Sand verfüllt.



19. NISTHILFEN FÜR STEILWANDBEWOHNENDE ARTEN

Ähnlich dem Metalleinsatz in Mauern (siehe S. 104) können große Kunststoff- oder Holzkisten oder große Blumenkästen mit Löss gefüllt werden. Dieses Material darf nicht aus der Natur entnommen werden, daher lohnt sich die Nachfrage bei Kies- oder Sandabbauunternehmen aus der Umgebung. Alternativ kann feiner Lehm-Oberputz aus dem Natur-Baustoffhandel verwendet werden. Sowohl Löss als auch Lehm-Oberputz sind in jedem Fall nach der vollständigen Trocknung darauf zu prüfen, ob sie mit dem **Fingernagel** noch **abgekratzt** werden können. Gelingt dies nicht, ist das Material zu hart für die Wildbienen mit ihren Mundwerkzeugen. Stroh, Schilf oder Steine dürfen nicht in das Nistmaterial eingebracht werden, da dies die Wildbienen beim Graben behindert.

Wird der Löss aus einer natürlich anstehenden Fläche entnommen, kann er in seiner natürlichen Bodenstruktur, das heißt im Ganzen, in den Behälter gefüllt werden. Im Fall, dass das Material zugekauft wurde, wird es in Portionen in den Kasten gefüllt und mit einem Holzklötzchen gedrückt, damit keine Hohlräume entstehen. Mit einem Bohrer oder Stab werden 2 – 3 cm tiefe Löcher mit einem Durchmesser von 6 – 8 mm gebohrt. Diese locken die steilwandbesiedelnden Wildbienen an.



Der befüllte Kasten trocknet waagrecht an einem schattigen, trockenen und gut durchlüfteten Ort, was einige Wochen dauern kann.

Aufgestellt wird die Lehmwand senkrecht und mit einem Dach aus Plexiglas als Regenschutz, durch das jedoch noch genügend Sonnenlicht

Das nebenstehende Bild zeigt eine Lehmwand auf der Internationalen Gartenausstellung 2017 in Berlin. Sie wurde vor Ort in eine Schalung geschichtet und trocknen gelassen. Der Sockel schafft einen Abstand zum Boden, der als Regenschutz dient.

In das Substrat wurde jedoch Stroh eingearbeitet, so dass die Nisthilfe nur an wenigen Stellen besiedelt war. Ergänzt wurde das Angebot mit hohlen Stängel (unten rechts).

fällt. Sie sollte an Pfosten befestigt werden, die mit Pfostenschuhen im Boden verankert sind, damit keine Feuchtigkeit von unten an die Lösswand gelangen kann. Ausgerichtet wird die Wand in Richtung Ost-Süd-Ost.



ABB. 89. LEHMWAND ALS NISTHILFE AUF DER IGA BERLIN 2017

20. NISTHILFEN FÜR HUMMELN

In der Literatur sowie online finden sich zahlreiche Anleitungen zum Bau eines Hummelkastens. Gleichzeitig wird von den Gefahren einer fehlerhaft konstruierten Nisthilfe gewarnt, da Hummeln sonst beispielsweise in die Nisthilfe, aber nicht wieder herausfinden. Oder aber das oft empfohlene Eingraben von Blumentöpfen führt dazu, dass dieser bei einem Regenereignis mit Wasser voll läuft und die Hummel ertrinken.

Da Hummeln in Staaten von bis zu 600 Tieren leben können und daher die Gefahr, die durch eine fehlerhafte Nisthilfe entstehen kann eine sehr große Zahl von Tieren betrifft, wird in dieser Broschüre empfohlen, fertige **Hummelhäuser** zu erwerben. Empfehlungen finden sich auf den Websites der Naturschutzverbände. Dort sind ebenfalls die zu beachtenden wichtigen Punkte aufgelistet.



21. PFLEGE NISTHILFEN

Einige Arten nutzen die Nistplätze, in denen sie sich entwickelt haben für ihren eigenen Nachwuchs. Dies betrifft vor allem hohlräumbewohnende Arten. Manche ausgewachsenen, aber noch nicht geschlüpften Wildbienen verbringen längere Zeit als ihre Artgenossen in ihrer Brutzelle, was verhindern soll, dass in einem nahrungsarmen Jahr alle Wildbienen einer Generation zur selben Zeit schlüpfen, unter dem reduzierten Nahrungsangebot leiden und dadurch weniger Nachkommen produzieren können. Weil man aus diesem Grund nie ganz sicher sein kann, ob alle Hohlräume frei von Wildbienen nachkommen sind, wird in dieser Toolbox empfohlen, nicht mehr bezogene Nisthilfen gegen neue **auszutauschen**. Die alten Nisthilfen können beispielsweise in einem Holzstapel in einem sonnigen Bereich verbleiben und so möglicherweise noch verbliebenen Insekten das Schlüpfen ermöglichen.

Bereits als Nistplatz genutzte Röhrchen werden nur selten ein zweites Mal besiedelt, können aber anderen Insekten als Unterschlupf oder Nistplatz dienen

„Man liebt nur, was man kennt, und man schützt nur, was man liebt.“ (Konrad Lorenz)

22. BESCHILDERUNG

Wildbienen leben oft verborgen vor unseren Augen. Sieht man nicht ganz genau hin, werden sie schnell mit der Honigbiene, Fliegen oder Wespen verwechselt. Das Ziel der vorliegenden Toolbox ist es daher, diese **faszinierende Artengruppe** näher zu betrachten, über die Besonderheiten zu informieren und darüber, was für die kleinen Bestäuber:innen getan werden kann.

Ebenso wichtig ist es jedoch, dass nicht nur die Leser:innen der Toolbox den Grund nachvollziehen können, wenn sie demnächst eine offene Erdstelle im Park sehen oder im Herbst vertrocknete Pflanzenstängel in Beeten neben gewohnt kurzgemähten Rasenflächen. Auch anderen Besucher:innen und Passant:innen soll die Möglichkeit gegeben werden, sich durch geeignete Maßnahmen über das was sie sehen, zu informieren. Das Mitmachprojekt **„Puppenstuben gesucht“** bietet an, dass Schilder bestellt werden, die dann an den insektenfreundlich bewirtschafteten Flächen Schilder aufgestellt werden können. Ein Beispiel ist in Abbildung 90 zu sehen.

Durch das Scannen eines QR-Codes oder das Eingeben der URL gelangt man auf die Projektwebsite und von dort aus zu den Blogseiten der einzelnen Blühflächen. Wer dies jedoch nicht macht, sieht nur das ansonsten wenig informative Schild und kann sich vermutlich nicht allzu viel darunter vorstellen, welche Vorteile die trockenen Pflanzen oder die vermeintlich wilde Optik für Insekten bringen.

Aus diesem Grund sollten

die Schilder um einige kurze Informationen erweitert werden, wie zum Beispiel:

- Vermeintliche Unkräuter sind oft besonders ergiebige Pollen- und Nektarquellen für Insekten. Sie bleiben daher bewusst stehen, um eine vielfältige Insekten- und Pflanzenwelt zu ermöglichen.
- Selten und nur teilweise gemähte Wiesen helfen Insekten, sich auf dieser Fläche zu entwickeln. Diese sogenannte partielle Mahd ist daher eine bewusste Entscheidung für mehr Artenvielfalt und schützt den Lebensraum der Insekten.
- Rasenmäher häckseln den Rasen und alles, was sich darauf befindet. Puppen, Larven, erwachsene und schlafende Insekten werden so mit einer hohen Wahrscheinlichkeit getötet. Aus diesem Grund sollte schneidendes Werkzeug wie ein Balkenmäher oder eine Sense verwendet werden.
- Diese Fläche wird im Rahmen von Sensenkursen gemäht. Bei Interesse scannen Sie den untenstehenden QR-Code mit Ihrem Handy.



ABB. 90. INFORMATIONSSCHILD DES PROJEKTES *PUPPENSTUBEN GESUCHT*

- Selbst ein:e Wildbienen-Unterstützer:in werden? - Ganz einfach damit anfangen! Informationen unter www.urbanwildlife.de

Durch Informationsstände auf Stadtfesten, Workshops in Gemeinschaftsgärten, Projekten an staatlichen Bildungseinrichtungen oder Ausstellungen in Museen können zudem viele verschiedene Menschen erreicht werden, die Fragen zum Insektensterben oder Interesse an Wildbienen haben.

Aber auch Kommunen, Städte und Länder müssen ihr Informationsangebot erweitern und den Insektenschutz vorantreiben. Dazu bedarf es kundiger Ansprechpartner:innen, welche sich dieses wichtigen Themas annehmen, Informationsmaterial erarbeiten, Workshops veranstalten

und für Fragen, Kritik und Anregungen aus der Bevölkerung zur Verfügung stehen.

Diese Toolbox hatte das Ziel, aus den **verstreut vorhandenen Informationen neue Ideen zu entwickeln** sowie effektive, leicht verständliche und **unkompliziert umsetzbare Maßnahmen** abzuleiten. Diese sollen für stadt- und landschaftsplanerische Maßnahmen, aber auch für jede:n interessierte:n Bürger:in, egal ob Besitzer:in einer großen Freifläche, eines Gartens oder eines kleinen Balkons, umsetzbar sein.

Dass die Toolbox eine **Momentaufnahme** des aktuellen Wissensstands darstellt, ist der Autorin bewusst. Um die Nutzbarkeit der Toolbox zu erweitern und um neu gewonnene Erkenntnisse regelmäßig einfließen lassen zu können, ist die Entwicklung der App „Urban Wildlife“ geplant.

W I L D B L U M E N W I E S E



Liebe Nachbar:innen, Spaziergänger:innen und Mitbürger:innen,

diese Wildblumenwiese wurde im Frühjahr 2020 angelegt. Solch eine Wiese ist ein komplexes und weitgehend eigenständiges Ökosystem, das vielen einheimischen Wildpflanzen und Kleinlebewesen den immer knapper werdenden und dringend benötigten Lebensraum bietet. Für Wildbienen und viele andere Insekten stellt diese Wiese eine wichtige Nahrungsquelle dar. In den offenen Bodenstellen und Nisthilfen finden die Wildbienen zudem Raum für ihre Nachkommen.

Aufgrund ihrer Vielfalt an Pflanzen und Insekten auf einer kleinen Fläche eignet sich eine Wildblumenwiese besonders dafür, natürliche Abläufe und Wechselbeziehungen zu sehen und zu verstehen. Darüber hinaus ist sie mit ihrer wechselnden Blütenpracht besonders schön anzusehen.

Um den Insekten jederzeit Lebensraum und in der kalten Jahreszeit Strukturen zum Überwintern zu geben, bleibt stets ein Teil der Wiese ungemäht.

Die Fläche bitte nur auf den angelegten Wegen betreten und bitte keine Hunde mitbringen. Blumen dienen als Nahrungsquelle (und manchmal sogar als Schlafplatz) für Insekten - diese daher bitte nicht pflücken.

Wenn Du mehr über diese und andere wildbienenfreundliche Flächen erfahren möchtest, findest Du auf www.urbanwildlife.de spannende Projekte und Tipps, was Du für die kleinen Bestäuber:innen tun kannst.

BEE PART OF IT.

www.urbanwildlife.de





ABB. 91. BEISPIEL EINES SCHILDES MIT ZAHLREICHEN INFORMATIONEN UND EINER ERLÄNDERNDEN ZEICHNUNG

23. URBAN-WILDLIFE-APP

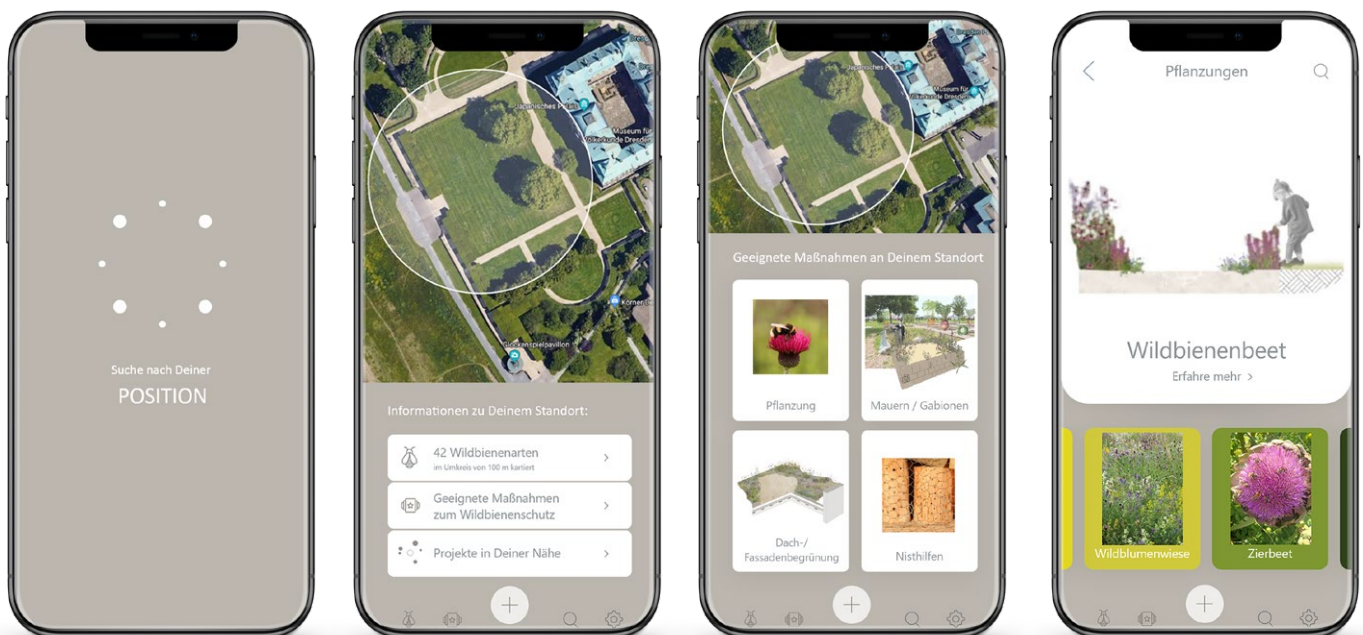
Die Anwendung ist sowohl für Planer:innen als auch für interessierte Bürger:innen und Besucher:innen gedacht.

Soll ein Projekt insektenfreundlich gestaltet werden, wird durch GPS der Standort ermittelt. Da in das System der App **alle verfügbaren Wildbienenkartierungen** einfließen, kann der/dem Nutzer:in eine Übersicht über die im Umkreis von 100 Metern kartierten Arten gegeben werden.

Zu den kartierten Arten können **detaillierte Steckbriefe** abgerufen werden, um für die Vielfalt und die unterschiedlichen Bedürfnisse der Wildbienen zu sensibilisieren. Bereits umgesetzte Projekte in der Umgebung der eigenen Projektfläche sollen einen **Überblick** über die vielen **Möglichkeiten** des Wildbienenschutzes geben. Für die praktische Umsetzung werden geeigne-

te Maßnahmen für den ausgewählten Standort aufgelistet. In diesem Schritt kann aus den Oberkategorien Pflanzung, Topographie, Mauern und Gabionen, Maßnahmen an Gebäuden und Nisthilfen ausgewählt werden. Wird eine dieser Kategorien ausgewählt, öffnet sich eine Übersicht zu den möglichen Maßnahmen. Nach dem Auswählen der gewünschten Maßnahme gelangt der/die Nutzer:in zu einer **Übersicht** mit einer Beschreibung, Informationen zur Bauweise, einer auf die im Umkreis kartierten Arten angepassten Pflanzenliste sowie einer Übersicht über die von der Maßnahme profitierenden Wildbienen.

Perspektivisch soll die Möglichkeit gegeben werden, **Wildbienenfunde** an die App zu **melden**. Eine **Bestimmungshilfe** erleichtert dabei die Vorauswahl, die durch Expert:innen überprüft wird. Dieses Vorgehen folgt dem Prinzip der Website insekten-sachsen.de. Wie bei dieser Plattform sollen Bilder und der Fundort übermittelt werden können, um so die Datenlage zu



Wildbienen-Fundorten zu verbessern. Dabei kann automatisch der Standort und ein Bild der Wildbiene übermittelt werden, um die Arbeit für die Bestimmungs-Expert:innen zu erleichtern und die Standorte leichter verorten zu können.

In Zusammenarbeit mit dem Projekt *Puppenstuben gesucht* sowie dem Portal *insekten-sachsen.de* kann das Portal auch für weitere Tierarten entwickelt werden.

Von Dezember 2019 bis November 2025 wird das Projekt „Tausende Gärten – Tausende Arten. Grüne Oasen, heimische Tiere und Pflanzen“ vom Bundesamt für Naturschutz mit einem Gesamtfinanzvolumen von 1,98 Millionen Euro gefördert. Im Rahmen des Projektes soll eine Online-Plattform aufgebaut werden, um Wissen zur Gestaltung naturnaher Gärten und ihrer Umsetzung sowie zu Arten, die gefördert werden können, zu vermitteln.

Die Thema Wildbienen-, Insektenschutz und Biodiversität (nicht nur) in der Stadt werden zunehmend mehr Aufmerksamkeit bekommen. Wer schon jetzt mit dem Schutz von Wildbienen und anderen Insekten anfangen möchte, kann mit dieser Toolbox in den Händen die ersten Schritte wagen.



ABB. 92. DEMO DER URBAN-WILDLIFE-APP FÜR NEUE PROJEKTE



ABB. 93. DEMO DER ÜBERSICHT ÜBER BEREITS UMGESetzte PROJEKTE



B E E P A R T



O F I T !

QUELLEN

LITERATURQUELLEN

BARTSCHV (BUNDESARTENSCHUTZVERORTUNG) (2005): Verordnung zum Schutz wild lebender Tier- und Pflanzenarten. Anlage 1 (zu § 1) Schutzstatus wild lebender Tier- und Pflanzenarten.

BNATSCHG (BUNDESNATURSCHUTZGESETZ) (2017): Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege. Kapitel 5 – Schutz wild lebender Tier- und Pflanzenarten, ihrer Lebensstätten und Biotope, Abschnitt 3 – Besonderer Artenschutz. § 44 – Vorschriften für besonders geschützte und bestimmte andere Tier- und Pflanzenarten.

DAHL, JÜRGEN, RUDOLF L. SCHREIBER (1993): Tiere auf Wohnungssuche: Ratgeber für mehr Natur am Haus. Berlin.

DOPPLER, WILFRIED ET AL. (2009): StadtundLand. Zwei Lebenswelten und ihre Bewohner. Herausgegeben vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien. Wien, Köln, Weimar.

EDER, ANJA (2018): Wildbienenhelfer. Wildbienen & Blühpflanzen. Rheinbach.

EIBS GMBH (2018): B-Plan 3005, Dresden Hellerberge Nr. 4, Gewerbegebiet Augustusweg. Zwischenbericht Bestandssituation Fauna (Erfassungsstand Mai 2018).

HMUKLV (HESSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMASCHUTZ, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ) (O. D.): Hessische Städte – natürlich vielfältig! Förderung der biologischen Vielfalt im Siedlungsbereich. Ein Maßnahmenkatalog zur Nachahmung.“ Wiesbaden.

KLAUSNITZER, BERNHARD (1993): Ökologie der Großstadtf fauna. Jena, Stuttgart.

KLAUSNITZER, BERNHARD (1988): Verstädterung von Tieren. Wittenberg Lutherstadt.

KOWARIK, INGO., ROBERT BARTZ, MIRIAM BRENCK, BERND HANSJÜRGENS (2017): Ökosystemleistungen in der Stadt: Gesundheit schützen und Lebensqualität erhöhen: Kurzbericht für Entscheidungsträger. Berlin, Leipzig.

LASER, STEFANIE (2007): Mut zur grünen Lücke – Erarbeitung einer Handlungsgrundlage für den Umgang mit verwaarlosten Grundstücken in der Stadt Dresden. Diplomarbeit an der TU Dresden, Fakultät Architektur, Institut für Landschaftsarchitektur. Dresden.

NIESEL, ALFRED (1995): Bauen mit Grün. Die Bau- und Vegetationstechnik des Landschafts- und Sportplatzbaus. Berlin.

NUSS, MATTHIAS DR. (2018): BLÜHENDE WIESEN FÜR SACHSENS SCHMETTERLINGE. Herausgeber: Sächsische Landesstiftung Natur und Umwelt. Kooperationspartner: Senckenberg Museum für Tierkunde, Naturschutzbund Deutschland (NABU) Landesverband Sachsen e. V., Deutscher Verband für Landschaftspflege (DVL) Landesverband Sachsen e. V. & Sächsisches Landeskuratorium Ländlicher Raum e. V.

RIECKEN, UWE, JOSEF BLAB (1989): Biotope der Tiere in Mitteleuropa: Verzeichnis zoologisch bedeutsamer Biotoptypen und Habitatqualitäten in Mitteleuropa einschließlich typischer Tierarten als Grundlage für den Naturschutz; Vorstudie und Diskussionsgrundlage für eine Liste gefährdeter Tierlebensstätten in der Bundesrepublik Deutschland. Greven.

SCHWARZER, ELKE (2017): Mein Bienengarten. Stuttgart.

SUKOPP, HERBERT, RÜDIGER WITTIG (1998): Stadtökologie. Ein Fachbuch für Studium und Praxis. Stuttgart, Jena, Lübeck, Ulm.

VEERECKEN, NICOLAS (2019): Wildbienen entdecken & schützen. München.

WESTRICH, PAUL (2018): Die Wildbienen Deutschlands. Stuttgart.

WESTRICH, PAUL (2015): Wildbienen – Die anderen Bienen. München.

ZURBUCHEN, ANTONIA; ANDREAS MÜLLER (2012): Wildbienenenschutz – von der Wissenschaft zur Praxis. Zürich, Bristol-Stiftung; Bern, Stuttgart, Wien.

INTERNETQUELLEN

BFN (Bundesamt für Naturschutz (im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit)) (2020): Tausende Gärten – Tausende Arten. Online abrufbar: <https://biologischevielfalt.bfn.de/bundesprogramm/projekte/projektbeschreibungen/tausende-gaerten.html> [zuletzt aufgerufen am 31.01.2020]

BIENE SUCHT BLÜTE (Arbeitsgruppe für Wildbienenenschutz und ökologische Bienenhaltung im Imkerverein Dresden e. V) (2016): Maßnahmenkatalog zum Schutz von Wild- und Honigbienen in Dresden und Umgebung. Online abrufbar: https://bienesuchtbluete.files.wordpress.com/2016/06/massnahmenkatalog_bienenenschutz.pdf / [zuletzt aufgerufen am 02.01.2020]

BMU (BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND NUKLEARE SICHERHEIT) (2019): Masterplan Stadtnatur. Online abrufbar: <https://www.bmu.de/download/masterplan-stadtnatur/> [zuletzt aufgerufen am 02.01.2020]

BMU (BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND NUKLEARE SICHERHEIT) (2018): Struktur der Flächennutzung. Online abrufbar: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/flaeche-boden-land-oekosysteme/flaeche/struktur-der-flaechennutzung#textpart-1> [zuletzt aufgerufen am 27.01.2020]

BUND-WEBSITE (BUND FÜR UMWELT UND NATURSCHUTZ DEUTSCHLAND E.V. - FRIENDS OF THE EARTH GERMANY) (2019): Wiesen und Weiden sind bunte Oasen der Artenvielfalt. Online abrufbar: <https://www.bund.net/themen/naturschutz/wiesen-und-weiden/> [zuletzt aufgerufen am 07.01.2020]

DDV (DEUTSCHER DACHGÄRTNER VERBAND E. V.) (2017): Biodiversitätsdach auf dem Besucherzentrum der IGA Berlin 2017 – Lebensraum Gründach. Online abrufbar: <https://docplayer.org/78373476-Biodiversitaetsdach-auf-dem-besucherzentrum-der-iga-berlin-lebensraum-gruendach.html> [zuletzt aufgerufen am 29.01.2020]

DEUTSCHE WILDTIER STIFTUNG (2018): NEUER LEBENSRAUM EIN STOCKWERK HÖHER: DACH-BEGRÜNUNG FÜR INSEKTEN. Online abrufbar: <https://www.deutschewildtierstiftung.de/aktuelles/neuer-lebensraum-ein-stockwerk-hoeherdachbegruenung-fr-insekten> [zuletzt aufgerufen am 28.01.2020]

DVL (DEUTSCHER VERBAND FÜR LANDSCHAFTSPFLEGE) (2019): Gebietseigenes Saatgut und gebietseigene Gehölze in Sachsen. Herkunftssicherung, Ausschreibung und Verwendung. Online abrufbar: https://divergen.lpv.de/fileadmin/user_upload/Handreichung_gebietseigenesSaatgut_Gehoelze_2019.pdf [zuletzt aufgerufen am 07.01.2020]

FAZIT COMMUNICATION GMBH (2019): Stadt und Land: eine Beziehungsgeschichte. Online abruf-

bar: <https://www.deutschland.de/de/topic/leben/stadt-und-land-fakten-zu-urbanisierung-und-landflucht> [zuletzt aufgerufen am 27.01.2020]

FITCH, GORDON, PAUL GLAUM, MARIA-CAROLINA SIMAO, CHATURA VAIDYA, JILL MATTHIJS, BENJAMIN IULIANO, IVETTE PERFECTO (2019): Changes in adult sex ratio in wild bee communities are linked to urbanization. Science Daily, 2019. Online abrufbar: <https://www.sciencedaily.com/releases/2019/03/190306100626.htm> [zuletzt aufgerufen am 27.01.2020]

GARTENAKADEMIE RHEINLAND-PFALZ, DIENSTLEISTUNGSZENTRUM LÄNDLICHER RAUM RHEINLAND-PFALZ (O. D.): Neuanlage von Blumenwiesen. Online abrufbar: <https://www.gartenakademie.rlp.de/Internet/global/themen.nsf/0/aea78480158cfb59c1256f380033f5c8?OpenDocument> [zuletzt aufgerufen am 07.01.2020]

GÜNTER, ROLAND (2016): Die Mohnbiene – Eine Kinderstube aus rotem Samt. Online abrufbar: <https://www.naturbildarchiv-guenter.de/fotoreportagen/die-mohnbiene-eine-kinderstube-aus-rotem-samt/> [zuletzt aufgerufen am 22.01.2020]

HAFT, MELANIE (REGISSEURIN) & JAN HAFT (REGISSEUR) (2018): Biene Majas wilde Schwestern. nautilusfilm. In Koproduktion mit dem BR, in Zusammenarbeit mit arte, WDR, ORF (© Bayerischer Rundfunk 2017)

HAUCK, THOMAS E. ET AL. (2017): Ingolstadtnatur. Animal-Aided-Design für den Stadtpark Donau in Ingolstadt. Online abrufbar: <https://www.uni-kassel.de/fb06/fachgebiete/landschaftsarchitektur-und-planung/freiraumplanung/dr-ing-thomas-e-hauck/forschungsschwerpunkte/animal-aided-design/aad-2.html> [zuletzt aufgerufen am 31.01.2020]

HAUCK, THOMAS E.; WOLFGANG W. WEISSER (2015): Animal Aided Design. Freising. Online abrufbar: <http://bln-berlin.de/wp-content/uploads/2016/04/Animal-Aided-Design-Broschuere.pdf> [zuletzt aufgerufen am 02.01.2020]

HEINZE GMBH, NL BERLIN, BAUNETZ (2020): Arten: Extensiv- und Intensivbegrünung. Online ab-

rufbar: <https://www.baunetzwissen.de/flachdach/fachwissen/gruendaecher/arten-extensiv--und-intensivbegrueung-156265> [zuletzt aufgerufen am 16.01.2020]

JAESCH, BERNHARD (GÄRTNEREI IMMENGARTEN) (2017): Schwarze Liste der „Nicht“-Bienenpflanzen. Online abrufbar: https://www.immengarten-jaesch.de/files/DRUCKVERSION_Schwarze_Liste__neu_ueberarbeitet_1.2017.pdf [zuletzt aufgerufen am 13.01.2020]

LANDESHAUPTSTADT DRESDEN (2018): Faktum Dresden. Sachsens Landeshauptstadt in Zahlen 2018/2019. Online abrufbar: https://www.dresden.de/media/pdf/statistik/pdfBrFaktumdt18_Net.pdf [zuletzt aufgerufen am 04.01.2020]

LANDESHAUPTSTADT DRESDEN (2014): Karte 2.1 – Schutzgebiete nach Naturschutzgesetz. Umweltatlas 06/2014. Online abrufbar: https://www.dresden.de/media/pdf/umwelt/ua_2_1_text.pdf [zuletzt aufgerufen am 04.01.2020]

MAIN-KINZIG-KREIS (2019): Pflegehinweise zu heimischen Wildblumenwiesen und -säumen. Online abrufbar: https://www.mkk.de/media/resources/pdf/mkk_de_1/aktuelles_1/themen_1/main_kinzig_blueht/pflegehinweise-wildblumenwiesen.pdf [zuletzt aufgerufen am 10.01.2020]

MÜNZE, RONALD; DIRK LANGNER, MATTHIAS NUß (2006): Die Bienenfauna des Botanischen Gartens Dresden - (Hymenoptera: Apidae). Sächsische Entomologische Zeitschrift 1 (2006). Online abrufbar: https://ak-entomologie.nabu-sachsen.de/media/sez_1_2006_03_muenze-et-al_bienenfauna.pdf [Zuletzt aufgerufen am 13.01.2020]

OPTIGRÜN INTERNATIONAL AG (2020): Grundlagen zum Substrat bei extensiver und intensiver Dachbegrünung. Online abrufbar: <https://www.optigruen.de/fachthemen/substrate/> [zuletzt aufgerufen am 14.01.2020]

RIEGER-HOFMANN GMBH (2019): Ausschreibung gebietsheimischen Saatguts. Online abrufbar: <https://www.rieger-hofmann.de/wissenswertes/ausschreibungshilfe.html> [zuletzt aufgerufen am 07.01.2020]

SCHMETTERLINGSWIESEN.DE (2019): Der entomologische Jahresrückblick 2019. Im Rahmen des Projektes „Puppenstuben gesucht“ – ein Kooperationsprojekt der folgenden Partner:innen: Sächsische Landesstiftung Natur und Umwelt, Senckenberg Museum für Tierkunde, Naturschutzbund Deutschland (NABU) Landesverband Sachsen e. V., Deutscher Verband für Landschaftspflege (DVL) Landesverband Sachsen e. V. & Sächsisches Landeskuratorium Ländlicher Raum e. V. Online abrufbar: <http://www.schmetterlingswiesen.de/PagesSw/ContentList.aspx?id=2080> [zuletzt aufgerufen am 28.01.2020]

SCHWARZER, ELKE (2020): Gartenvokabeln: Der Hausmeisterschnitt. Online abrufbar: <https://gunstiggartnern.blogspot.com/2019/12/gartenvokabeln-der-hausmeisterschnitt.html> [zuletzt aufgerufen am 16.01.2020]

SMUL (SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR ENERGIE, KLIMASCHUTZ, UMWELT UND LANDWIRTSCHAFT) (2019): Entwurf für ein „Handlungskonzept Insektenvielfalt im Freistaat Sachsen“ im Rahmen des sächsischen Biodiversitätsprogramms. Online abrufbar: https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/download/Entwurf_Handlungskonzept-Insektenvielfalt.pdf [zuletzt aufgerufen am 02.01.2020]

SMUL-WEBSITE (2019): <https://www.smul.sachsen.de/impressum.html> [zuletzt aufgerufen am 02.01.2020]

STATISTA GMBH (2019): Anteil der Grünfläche deutscher Großstädte im Jahr 2016. Online abrufbar: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/417098/umfrage/deutschlands-gruenste-staedte/> [zuletzt aufgerufen am 04.01.2020]

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT (2013): Gebäude Begrünung Energie - Potenziale und Wechselwirkungen. Online abrufbar: <https://www.irbnet.de/daten/rswb/13109006683.pdf> [zuletzt aufgerufen am 14.01.2020]

UMG UMWELTBÜRO GRABHER (2015): Blumenwiese - Blütenpracht statt Monotonie. Online abrufbar: <http://www.naturtipps.com/blumenwiese.html> [zuletzt aufgerufen am 07.01.2020]

html [zuletzt aufgerufen am 07.01.2020]

UNIVERSITÄT BERN, BOTANISCHER GARTEN BERN (2020): Ruderalfläche. Online abrufbar: https://www.unibe.ch/impressum/index_ger.html [zuletzt aufgerufen am 08.01.2020]

UNTERWEGER, PHILIPP A., CHRISTIAN RIEGER, OLIVER BETZ (2017): The influence of urban lawn mowing regimes on diversity of Heteroptera (Hemiptera). Heteropteron. Heft 48/2017, 7–21. Online abrufbar: <https://publikationen.uni-tuebingen.de/xmlui/bitstream/handle/10900/74622/Unterweger.pdf?sequence=1&isAllowed=y> [zuletzt aufgerufen am 07.01.2020]

VFR VERLAG FÜR RECHTSJOURNALISMUS GMBH (2019): Bienen und Wildbienen unter Naturschutz. Online abrufbar: <https://www.bussgeldkatalog.org/tierschutz-biene/> [zuletzt aufgerufen am 04.01.2020]

WILDBIENEN.INFO, WEBSITE DES BIOLOGEN DR. PAUL WESTRICH (2020): <https://www.wildbienen.info/index.php> [zuletzt aufgerufen am 02.01.2020]

WISSENSCHAFTSLADEN BONN E. V. (2019): Piko-Park - ein neuer Grünflächentyp bietet Naturnähe und Begegnung. Online abrufbar: <https://www.pikopark.de/index.php/projektinfo-pikopark> [zuletzt aufgerufen am 02.01.2020]

BILDQUELLEN

AHNER: Abb. 71 & 72, S. 122. Online abrufbar: <https://www.soll-galabau.de/aktuelle-news/ansicht-aktuelles/datum/2017/09/08/referenz-fuer-artenvielfalt-das-biodiversitaetsdach-der-iga-berlin-2017.html> [zuletzt aufgerufen am 30.01.2020]

ANDREAS HASELBRÖCK: Abb. 25, S. 50 sowie Plakat 05: *Lasioglossum pauxillum*. Online abrufbar: https://www.naturspaziergang.de/Wildbienen/Halictinae/Lasioglossum_pauxillum.htm [zuletzt aufgerufen am 31.01.2020]

ANJA EDER (2018: 19): Wildbienenhelfer. Wildbienen & Blühpflanzen. Rheinbach.: Abb. 06, S 24

CITEQ BIOLOGICS (2018): Apis mellifera auf Plakat 03. Online abrufbar: <https://www.citeqbiologics.com/product/bee-venom-extract/> [zuletzt aufgerufen am 31.01.2020]

DANIEL VILLAFRUELA: Abb. 21, S. 36 sowie Plakat 03, Xylocopa violacea. Online abrufbar: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Xylocopa_violacea-Abeille_charpentier%C3%A8re-201606102.jpg [zuletzt aufgerufen am 30.01.2020]

DDV: Abb. 70, S. 121. Online abrufbar: <https://neulandschaft.de/artikel/das-biodiversitaets-gruendach-der-iga-berlin-2017-4997.html> [zuletzt aufgerufen am 30.01.2020]

Deutscher Wetterdienst: Plakat Nr. 01, städtische Wärmeinsel, eigene Darstellung auf Grundlage von Deutscher Wetterdienst (2020): Die städtische Wärmeinsel. Online abrufbar: https://www.wetterdienst.de/Deutschlandwetter/Thema_des_Tages/2143/die-staedtische-waermeinsel [zuletzt aufgerufen am 31.01.2020]

EUROSYSTEMS-DEUTSCHLAND-MOTORGERÄTE: Abb. 36, S. 75. Online abrufbar: <https://www.eurosystems-motorgeraete.de/hochgras-maehen-und-mulchen/balkenmaeher/geraet/m550-balkenmaeher-mit-doppelmesser-maehsystem/> [zuletzt abgerufen am 31.01.2020]

HANS-JÜRGEN MARTIN: Abb. 21, S. 36 sowie Plakat 03, Lasioglossum calceatum. Online abrufbar: <http://www.wildbienen.de/eb-lcalc.htm> [zuletzt aufgerufen am 30.01.2020] | Abb. 21, S. 36 sowie Plakat 03, Osmia (Chelostoma) rapunculi. Online abrufbar: <http://www.wildbienen.de/eb-crapu.htm> [zuletzt aufgerufen am 30.01.2020] | Abb. 21, S. 36 sowie Plakat 03, Osmia (Hoplitis) adunca. Online abrufbar: <http://www.wildbienen.de/eb-oa-dun.htm> [zuletzt aufgerufen am 30.01.2020]

HAUCK, THOMAS E. ET AL. (2017: 24-25): Abb. 04, S. 20 sowie Plakat Nr. 02, in: Ingolstadtnatur. Animal-Aided-Design für den Stadtpark Donau in Ingolstadt. Online abrufbar: <https://www.uni-kassel.de/fb06/fachgebiete/landschaftsarchitektur-und-planung/freiraumplanung/dr-ing-tho->

[mas-e-hauck/forschungsschwerpunkte/animal-aided-design/aad-2.html](https://www.uni-kassel.de/fb06/fachgebiete/landschaftsarchitektur-und-planung/freiraumplanung/dr-ing-thomas-e-hauck/forschungsschwerpunkte/animal-aided-design/aad-2.html) [zuletzt aufgerufen am 31.01.2020]

INSEKTEN-SACHSEN.DE (2020): Abb. 23, S. 40. Online abrufbar: <https://www.insekten-sachsen.de/Pages/TaxonomyBrowser.aspx?Id=233172> [zuletzt aufgerufen am 30.01.2020]

LANDI SCHWEIZ AG (2020): Abb. 37, S. 75. Online abrufbar: https://www.landi.ch/shop/hand-stielgeraete-landwirtschaft_100602/sense-profiholzwoorb-75-cm_23733 [zuletzt aufgerufen am 30.01.2020]

LINDA LOUISA WILHELM

Grafiken: alle Grafiken. | Abb. 15, S. 27 auf Grundlage von WESTRICH, PAUL (2018: 83): Die Wildbienen Deutschlands. Stuttgart. | Abb. 16, S. 28 auf Grundlage von WESTRICH, PAUL (2018: 166): Die Wildbienen Deutschlands. Stuttgart. | Abb. 72, S. 118. Zeichnung in Anlehnung an eine Darstellung der Deutschen Wildtier Stiftung. Online abrufbar: <https://www.deutschewildtierstiftung.de/aktuelles/neuer-lebensraum-ein-stockwerk-hoeherdachbegruenung-fr-insekten> [zuletzt aufgerufen am 30.01.2020] | Abb. 96-97, S. 141-142. Eigene Photographien sowie GoogleMaps. Online abrufbar: <https://www.google.de/maps/place/Japanisches+Palais/@51.0598564,13.7351746,907m/data=!3m2!1e3!4b1!4m5!3m4!1s0x4709cf6b85000355:0xbd78b3e35dbdfc12!8m2!3d51.0598564!4d13.7373686?hl=de> [zuletzt aufgerufen am 30.01.2020]

Photographien: S. 19-20 | S. 53-54 sowie Plakat 06 | S. 60 Abb. 28-30 | S. 61-62 | S. 80 | S. 82 | Hintergrundbild Visualisierung S. 83 & S. 103 | Abb. 55, S. 104 | Hintergrundbild Visualisierung S. 106 | S. 114-116 | Abb. 74, S. 125-126 | Abb. 75, 76 & 78, S. 128 | Abb. 79-81, S. 129 | S. 130 | Abb. 82-84, S. 132 | Abb. 86, S. 134 | Abb. 87, S. 134 | Abb. 88, S. 136 | Abb. 89, S. 138 | Abb. 90, S. 139 | Hintergrundbilder Visualisierung S. 143-144

MANDY FRITZSCHE (Wildbienen): Abb. 04, S. 20 (Xylocopa violacea). Online abrufbar: <https://www.insekten-sachsen.de/Pages/TaxonomyBrowser.aspx?Id=233530> | Abb. 07, S. 25; Osmia cornuta in der Abb. 09, S. 27; Abb. 77, S. 128. Online abrufbar: <https://www.insekten-sachsen.de/Pages/>

TaxonomyBrowser.aspx?Id=233172 | Abb. 08, S. 25. Online abrufbar: <https://www.insekten-sachsen.de/Pages/TaxonomyBrowser.aspx?Id=231424> | Abb. 20, S. 34. *Melitta leporina*. Online abrufbar: <https://www.insekten-sachsen.de/Pages/TaxonomyBrowser.aspx?Id=232907> ; *Melitta haemorrhoidalis*. Online abrufbar: <https://www.insekten-sachsen.de/Pages/TaxonomyBrowser.aspx?Id=232903> ; *Chelostoma florissomne*. Online abrufbar: <https://www.insekten-sachsen.de/Pages/TaxonomyBrowser.aspx?Id=231992> | Abb. 25, S. 49-50 sowie Plakat 05. *Andrena florea*. Online abrufbar: <https://www.insekten-sachsen.de/Pages/TaxonomyBrowser.aspx?Id=231415> ; *Halictus sexcinctus*. Online abrufbar: <https://www.insekten-sachsen.de/Pages/TaxonomyBrowser.aspx?Id=232341> ; *Dasypoda hirtipes* / *altercator*. Online abrufbar: <https://www.insekten-sachsen.de/Pages/TaxonomyBrowser.aspx?Id=232099> [Alle Links zuletzt aufgerufen am 31.01.2020.]

ROBIN HOSKYNS: Abb. 21, S. 36 sowie Plakat 03. *Osmia bicornis* / *rufa*. Online abrufbar: <https://www.flickr.com/photos/bios1/14141936910/in/photostream/> [zuletzt aufgerufen am 30.01.2020]

ROBERT SCHAUER FILMPRODUKTIONS GMBH (2020): S. 135. Online abrufbar: <https://www.mountainfilm.com/de/2017/film/12063/> [zuletzt aufgerufen am 31.01.2020]

ROLAND GÜNTER (2003): Abb. 14 & 16, S. 31. GÜNTER, ROLAND (2016): Eine Kinderstube aus rotem Samt. Online abrufbar: <https://www.naturbildarchiv-guenter.de/fotoreportagen/die-mohnbiene-eine-kinderstube-aus-rotem-samt/> [zuletzt aufgerufen am 30.01.2020] | Abb. 15, S. 31. *Bienen-leben-in-Bamberg.de* (2012): Unsere kleine Wilde aus Kemmern. Online abrufbar: <https://bienen-leben-in-bamberg.de/tag/osmia-papaveris/> [zuletzt aufgerufen am 30.01.2020]

SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR ENERGIE, KLIMASCHUTZ, UMWELT UND LANDWIRTSCHAFT (2020): Abb. 22, S. 39. Online abrufbar: <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/ida/pages/map/default/index.xhtml> [zuletzt aufgerufen am 30.01.2020]

STEPHAN SCHÖPS: Abb. 32 & 33, S. 68

TILL KÄBSCH: Abb. 61, S. 108. Online abrufbar: <https://www.imkerverein-dresden.de/2018/07/05/nisthilfe-fuer-wildbiene-flocki-fertig-zum-einzug/> [zuletzt aufgerufen am 30.01.2020]

UNSPLASH: DAIGA ELLABY S. 01-02. Online abrufbar: <https://unsplash.com/photos/YnNc-zu62rdk> | ANDREAS KIND S. 06. Online abrufbar: <https://unsplash.com/photos/9TfY2kkhSqQ> | ALYSA BAJENARU S. 09-12. Online abrufbar: <https://unsplash.com/photos/P103bmFiLDA> | JOHN SAILER S. 13-14. Online abrufbar: <https://unsplash.com/photos/WyBP-gpoqSA> | CHLOE DALGLISH S. 15-18. Online abrufbar: https://unsplash.com/photos/KMHZoZceZ_A | FELICIA HALLENBECK S. 21. Online abrufbar: <https://unsplash.com/photos/l7JUIZ6RtsM> | WOLFGANG HASSELMANN S. 22. Online abrufbar: <https://unsplash.com/photos/tHAW8wvuHPO> | AARON BURDEN S. 38. Online abrufbar: <https://unsplash.com/photos/6csuZQ9oZcl> | ALEXANDR HOVHANNISYAN S. 52. Online abrufbar: <https://unsplash.com/photos/4WDhb75FuFg> | RÉMI MÜLLER S. 59. Online abrufbar: <https://unsplash.com/photos/LIHgaeB-wYVE> | NANDA GREEN S. 66. Online abrufbar: <https://unsplash.com/photos/5YvHy6-O5bU> | MICHAEL WEIDNER S. 72. Online abrufbar: <https://unsplash.com/photos/zNXmmVyKEAg> | HENRY BE S. 77-78. Online abrufbar: <https://unsplash.com/photos/licyiaPYGGI> | JEFF KINGMA S. 87-88. Online abrufbar: <https://unsplash.com/photos/h-BuFo-9PKw> | MARKUS SPISKE S. 94. Online abrufbar: <https://unsplash.com/photos/LmcWkzNmJek> [Alle Links zuletzt aufgerufen am 31.01.2020.]

VAL LITTLEWOOD (alle Bienendarstellungen in Visualisierungen): Titelseite (Toolbox & Plakat) | Abb. 39, S. 83 | Abb. 52, S. 103 | Abb. 91, S. 140 | Abb. 92, S. 142 | S. 143-144. | Rückseite der Toolbox | Plakat 07 & 08. Online abrufbar: <https://pencilandleaf.blogspot.com/> [zuletzt aufgerufen am 31.01.2020]

WESTDEUTSCHER RUNDFUNK KÖLN, Abb. 21, S. 36 sowie Plakat 03, *Apis mellifera*. Online abrufbar: <https://www1.wdr.de/wissen/natur/service-tier-bienen-als-haustiere-100.html> [zuletzt aufgerufen am 30.01.2020]

B E E
P A R T
O F I T !

