

Herausgeber

Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau, Diebsweg 2, 69123 Heidelberg

Kathrin Scharsich, Vera Joedecke, Ute Ruttensperger, Barbara Degen

Tel.: +49-6221-7484-0, Fax: +49-6221-7484-13

E-Mail: poststelle@lvgl.bwl.de

<https://lvgl.landwirtschaft-bw.de/pb/,Lde/Startseite/Projekte/Schutz+und+Foerderung+der+biologischen+Vielfalt+in+der+Stadt+und+in+den+Gemeinden>

<https://lvgl.landwirtschaft-bw.de/,Lde/Startseite/Projekte/Urbane+Biodiversitaet>

Landesanstalt für Bienenkunde (730) Universität Hohenheim,

Erna-Hruschka-Weg 6, 70599 Stuttgart

Manuel Treder, Dr. Kirsten Traynor, Dr. Peter Rosenkranz

Tel.: +49-711-459-22659, Fax: +49-711-459-22233

E-Mail: manuel.treder@uni-hohenheim.de

<https://bienenkunde.uni-hohenheim.de/>



Projektförderung

Die Projekte *Schutz und Förderung der biologischen Vielfalt in der Stadt und in den Gemeinden (BioVA)* und *Sicherung und Förderung der Artenvielfalt und Biodiversität im urbanen Raum (Urbane Biodiversität)* wurden gefördert durch das Sonderprogramm zur Stärkung der biologischen Vielfalt des Landes Baden-Württemberg.

Ministerium für Ernährung, Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg, Kernerplatz 10, 70182 Stuttgart

<https://mlr.baden-wuerttemberg.de/de/unsere-themen/biodiversitaet-und-landnutzung/sonderprogramm-biologische-vielfalt/>

Grafik und Druck

Layout Titelblatt: Inga Baldus Webdesign, www.ingabaldus.digital

Titelfotos: V. li. n. re. Ausschnitt Sandarium; Holzbiene an *Stachys*; Taubenschwänzchen an *Salvia*; Fassadenbegrünung P20 Parkhaus Heidelberg Innovation Park; Blattschneiderbiene auf *Perovskia*; Wildbiene auf *Catananche*; Raupe des Schwalbenschwanzes. Quelle: LVG Heidelberg

Textlayout und Druck: CITY-DRUCK HEIDELBERG, www.city-druck.de

Hinweise

Dieser Handlungsleitfaden ist online auf www.lvg-heidelberg.de frei verfügbar und darf auch ohne Genehmigung des Herausgebers nachgedruckt werden. Bei der Nutzung von Bildmaterial aus diesem Handlungsleitfaden ist die schriftliche Genehmigung des Bildautors (siehe Bildnachweise) einzuholen.

3. Ausgabe, 400 Exemplare. Heidelberg, April 2025

Liebe Leserinnen und Leser,

die Erhaltung der biologischen Vielfalt ist eine der großen gesellschaftlichen Aufgaben unserer Zeit. Besonders die blütenbesuchenden Insekten sind in den letzten Jahren ins Zentrum der Aufmerksamkeit gerückt. Sie übernehmen elementare Funktionen zum Beispiel als wichtige Bausteine im Nahrungsnetz oder als Bestäuber. In den letzten Jahrzehnten ist jedoch ein deutlicher Rückgang zu verzeichnen, immer mehr Arten sind bedroht.



Allein in Baden-Württemberg besiedeln über 460 verschiedene Arten an Wildbienen die unterschiedlichsten Lebensräume. Neben einem hohen und durchgängigen Angebot an attraktiven Nahrungspflanzen sind geeignete und vielfältige Niststrukturen von großer Bedeutung. Besonderes Lebensraumpotential im urbanen Raum bieten neben den kommunalen Grünflächen und Parks auch Firmengelände und Hausgärten, sowie begrünte Fassaden.

Das Interesse an biodiversitätsfördernden Maßnahmen im urbanen Raum ist hoch. Spezialwissen und fachliches Geschick sind jedoch gefragt, wenn entsprechende Strukturen und Pflanzungen dauerhaft wirksam für den Artenerhalt umgesetzt werden sollen. Dafür ist eine enge Zusammenarbeit von Wissenschaft und Praxis unabdingbar. Der vorliegende Leitfaden bündelt die aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnisse und deren praxisgerechte Umsetzung und dient Planenden und Ausführenden urbaner Pflanzflächen als Kompetenzwerkzeug und konkretes Planungs- und Umsetzungsinstrument. Die dargestellten Pflanzkonzepte bieten zum einen wertvolle Lebensräume für Insekten und tragen zum anderen aufgrund ihrer ansprechenden Gestaltung zu unserem Wohlbefinden bei.

Die Erhaltung unserer heimischen Arten ist erklärtes Ziel des Landes Baden-Württemberg. Bereits im Jahr 2017 hat das Land hierzu das Sonderprogramm zur Stärkung der biologischen Vielfalt beschlossen, mit dem zukunftsweisende Projekte und Vorhaben umgesetzt werden. Die vom Ministerium für Ernährung, Ländlichen Raum und Verbraucherschutz geförderten Projekte „*Schutz und Förderung der biologischen Vielfalt in der Stadt und in den Gemeinden*“ (*BioVa*) und „*Sicherung und Förderung der Artenvielfalt und Biodiversität im urbanen Raum*“ (*Urbane Biodiversität*), die von der Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau (LVG) initiiert und verwirklicht wurden, tragen mit dem hier vorliegenden Leitfaden wesentlich dazu bei die Biodiversität im urbanen Raum zu stärken.

Ich freue mich, dass mit diesem Leitfaden Kommunen, Unternehmen, Planer, (Haus-) Gärtner und Interessierte hilfreiche Unterstützung bei der Umsetzung ihrer Projekte erfahren, wodurch in den Städten und Gemeinden in Baden-Württemberg vielfältige Lebensräume geschaffen und Arten gezielt gefördert werden können.

Ich wünsche bei der Verwirklichung Ihrer Projekte gutes Gelingen!

A handwritten signature in black ink, which appears to read 'Peter Hauk'. The signature is fluid and cursive.

Peter Hauk MdL

Minister für Ernährung, Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg

Vorwort zur 3. Auflage

Dieser Leitfaden befasst sich mit der Sicherung und Förderung der biologischen Vielfalt im urbanen Raum. Er vermittelt Hintergrundwissen zu Bestäuberinsekten und deren Bedürfnissen und zeigt auf, wie das Potential der Stadt als deren Lebensraum genutzt werden kann. Basierend auf wissenschaftlichen Ergebnissen liefert er somit Impulse und Ideen für die Realisierung bestäuberfreundlicher Flächen.



Abbildung 1. Projektpartner aus Praxis und Forschung beim Projekttreffen Urbane Biodiversität 2024.

Der Leitfaden wurde 2022 im Rahmen des Projekts *BioVa – Schutz und Förderung der biologischen Vielfalt in der Stadt und in den Gemeinden* (2019 – 2022) gemeinsam von der Staatlichen Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau Heidelberg und der Landesanstalt für Bienenkunde an der Universität Hohenheim erstellt. 2025 wird nun die überarbeitete 3. Auflage dieses Leitfadens veröffentlicht. Seit der ersten Veröffentlichung haben viele wertvolle Rückmeldungen und neue Erkenntnisse zu seiner Weiterentwicklung beigetragen. Wir danken allen, die sich mit den Inhalten dieses Leitfadens auseinandergesetzt und ihre Gedanken mit uns geteilt haben.

Zu den bedeutendsten Neuerungen dieser Auflage gehört die Integrierung der Ergebnisse aus dem Folgeprojekt *Urbane Biodiversität – Sicherung und Förderung der Artenvielfalt und Biodiversität im urbanen Raum* (2022 – 2025). Der Leitfaden wird dadurch um das Kapitel „Vertikale Pflanzmodule für Bestäuber“ ergänzt, ein Thema das zunehmend an Bedeutung gewinnt und neue Perspektiven für die Gestaltung urbaner Lebensräume eröffnet. Des Weiteren wurde insbesondere das Kapitel „Niststrukturen und Überwinterungsquartiere“ überarbeitet. Zudem hat es einen Wechsel im Redaktionsteam gegeben. Kathrin Scharsich hat die Koordination des neuen Projekts *Urbane Biodiversität* übernommen und die Überarbeitung des Leitfadens begleitet und organisiert.

Im Projekt *Urbane Biodiversität* konnten wir unsere erfolgreiche Zusammenarbeit mit dem Verband Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau Baden-Württemberg e. V., Betrieben des Garten- und Landschaftsbaus, Landschaftsarchitekturbüros sowie Kommunen und weiteren Projektpartnern fortsetzen. Wir möchten uns an dieser Stelle ganz herzlich bei allen Projektbeteiligten bedanken, die durch ihre Expertise und ihren Einsatz zum Gelingen des Projektes und der Realisierung des Leitfadens beigetragen haben.

Wir wünschen Ihnen viel Freude beim Entdecken der neuen Inhalte und der Umsetzung Ihrer Projekte!



Vorwort zur 1. Auflage

Dieser Leitfaden wurde im Rahmen des Projektes *BioVa – Schutz und Förderung der biologischen Vielfalt in der Stadt und in den Gemeinden* erstellt. Das Projekt wurde von 2019 bis 2022 von der Staatlichen Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau Heidelberg und der Landesanstalt für Bienenkunde Universität Hohenheim in

Zusammenarbeit mit dem Verband Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau Baden-Württemberg e. V., Betrieben des Garten- und Landschaftsbaus, Landschaftsarchitekturbüros sowie mit Kommunen durchgeführt. An dieser Stelle möchten wir uns herzlich bei allen Projektbeteiligten bedanken, die durch ihre offene Haltung und ihren Einsatz zum Gelingen des Projektes beigetragen haben.

Dieser Leitfaden richtet sich an Personen, die mit der Planung und praktischen Umsetzung von Pflanzungen innerhalb des städtischen Raumes betraut sind, sei es im kommunalen Rahmen oder auf privaten sowie gewerblichen Flächen. Dabei sollen hier Impulse und Ideen für die Realisierung bestäuberfreundlicher Flächen, verknüpft mit ökologischen und wissenschaftlichen Grundlagen, gegeben werden. Die vorgestellten Empfehlungen und Bepflanzungskonzepte basieren dabei auf den Ergebnissen mehrjähriger gemeinsamer Forschung der LVG Heidelberg und der LAB Hohenheim. Dabei liegt ein Hauptaugenmerk auf der Frage, welches ökologische Potential bereits gängige Pflanzensortimente und Praktiken des Gartenbaus in sich tragen und wie dieses Potential zu Gunsten von Bestäuberinsekten weiterentwickelt und gesteigert werden kann.

Dieser Leitfaden soll zudem einen Beitrag dazu leisten, das Bewusstsein gegenüber der Thematik bei Verantwortlichen zu steigern und eine möglichst breite Umsetzung der Maßnahmen zu erzielen, um den Lebensraum Stadt für viele Organismen zu einem lebensfreundlichen und geeigneten Ort zu machen. Auch wenn es nicht möglich ist, die Bedürfnisse der gesamten regionalen Fauna in der Stadt zu verwirklichen, so können gezielte Maßnahmen doch einen positiven Beitrag zumindest für manche Tiergruppen leisten. Besonders mit Blick auf die stetig steigende Urbanisierung ist eine ökologische Aufwertung des Siedlungsraumes nicht nur für Tiere von großer Bedeutung, sondern trägt letztlich auch zum Wohlbefinden der Bevölkerung bei.

Wir freuen uns, dass der Leitfaden Sie bei der Umsetzung Ihrer Projekte unterstützen wird.



Abbildung 2. Projektpartner aus Praxis und Forschung beim BioVa-Projekttag 2019.



Inhalt

■	Grußwort	3
■	Vorwort zur 3. Auflage	4
■	Vorwort zur 1. Auflage	5
■	Einleitung – Die Stadt als Lebensraum	7
■	Bestäuberinsekten	9
■	Pflanzenauswahl	15
■	Niststrukturen und Überwinterungsquartiere	18
■	Bestäuberangepasste Pflege	21
■	Bepflanzungskonzepte	23
■	Vertikale Pflanzmodule für Bestäuber	34
■	Fazit – Das Wichtigste in aller Kürze	55
■	Bestäuberzuflugswerte untersuchter Stauden	56
■	Literatur	63
■	Danksagung	66
■	Glossar	66
■	Bildnachweise	66

1. Einleitung – Die Stadt als Lebensraum

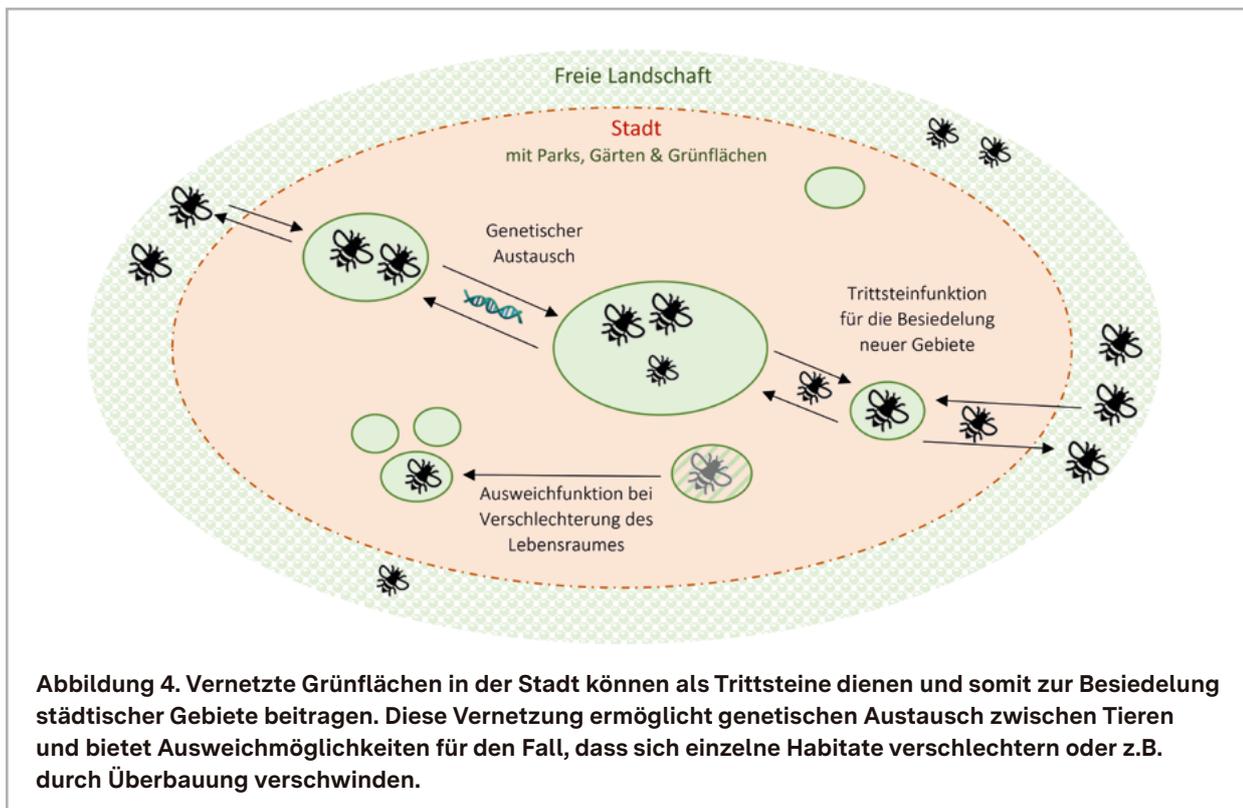
Bereits heute leben 77 % der Deutschen in Städten (Zech 2018). Durch die zunehmende Versiegelung wird Tieren und Pflanzen die Lebensgrundlage entzogen. Urbanisierung ist einer der Haupttreiber für den Rückgang der Insektenbiomasse, die im Vergleich zu naturnahen Gebieten über 40 % geringer ausfällt (Uhler et al. 2021). Mit Blick auf Grün- und Pflanzflächen birgt der urbane Raum jedoch ein hohes Potential und viele Möglichkeiten, positiv auf die Artenvielfalt zu wirken (Abb. 3). Im Rahmen des *BioVa*-Projektes wurden neue Konzepte erarbeitet, um Bestäuberinsekten im urbanen Raum zu fördern. Städtischen Pflanzungen kommt durch die Bereitstellung von Nahrungsressourcen eine entscheidende Rolle zu. Bereits mehrere Studien konnten zeigen, dass neben einheimischen auch gebietsfremde Pflanzen für Bestäuberinsekten attraktiv sein können (Marquardt et al. 2020, Garbuzov & Ratniek 2014, Salisbury et al. 2015). Voraussetzung dafür ist eine gut durchdachte, datenbasierte Arten- und Sortenauswahl (→ **Kapitel 3**) und eine bestäuberangepasste Pflege (→ **Kapitel 5**).



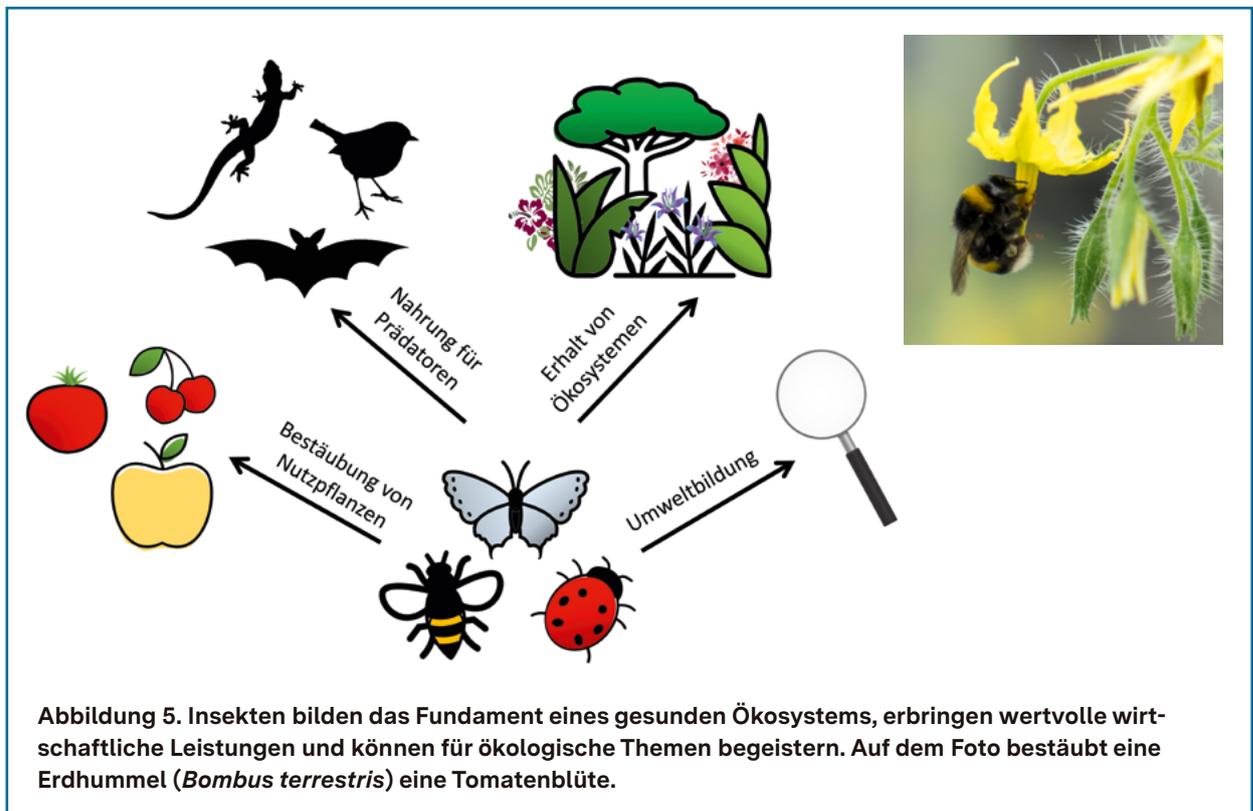
Abbildung 3. Den Schwerpunkt dieses Leitfadens bilden kleinflächige Staudenpflanzungen, wie sie in Hausgärten, auf verkehrsnahen Flächen oder zu repräsentativen Zwecken vor öffentlichen Gebäuden oder Firmenanlagen als gestalterische Elemente angelegt werden.

Ein ganzheitlicher Lebensraum für Bestäuber umfasst darüber hinaus passende Nisthabitate für einen erfolgreichen Abschluss des Lebenszyklus (→ **Kapitel 2**). Dazu gehören offene Bodenstellen, die gerade im Siedlungsraum durch Überbauung oftmals rar sind. Ein erhöhter Anteil an versiegelter Fläche beeinflusst sowohl die Häufigkeit als auch die Vielfalt an Wildbienen negativ, worauf besonders bodennistende Arten sensitiv reagieren (Geslin et al. 2016). Die Anlage gezielter Bodenniststrukturen in den Pflanzungen fördert deshalb die Etablierung ganz verschiedener Insektenarten. (→ **Kapitel 4**).

Durch eine gezielte Planung der Anlage, eine bewusste Auswahl von insbesondere mehrjährigen Pflanzen und eine entsprechende Pflege kann so eine stabile Fläche mit zeitlicher Konstanz entstehen, die Bestäuberinsekten einen längerfristig stabilen Lebensraum garantiert (→ **Kapitel 8**). Diese zeitliche Stabilität ist Voraussetzung dafür, dass sich Arten ansiedeln und auch dauerhaft erhalten bleiben können. Ein wichtiges Kriterium für vielfältige Bienenvorkommen ist der Anteil an umgebenden Grünflächen (Hennig & Ghazoul 2011). Durch vernetzte Blühflächen entsteht in der Stadt ein lebendiger und dynamischer Lebensraum für viele Lebewesen, der einen Austausch sowohl innerhalb des Siedlungsbereiches aber auch mit der umgebenden Landschaft ermöglicht (Abb. 4). Diese Vernetzung ist besonders mit Blick auf den oftmals geringen Flugradius von Bestäubern von zum Teil wenigen hundert Metern relevant. Davon profitieren direkt oder indirekt auch weitere Tiere, sei es durch die konkrete Bereitstellung von Bodennistflächen oder durch eine Steigerung der Insektenfauna im Nahrungsnetz. Dort, wo großflächige, „wilde“ Stadtnatur möglich ist, sollte diese vor dem Hintergrund eines naturnahen Lebensraumes für Tiere und Pflanzen bevorzugt werden.



2. Bestäuberinsekten



Ohne eine Vielfalt an Bestäubern gäbe es auch keine Vielfalt an Pflanzen, denn ca. 80 % aller Pflanzen sind auf Insektenbestäubung angewiesen (Hoshiba & Sasaki 2008). Unter den insektenbestäubten (entomophilen) Pflanzen sind auch etliche unserer Kulturpflanzen, die uns als Nahrung dienen. Die Bestäubungsleistung in Deutschland wird schätzungsweise mit 3,8 Mrd. € für einen Betrachtungszeitraum von einem Jahr bewertet (Lippert et al. 2021).

Insekten bilden innerhalb der Nahrungskette die Basis für das Vorkommen vieler weiterer Tiere, wie Vögel, Fledermäuse oder Eidechsen. Darüber hinaus schaffen und erhalten sie durch ihre Bestäubungsleistung Futterpflanzen, artenreiche Wiesen und Hecken, die einer Vielzahl von Tieren als wichtige Lebensräume dienen. Wenn wir Insekten einen nachhaltigen Lebensraum bieten können, erhöhen wir also nicht nur die Vielfalt an weiteren Tieren, sondern leisten einen großen Beitrag zur Sicherung ganzer Ökosysteme.

Bestäuber zeichnen sich durch eine beeindruckende Vielfalt an Größe und Gestalt aus. Sie lassen sich mit Bedacht auf Blüten oder an Nisthilfen aus der Nähe gut beobachten und eignen sich hervorragend, um auch mitten in der Stadt über die Natur zu lernen und Kinder, aber auch Erwachsene für ökologische Themen zu begeistern (Abb. 5).

Da wir Menschen für die Gefährdung und den Verlust des Lebensraumes vieler Arten hauptverantwortlich sind, sollte uns auch daran gelegen sein, hier bestmögliche Alternativen zu schaffen.

2.1 Bestäuberinsekten und deren Lebensweise

Neben Bienen zählen auch Schmetterlinge, Schwebfliegen, Wespen und Käfer zu den Bestäubern. Sie alle benötigen Nahrung und passende Strukturen für ihre Eiablage. Die Tiere sind oftmals durch ihre Mundwerkzeuge oder ihren Körperbau an spezielle Blüten angepasst, umgekehrt müssen auch Blütenform und Blütezeit stimmen (Abb. 6). So entstehen sehr spezialisierte Systeme, in denen beide Partner aufeinander angewiesen sind. Die Lebensweise der einzelnen Tiere ist dabei sehr unterschiedlich. Am Beispiel der Bienen und Schmetterlinge wird dies deutlich.



Abbildung 6. Bestäuber und Blüten bilden vielfältige und spezialisierte Systeme. Nur durch seinen langen Rüssel kann das Taubenschwänzchen (*Macroglossum stellatarum*) den Nektar in der langröhriigen Salvieublüte erreichen.

Bienen: 10 Dinge, die Sie wissen sollten

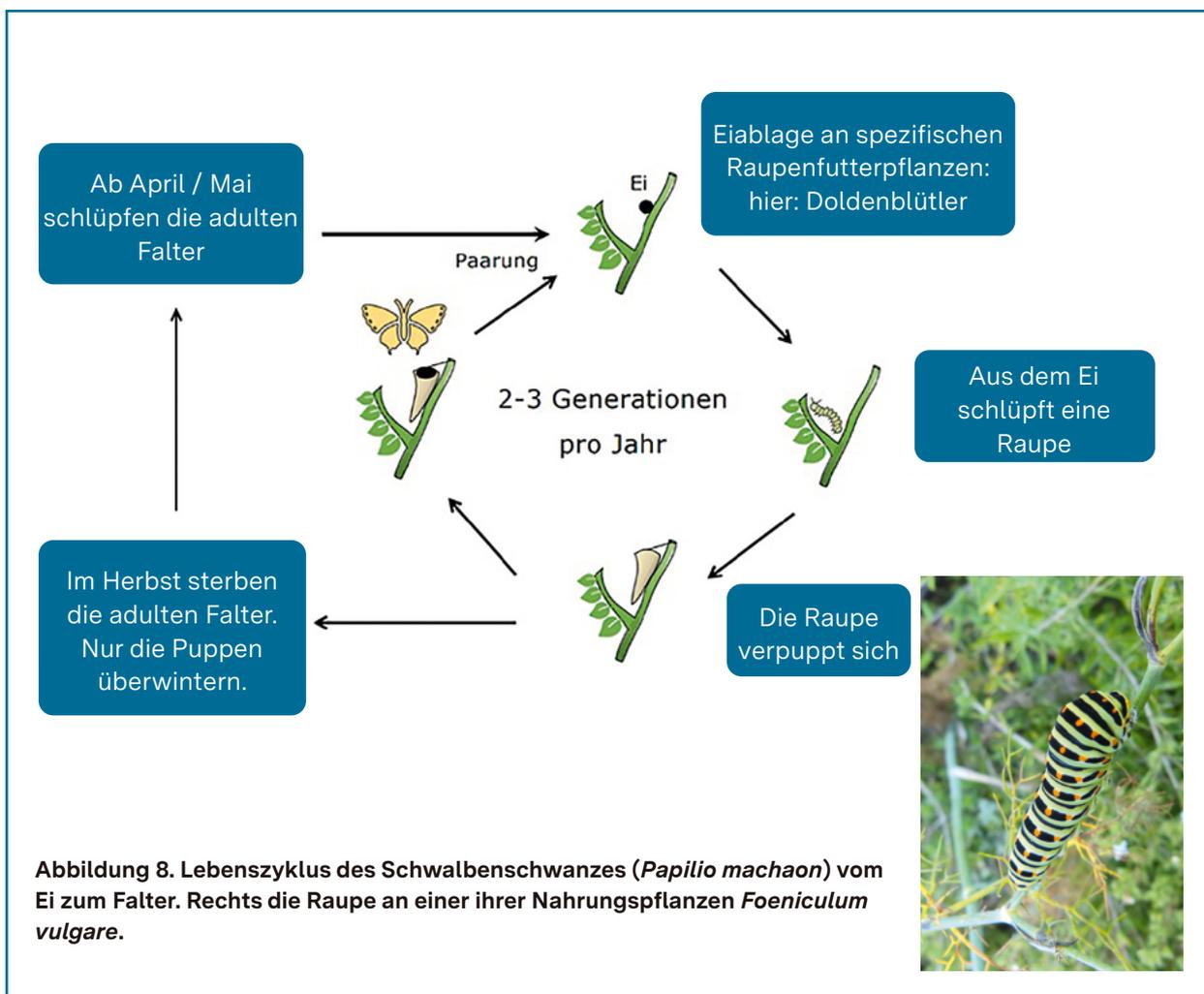
1. Anzahl: Neben der Honigbiene als Nutztier gibt es ca. 585 Arten an Wildbienen in Deutschland
2. Gefährdung: Knapp die Hälfte unserer einheimischen Bienenarten wird in der Roten Liste als bestandsgefährdet oder bereits ausgestorben eingestuft (Westrich et al. 2011).
3. Lebensweise: Die meisten Bienen leben solitär: Jedes Weibchen legt ein eigenes Nest an. Zudem gibt es aber auch soziale Arten, wie beispielsweise Honigbienen und Hummeln sowie kommunal lebende und parasitische Arten.
4. Nahrung: Rein pflanzlich. Nektar dient den adulten Tieren als Energiequelle, der eiweißreiche Pollen dient als Nahrung für die Brut.
5. Spezialisierung: Etwa ein Drittel der Bienenarten ist beim Pollensammeln auf bestimmte Pflanzenarten oder nah verwandte Gruppen spezialisiert (oligolektische Arten) und hat sich dabei im Laufe der Evolution besonders an einheimische Pflanzen angepasst. Die Generalisten (polylektische Arten) nutzen hingegen ein breites Spektrum an verschiedenen Pflanzen, auch gebietsfremde (→ **Kapitel 3**).
6. Nisthabitate: Niststrukturen und Baumaterialien unterscheiden sich je nach Art. Ca. 75 % der heimischen, nestbauenden Bienenarten nisten im Erdboden. Nur ein kleiner Teil der Bienen nutzt Hohlraumstrukturen, wie man sie auch in Nisthilfen findet. Ebenso können Totholz, markhaltige Stängel oder Schneckenhäuser besiedelt werden. Entsprechende Strukturen können auch angelegt werden (→ **Kapitel 4**).
7. Größe: Die Körpergröße variiert bei den Arten zwischen 4 und 28 mm (Abb. 7).
8. Flugweite: Wildbienen haben oftmals einen geringen Aktionsradius von wenigen 100 Metern, alles Notwendige muss in enger räumlicher Nähe vorhanden sein.
9. Flugzeit: Oftmals geringe Aktionszeit von wenigen Wochen im Jahr, was zeitlich auf die Blüte spezieller Nahrungspflanzen abgestimmt sein kann. Die längste Zeit entwickeln sich die Tiere im Nest.
10. Verhalten: Die meisten Bienenarten sind friedlich und stellen für Menschen keine Gefahr dar. Bei Honigbienen und Hummeln ist allerdings Achtung geboten.



Abbildung 7.
Die Blauschwarze Holzbiene (*Xylocopa violacea*) ist die größte einheimische Wildbienenart.

Schmetterlinge: Mehr als nur Falter

Im Gegensatz zu Bienen bauen Falter keine Nester, sondern legen ihre Eier am Boden oder direkt an den passenden Nahrungspflanzen der späteren Raupen ab (Abb. 8). Der Blütennektar dient nur den adulten Faltern als Nahrung. Diese können durch ihren langen Saugrüssel auch schwer zugängliche Blüten nutzen und somit bestäuben. Die Raupen benötigen vegetative Pflanzenteile, oftmals von ganz anderen Pflanzen. Beim Rückschnitt der entsprechenden Pflanzen gilt es darauf zu achten, die Raupen- oder Puppenstadien nicht mit dem Schnittgut zu entsorgen. Dies gilt besonders für Arten, die an den Pflanzen überwintern. Hier kann ein reduzierter Rückschnitt hilfreich sein (→ **Kapitel 5**).



Generell ist es kaum möglich, die Bedürfnisse aller heimischen Insekten gezielt abzudecken. Darum kann es sinnvoll sein, wo Platz und Nutzung es erlauben, auch wildere Stellen in Gärten oder Parks zu belassen. Dort können sich Pflanzen etablieren, die für spezialisierte Insekten oftmals lebensnotwendig sind. Auch Laub und Äste können hier auf der Fläche verbleiben, um Unterschlupf- und Überwinterungsstrukturen für Tiere zu bieten (→ **Kapitel 4**).

2.2 Der Einfluss der umgebenden Landschaft auf Bestäuber

Das Vorkommen von Bestäuberinsekten ist stark abhängig von der umgebenden Landschaft. So kann etwa in Städten die Artenvielfalt an Wildbienen höher sein als in Agrarlandschaften (Baldock et al. 2015). Neben überwiegend polylektischen Bienenarten konnten in einem Stadtversuch im Stuttgarter Raum bis zu 21 % Spezialisten, darunter 15 Rote Liste Arten, nachgewiesen werden (Penell 2019). Allerdings hängt das Bestäubervorkommen vom jeweiligen Stadtgefüge ab.



Abbildung 9. Im nicht-durchgängigen Stadtgefüge (links) sind Grünflächen durchlässig miteinander verbunden, sodass sich verknüpfte Trittsteine für Tiere durch den Siedlungsraum ziehen. Hingegen sind im durchgängigen Stadtgefüge (rechts) weniger und meist isolierte Grünflächen vorhanden.

Ergebnisse aus dem *BioVa*-Projekt zeigen: Je höher der Anteil an nicht-durchgängigem Stadtgefüge, umso mehr Wildbienen sind, rein quantitativ betrachtet, vorhanden. Nicht-durchgängige Stadtgefüge sind durch einen Versiegelungsgrad von 30 – 80 % charakterisiert und beinhalten Vegetationsflächen sowie offene Bodenstellen (Kosztra et al. 2019). Solche mäßig urbanen Gebiete zeichnen sich durch eine hohe strukturelle Vielfalt an Flächen, Materialien aber auch an Pflanzen aus. Zudem sind Grün- und Blühflächen netzwerkartig verknüpft (Abb. 9). Auf engem Raum sind hier also viele unterschiedliche Ansprüche der Tiere erfüllt. Im städtischen Raum, besonders aber in durchgängigen Stadtgefügen mit einem Versiegelungsgrad von über 80 %, sollten, wo immer möglich, Flächen begrünt und als Lebensraum für Insekten nutzbar gemacht werden. Insbesondere für polylektische Arten kann bereits durch überschaubaren Aufwand bei richtiger Gestaltung ein attraktives Umfeld geschaffen werden. Nahrungspflanzen und Niststrukturen sollten in enger räumlicher Nähe angelegt werden, sodass die Distanz zwischen den Strukturen für die Tiere kein Hindernis darstellt. Wie dies praktisch umgesetzt werden kann ist in den Planungsbeispielen in → **Kapitel 6** dargestellt.



Abbildung 10. Aufwertung einer städtischen Grünfläche vorher (oben) und nachher (unten): Entstanden ist ein ganzheitlicher Lebensraum mit sandigen Bodenniststrukturen und Tothholzelementen, umgeben von attraktiven Nahrungspflanzen. Die Fläche liegt in dem in Abbildung 9 gezeigten nicht-durchgängigen Stadtgefüge.

3. Pflanzenauswahl



Abbildung 11. Viele Kultursorten, wie die hier abgebildete stecklingsvermehrte *Scabiosa columbaria* „Mariposa Blue“, besitzen enge einheimische Verwandte, sodass die Blütenstruktur oftmals ähnlich ist und diese ebenfalls von Bestäubern und Wildbienen wie dieser Gelbbindigen Furchenbiene (*Halictus scabiosae*) angefolgt werden.

Grundsätzlich bestimmen örtliche Gegebenheiten wie Boden-, Wasser- und Lichtverhältnisse die Pflanzenauswahl. Darauf aufbauend müssen Pollen und Nektar für die blütenbesuchenden Insekten verfügbar und über einen langen Zeitraum zugänglich sein. Eine Kombination von einheimischen Pflanzen, ergänzt mit gebietsfremden Kultursorten bringt für die Bestäuber im städtischen Umfeld Vorteile (Salisbury et al. 2015). Die einheimischen Pflanzen sowie viele ihrer Kultursorten (Abb. 11) dienen spezialisierten, an die einheimische Flora angepassten Bestäubern als Nahrung, während gebietsfremde Blütenpflanzen vor allem für unspezialisierte Insekten als wertvolle, langblühende Nahrungsquelle dienen können. Bei der Anlage von Pflanzungen sollte daher auf ein vielfältiges Blühangebot geachtet werden (Abb. 12).

Viele Kultursorten sind besonders blütenreich und bieten, vorausgesetzt Pollen und Nektar sind für die Tiere erreichbar, eine große Nahrungsmenge an. Doch während die Blüten vollgefüllter Sorten oft wenig bis keinen Pollen produzieren oder dieser schlechter zugänglich ist, können teilgefüllte

Blüten noch mit Ressourcen für Bestäuber dienen. Ein Überblick über die Attraktivität einzelner Arten und Sorten ist in → **Kapitel 9** zu finden. In → **Kapitel 6** werden schließlich vier Beispiele für bestäuberfreundliche Pflanzkonzepte vorgestellt, deren Pflanzenauswahl, hinsichtlich der Bestäuberfreundlichkeit, auf den folgenden Kriterien beruht:

- Einheimische Arten und Kultursorten einheimischer und gebietsfremder Pflanzen, deren Bestäuberfreundlichkeit im Rahmen des *Bio Va*-Projektes durch Zuflugbonituren erfasst wurde. Mit den Symbolen wird gekennzeichnet, ob überwiegend Honigbienen oder Wildbestäuber die Pflanzen nutzen. Ab einer gewissen Mindestzahl von Wildbestäubern wurde zusätzlich das bunte Diversitätssymbol vergeben.
- Einheimische Pflanzen (Quellen: BfN 2022 und MLR 2019) sowie deren Kultursorten sind mit einem **h** gekennzeichnet.
- Gebietsfremde Pflanzen, die das Konzept gestalterisch abrunden



Abbildung 12. Eine naturnahe Pflanzung zeichnet sich durch offene Bodenstellen und die Verwendung einheimischer Arten aus.

Für die freie Natur gelten strikte Regelungen, die eine Ausbringung gebietsfremder Arten ohne behördliche Genehmigung untersagen. Dies gilt generell und unabhängig von einem invasiven Status (§ 40 Absatz 1,3 BNatSchG). Im Siedlungsbereich, wie auch auf landwirtschaftlichen Anbauflächen, findet dieser Passus keine Anwendung. Bei der Artenauswahl ist jedoch der floristische

Artenschutz zu beachten, indem auf den Einsatz als invasiv bewerteter gebietsfremder Zier- und Nutzpflanzen, wie *Rosa rugosa* oder *Solidago canadensis* verzichtet wird. Neun der laut BfN als invasiv eingestuft und zwei potentiell invasive Pflanzenarten stehen zusätzlich auf der Unionsliste der EU, sodass für sie ein striktes Besitz- und Vermarktungsverbot gilt. Die Liste invasiver Arten sowie die Unionsliste sind auf der Seite neobiota.de des Bundesamtes für Naturschutz einsehbar. Informationen zur Einteilung in die unterschiedlichen floristischen Status sind in Abbildung 13 gegeben.

Auf Siedlungsflächen, die an die freie Landschaft grenzen, sollte, wo möglich, zum Schutz der einheimischen Arten nur gebietsheimisches Saatgut (Regio-Saat) verwendet werden (FLL 2020). Davon unabhängig gilt eine besondere Beachtung der unbeabsichtigten Verbreitung und Auswilderung gebietsfremder Pflanzen durch Gartenabfälle. Diese sollten stets auf der Fläche kompostiert oder über das Kompostierwerk entsorgt werden.

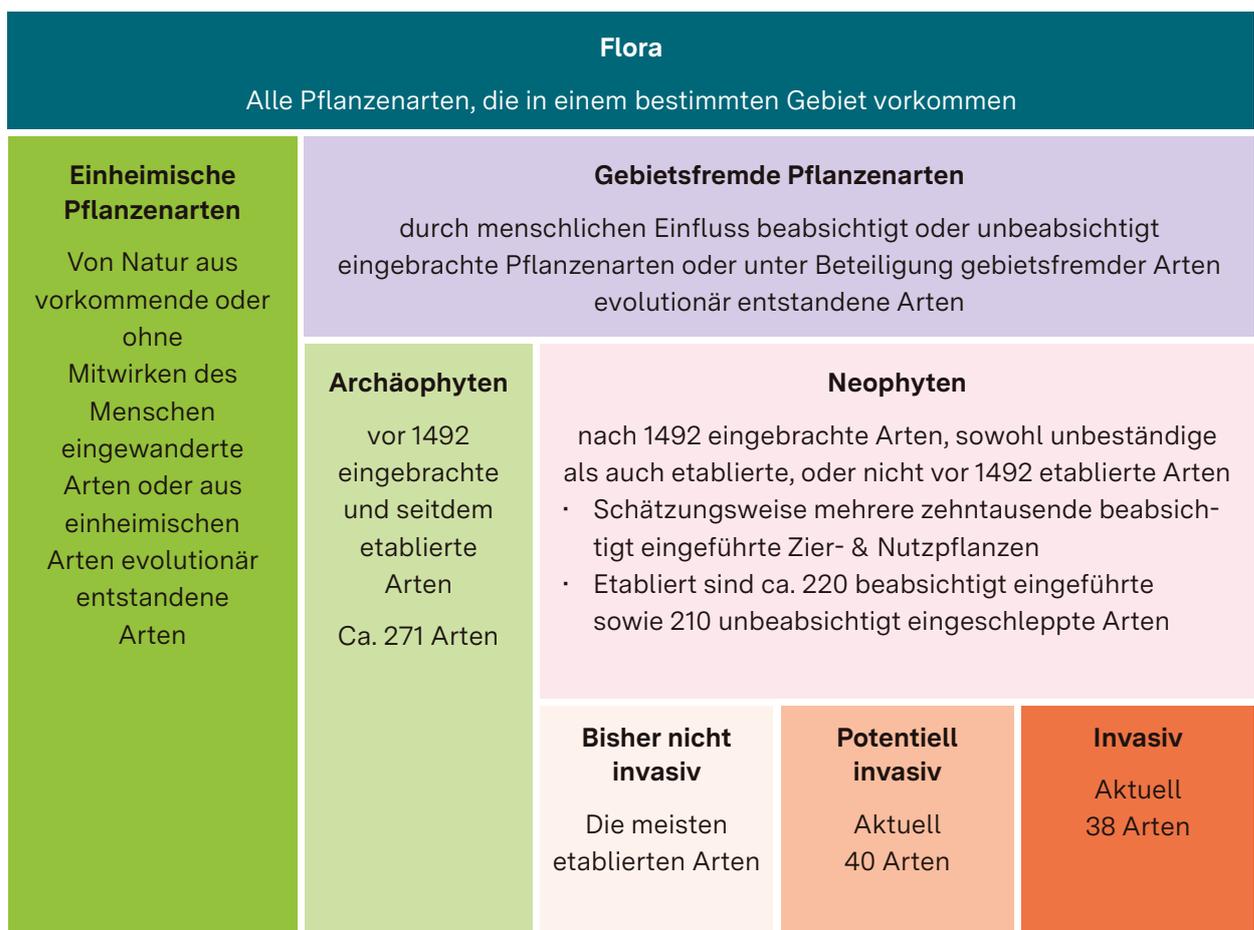


Abbildung 13. Definitionen und Informationen zum floristischen Status von Gefäßpflanzen (ohne Moose & Algen) (Verändert nach BfN 2021).

4. Niststrukturen und Überwinterungsquartiere



Abbildung 14. Strukturvielfalt schaffen: Neben offenen Bodenstellen und Trockenmauern können auch eine dichte Vegetation, Steinhaufen oder Totholzstrukturen als Nist- und Überwinterungsplätze dienen.

Bodennistende Insekten

Geeignete Niststrukturen und Überwinterungsräume sind, neben ausreichender Nahrung, für Bestäuberinsekten notwendig, um eine dauerhafte Etablierung zu erreichen. Circa 75 % unserer heimischen, nestbauenden Wildbienen nisten im Erdboden und benötigen dementsprechend offene Bodenstrukturen (Abb. 14 & 15), die auch von anderen Insekten, wie zum Beispiel Grabwespen, gerne angenommen werden. Um eine räumliche Nähe zwischen Nahrungs- und Nist- bzw. Überwinterungsplatz herzustellen, ist eine direkte Integration der erforderlichen Strukturen in das Nahrungshabitat zu empfehlen. Bei Pflanzungen auf mageren, sandigen Standorten, können Lücken im Pflanzenbestand Raum für offene Niststellen bieten. Alternativ können größere Nistflächen mit geeignetem Substrat gezielt in Pflanzungen integriert und unbepflanzt belassen werden, z.B. in Form eines Sandariums (Abb. 16).



Abbildung 15. Viele Wildbienenarten legen ihre Nester im Offenen Boden an (wie hier *Andrena vaga*, die Weidensandbiene). Dabei tragen sie Pollen als Nahrung für die Brut ein.

Möglichst sonniger Standort

Flächengröße: Variabel. Bereits kleine Strukturen werden angenommen.

Tiefe:
0,5 – 0,6 m.
Entspricht
der Nesttiefe
mancher
Bienenarten.



Substrat: Locker & gut wasserabführend, am besten ungewaschen oder lehmig, damit die Gänge nicht einrieseln. Nicht zu hart.
Beispiel: Ungewaschener Sand mit 0/4 Körnung.

Pflege: Dauerhaft offenhalten und Aufwuchs frühzeitig entfernen. Möglichst geringe Störung.

Abbildung 16. Wichtige Aspekte bei der Anlage von Bodennisthabitaten für bodennistende Insekten am Beispiel eines Sandariums: Wie solche Strukturen in Pflanzungen integriert werden können ist in den Konzepten in → Kapitel 6 dargestellt.

Neben den Bewohnern horizontaler Bodenflächen gibt es auch Steilwandbewohner unter den Wildbienen. Auch für diese Arten können sinnvolle Nisthilfen gestaltet und in Siedlungsbereichen angeboten werden. Hierzu wird vorzugsweise Lösslehm oder ein Lehm-Sand-Gemisch in Kästen, wie Blumenkästen oder Holzkästen, gefüllt und nach dem Trocknen mit der Substratfront nach vorne gekippt und in Richtung Süden zeigend, sonnig aufgestellt. Dabei ist darauf zu achten, dass die Kästen bei senkrechter Aufstellung eine Substrattiefe von mindestens 15-17 cm aufweisen und möglichst vor Regen geschützt werden (Abb.17).

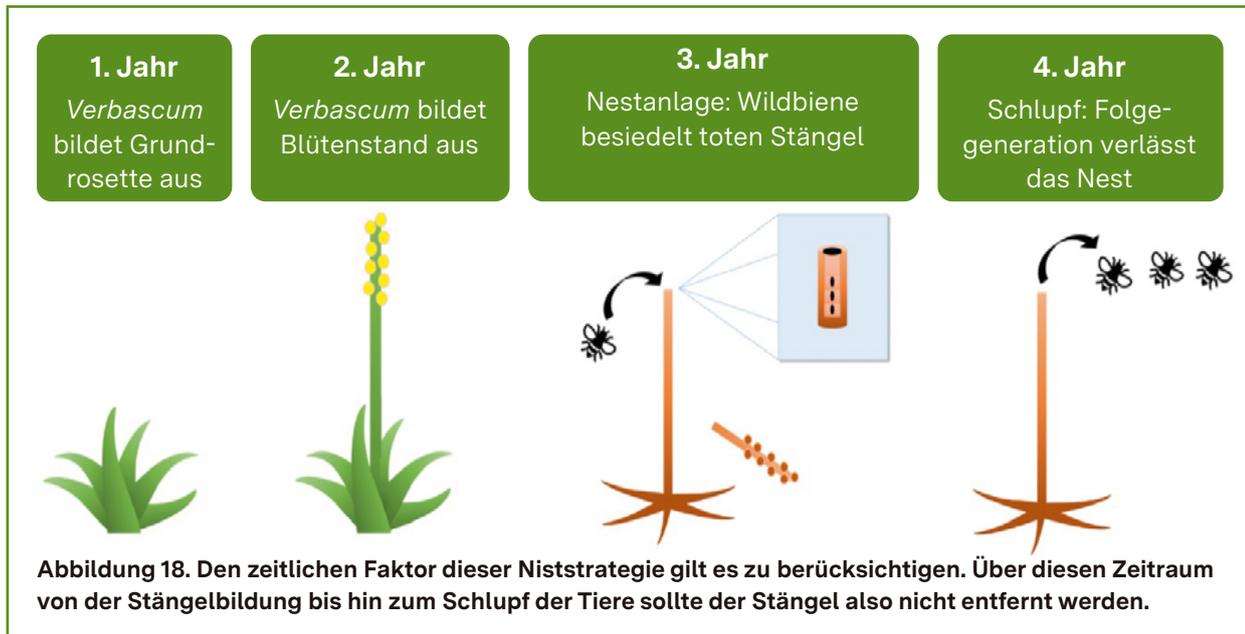
Abbildung 17. Nachbau einer Steilwand als Nisthilfe für die Steilwandbewohner unter den Wildbienen.



Marknistende Wildbienen

Manche Bienenarten nisten ausschließlich im Mark von Pflanzenstängeln, wie sie beispielsweise bei verschiedenen Disteln der Gattungen *Carduus* oder *Cirsium* sowie bei Königskerzen (*Verbascum*), Himbeeren (*Rubus idaeus*) und Brombeeren (*Rubus fruticosus*) vorkommen. Da die Tiere meist nicht in der Lage sind, sich mit ihren Mundwerkzeugen durch die äußeren Schichten ins Innere der Stängel zu nagen, sind sie auf abgebrochene oder abgeschnittene Stängel angewiesen.

Diese sollten möglichst senkrecht oder maximal schräg stehen. Wichtig ist es hierbei, den zeitlichen Faktor dieser Niststrategie zu berücksichtigen (Abb. 18). Horizontale Stängel, wie es bei Niströhren für Hohlraumnistler der Fall ist, werden von diesen Tieren nicht angenommen.



Hohlraumnistende Wildbienen

Nistplätze für hohlraumnistende Bienen werden häufig in Form von Nisthilfen, wie sie zum Kauf angeboten werden, bereitgestellt. Diese fördern nur einen geringen Teil der Wildbienenarten und dienen somit eher pädagogischen Zwecken. Solche Nisthilfen sollten nach Möglichkeit aus Röhren oder Bohrungen mit einem Durchmesser von 2 – 9 mm und einer Länge von mindestens 10 cm bestehen. Die Nesteingänge sollten glattgeschliffen und die Röhrenrückseiten verschlossen sein. Sie werden an sonnigen Plätzen nach Süden ausgerichtet und regengeschützt aufgestellt. Als Materialien eignen sich beispielsweise Bambusröhren, Schilfstängel, Bohrlöcher in Hartholz sowie entsprechend gelochte Tonsteine oder Strangfalzziegel.



Abbildung 19. Hohlraum- und marknistende Wildbienen belegen ihre Niströhren mit mehreren hintereinanderliegenden Brutzellen. In jeder Brutzelle entwickelt sich ein Individuum.

Einige Wildbienenarten nutzen auch Totholz oder Schneckenhäuser zur Anlage ihrer Niströhren.

5. Bestäuberangepasste Pflege

Bei Pflegemaßnahmen sollten Pflanzenteile, die aktuell von den Insekten genutzt werden, möglichst nicht entfernt werden. Grundlage für eine bestäuberfreundliche Pflege ist darum ein differenzierter Rückschnitt, wie er auch in den Pflanzkonzepten (→ **Kapitel 6**) empfohlen wird.

Remontierschnitt

- Blühende Pflanzen sollten möglichst erst nach der Blüte zurückgeschnitten werden.
- Stehen mehrere Pflanzenindividuen derselben Art im Beet, sollten möglichst nicht alle gleichzeitig geschnitten werden.

Herbst- / Winterschnitt

- Bei dichter, bodennaher Vegetation sollte nur teilweise zurückgeschnitten werden, um Unterschlupf und Überwinterungsschutz anzubieten (Abb. 20). Ein kompletter Rückschnitt aller Pflanzen ist zu vermeiden.
- Gerade bei großköpfigen Asteraceen (z. B. *Carduus*, *Echinacea*) können die Samen im Winter auch von Vögeln als Nahrung genutzt werden, weshalb die Samenstände solcher Pflanzen über den Winter stehengelassen werden sollten. Somit können neben Insekten auch weitere Tiere gefördert werden.
- Beim Herbst- und Winterschnitt werden Tiere, die sich zum Überwintern an den Pflanzen festgesetzt haben, mit entfernt. Besser ist es, den Rückschnitt erst kurz vor dem Neuaustrieb im Frühjahr durchzuführen.



Abbildung 20. Anstatt im Herbst alle Pflanzen zurückzuschneiden, bietet es Vorteile, die Stängel und das Laub über die Wintermonate auf der Fläche zu belassen.

Bodennester und Unterschlupf schonen

- Um die im Boden gegrabenen Nester von Insekten nicht zu stören, sollten Pflegemaßnahmen, die Eingriffe in den Boden darstellen, möglichst schonend durchgeführt werden.
- Wo Laub entsteht, kann dieses im Herbst zumindest stellenweise belassen werden, um Insekten, aber auch z. B. Reptilien oder Kleinsäugern als Rückzugsort zu dienen.

Verzicht auf Pestizide

- Auf den Einsatz von Pestiziden (Insektizide) sollte generell verzichtet werden. Die Wirkstoffe erfassen nicht nur die Schädlinge, sondern beeinträchtigen und schädigen auch alle weiteren Insekten.



Abbildung 21. Eine angepasste Pflege schont auch Nützlinge, wie diese Florfliegenlarve (*Chrysoperla carnea*), die sich von Blattläusen ernährt.

Erhaltungspflege

Die Erhaltungspflege richtet sich am Charakter der Staudenpflanzung aus und soll die dynamische Entwicklung der Pflanzung unterstützen.

Bei einer Pflanzung in Gruppen entsteht der Konkurrenzdruck zwischen stärkeren und schwächeren Arten vor allem in den Grenzbereichen. Im Rahmen der Erhaltungspflege können die einzelnen Gruppen leicht erkannt und starkwüchsige Pflanzen entsprechend zurückgedrängt werden, um auch konkurrenzschwächeren Pflanzen den nötigen Raum einzuräumen.

Bei der Pflege einer durchmischten Pflanzung im Charakter einer Blumenwiese müssen Einzelpflanzen sicher erkannt und starkwüchsige Pflanzen gezielt ausgedünnt werden. Dieser Pflegeprozess benötigt gutes Fachwissen. Jedoch findet in diesem System auch eine gewisse Selbstregulation statt.

6. Bepflanzungskonzepte

Insgesamt vier Bepflanzungskonzepte für bestäuberfreundliche Anlagen im Siedlungsbereich wurden im Rahmen des *BioVa*-Projektes von den beteiligten Planerinnen und Planern entwickelt.

Ein Feuerwerk für Bienen

Sonnige Freifläche mit mäßig trockenen, sandigen Böden ohne Staunässe

Erstellt von GDLA Gornik Denkel Landschaftsarchitektur Heidelberg



Blütenrauschen

Sonnige Freifläche mit frischen Böden ohne Staunässe

Erstellt von Jeutter – Gärtnerhof und Garten- und Landschaftsbaubetrieb Göppingen



Schattensummen

Gehölzränder oder halbschattige Freifläche mit mäßig trockenen, sandigen Böden ohne Staunässe

Erstellt von Bettina Jaugstetter – Büro für Landschaftsarchitektur Weinheim



Hazel Ocean

Gehölzränder oder halbschattige Freifläche mit frischen Böden ohne Staunässe

Erstellt von natur art – Landschaftsarchitektur und Garten- und Landschaftsbaubetrieb Eberdingen

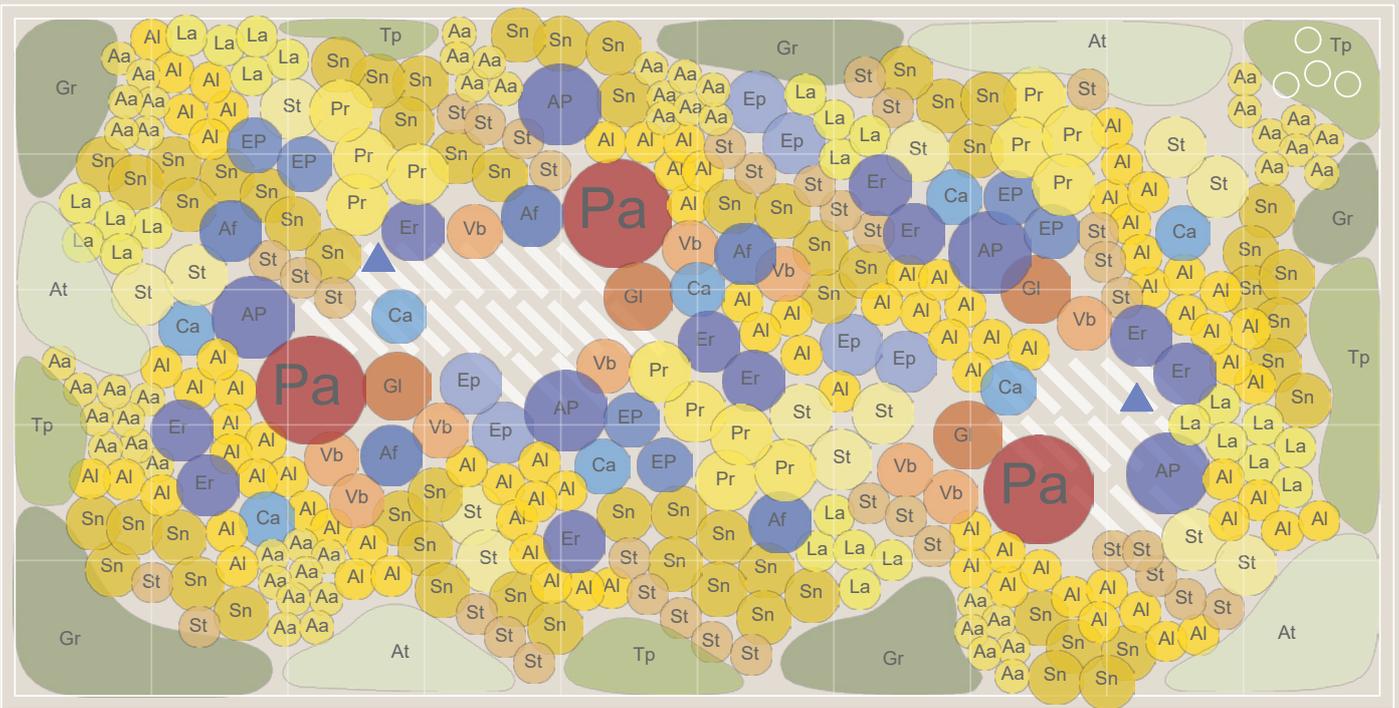


Jedes Pflanzkonzept trägt die individuelle Handschrift des Planers. Flächengröße und Stil der Pflanzung wurden frei festgelegt. Die Auswahl der Pflanzen beruht auf folgenden Kriterien:

- Pflanzen, deren Bestäuberfreundlichkeit im Rahmen des *BioVa*-Projektes empirisch untersucht wurden. Dabei handelt es sich um einheimische Arten und Kultursorten einheimischer und gebietsfremder Pflanzen. Mit den folgenden Symbolen wird gekennzeichnet, ob überwiegend Honigbienen oder Wildbestäuber die Pflanzen nutzen. Ab einer gewissen Mindestzahl von Wildbestäubern wurde zusätzlich das bunte Diversitätssymbol vergeben. 
- Einheimische Pflanzen (Quelle: BfN 2022 und MLR 2019) sowie deren Kultursorten, bei deren Verwendung grundsätzlich von einem Nutzen für Bestäuber ausgegangen wird. Diese Pflanzen sind mit einem h gekennzeichnet und können natürlich auch durch sortenfreie einheimische oder autochthone Arten ersetzt werden.
- Gebietsfremde Pflanzen, die das Konzept gestalterisch abrunden. Diese Pflanzen können ebenfalls einen Nutzen für Bestäuber haben, der jedoch bisher nicht untersucht und dokumentiert ist.

Um der Förderung spezialisierter Insektenarten gerecht zu werden, wurden in allen Planungsbeispielen 20 – 80 % einheimische Arten bzw. deren Kultursorten verwendet. Daraus sind ganz unterschiedliche Konzepte entstanden, deren Ansprüche auch an die Pflege variieren. Entsprechende Pflegehinweise finden sich in den Aspektkalendern.





Aufsicht M:1:50, Fläche: 50 m², 10 x 5 m

LEGENDE:

- | | | | | | |
|--|-----------------------------------|--|----------------------------------|--|------------------------------------|
| | Leitstauden/-gräser | | Wintergrün | | freie Fläche für Bodennisthabitate |
| | Begleitende Stauden/Gehölz | | Besonderer Herbst/Winteraspekt | | Überwiegend Honigbienen |
| | Dynamische Stauden/Gräser | | Überwiegend Wildbestäuber | | Rückschnitt |
| | Bodendecker | | Hohe Biodiversität an Bestäubern | | Verblühtes entfernen |
| | Einheimische Arten & Kultursorten | | | | |



Verbena bonariensis



Aster linosyris



Echinacea purpurea „alba“

Ganzjährige Blickfänger sind die Laubfärbungen der Geranium und der Gräser, ebenso wie die schmückenden Samenstände von Phlomis, Sedum, Echinops und Allium. Aussäende Stauden wie Achillea oder Gaura sorgen für Dynamik. Salvia kann durch einen Schnitt kurz nach der Hauptblüte remontieren. Eine Besonderheit stellt die Steppenkerze Eremurus mit ihren hohen sehr blütenreichen Blütenständen dar, die von unten nach oben aufblühen.



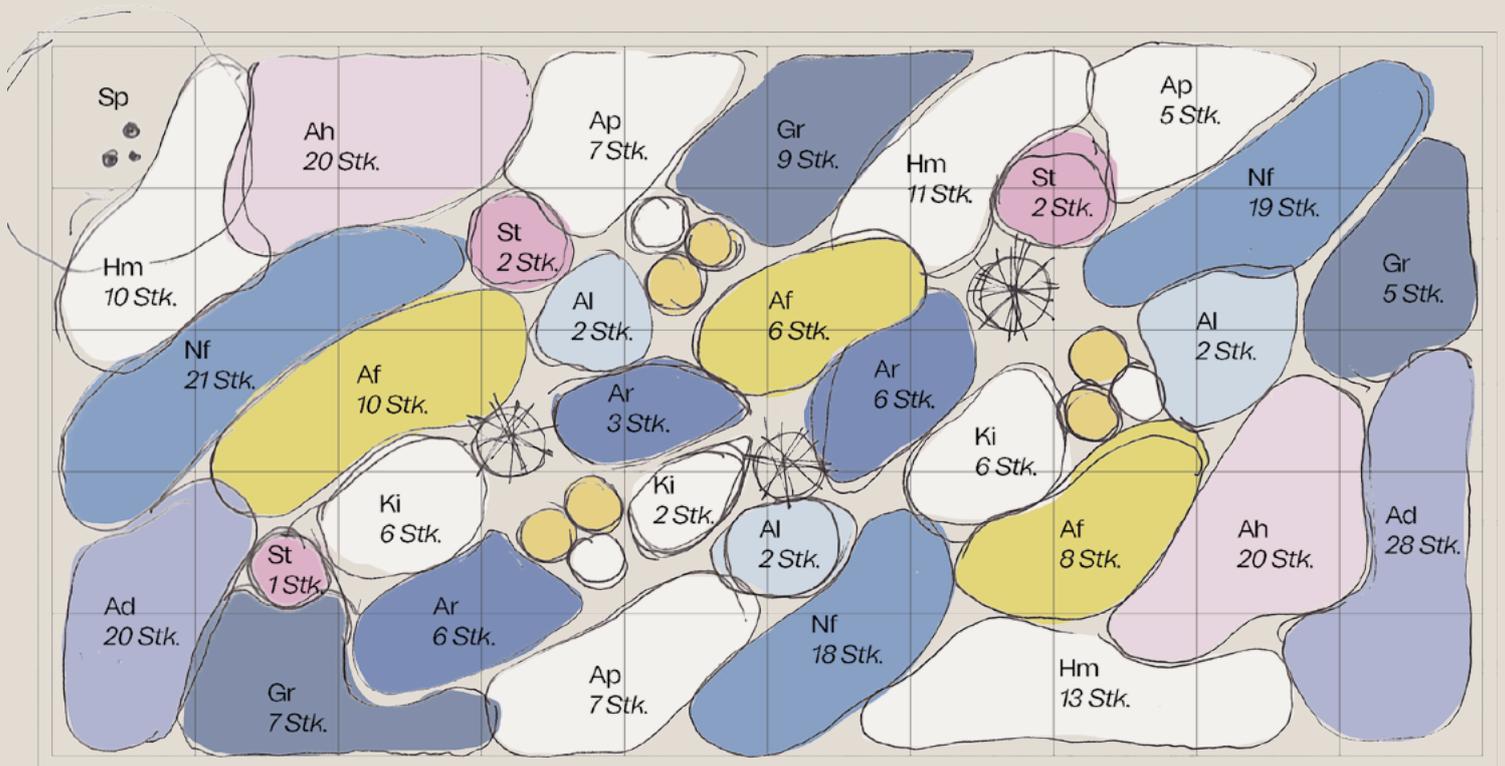
Konzeptioneller Schnitt

Ein Feuerwerk für Bienen

Sonnige Fläche, mäßig trocken, sandig

	Stck.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
LEITSTAUDEN													
Achillea filipendulina (Af) <i>Goldgarbe</i>	5	●	●	✂			●●●●●			●	●	●	
Aster pyrenaeus ‚Lutetia‘ (Ap) <i>Pyrenäen-Aster</i>	5	●	●	✂					●●●●●			●	●
Echinacea pallida (EP) <i>Sonnenhut</i>	6	●	●	✂				●●●●●●			●	●	●
Echinacea purpurea ‚alba‘ (Ep) <i>Weißer Sonnenhut</i>	6	●	●	●	✂			●●●●●●			●	●	●
Echinops ritro ‚Veitch´s Blue‘ (Er) <i>Veitch's Kugeldistel</i>	10	●	●	●	✂			●●●●●●●●			●	●	●
DYNAMISCHE STAUDEN													
Verbena bonariensis (Vb) <i>Argentinisches Eisenkraut</i>	11	●	●	●	✂		●●●●●●●●●●					●	●
Gaura lindheimerii (Gl) <i>Prachtkerze</i>	5			✂			●●●●●						
BEGLEITSTAUDEN													
Aster alpinus ‚Albus‘ (Aa) <i>Alpen-Aster</i>	50			✂		●							
Aster linosyris (Al) <i>Goldhaaraster</i>	85	●	●	●	✂				●●●●●			●	●
Sedum telephium ‚Herbstfreude‘ (St) <i>Hohe Fetthenne</i>	11	●	●	●	✂				●●●●●			●	●
Phlomis russeliana (Pr) <i>Russelbrandkraut</i>	13	●	●	●	✂		●		●	●	●	●	●
Salvia nemorosa ‚Caradonna‘ (Sn) <i>Steppensalbei</i>	59						●●●●●●●●●●			●	✂		
BODENDECKER*													
Anaphalis triplinervis ‚Silberregen‘ (At) <i>Perlkörbchen</i>	11/ m ²	●	●	●	✂				●●●●●			●	●
Geranium renardii-Hybr. ‚Philippe Vapelle‘ (Gr) <i>Kaukasus Storchschnabel</i>	11/ m ²	●	●	✂			●		●	●	●	●	●
Thymus pulegioides (Tp) <i>Feldthymian</i>	11/ m ²			●			●●●●●						
GEOPHYTEN (Einstreuen)*													
Allium altissimum <i>Zierlauch</i>	2/m ²						●		●	●	✂		
Allium cowanii <i>Neapel-Lauch</i>	50/ m ²					●		✂					
Crocus olivieri ‚Orange Monarch‘ <i>Oliver-Krokus</i>	50/ m ²		●●●●●										
Crocus sativus <i>Safran</i>	50/ m ²		●●●●●										
Eremurus Ruitter-Hybr. ‚Moneymaker‘ (▲) <i>Steppenkerze</i>	2						●		●	●	✂		
GRÄSER													
Calamagrostis acutiflora ‚Waldenbuch‘ (Ca) <i>Garten-Reitgras</i>	8	●	●	✂			●●●●●			●	●	●	●
Stipa tenuissima (St) <i>Zartes Federgras</i>	36	●	●	✂				●●●●●			●	●	●
GEHÖLZE													
Malus toringo var. sargentii <i>Zierapfel</i>	1	●	●	✂		●			●	●	●	●	●
Lavandula angustifolia ‚alba‘ (La) <i>Weißblühender Lavendel</i>	26	●	●	✂				●●●●●			●	●	●
Perovskia atriplicifolia ‚Blue Spire‘ (Pa) <i>Fiederschnittige Perovskie</i>	3	●	●	●	✂		●●●●●			●	●	●	

* pro m² bedeutet hier Pflanzen nach Zufall einstreuen und drauf zu achten, dass Lücken gefüllt werden und geschlossene Flächen entstehen. Es ist eine Maximalanzahl und sollte je nach Bedarf mal mehr oder minder erfüllt werden



Farbdarstellung hier nach Blütenfarbe

Fläche: 50 m², 10 x 5 m

LEGENDE:

- Wintergrün
- Besonderer Herbst/Winteraspekt
- Überwiegend Honigbienen
- Überwiegend Wildbestäuber
- Hohe Biodiversität an Bestäubern
- ✂ Rückschnitt
- ☞ Verblühtes entfernen
- Ⓜ Einheimische Arten & Kultursorten
- ⊗ Ma 1 Stk.
- ⊙ Dp & Df, 2 & 2 Stk.



Sedum telephium



Nepeta x faassenii



Digitalis purpurea 'Alba'

Ausbreitungsfreudige Stauden wie Anemone oder die Bodendecker können durch Pflege in der gewünschten Form gehalten werden. Bei aussäenden Stauden wie Hesperis oder Digitalis sollten die Fruchtstände belassen oder beim Schnitt ausgeschüttelt werden, um eine dynamische Ausbreitung im Beet zu erreichen (Achtung: Digitalis-Schnitt mit Handschuhen), jedoch sollte auch darauf geachtet werden, dass sich diese nicht zu exzessiv ausbreiten. Agastache, Hesperis und Nepeta können remontieren.



Konzeptioneller Schnitt

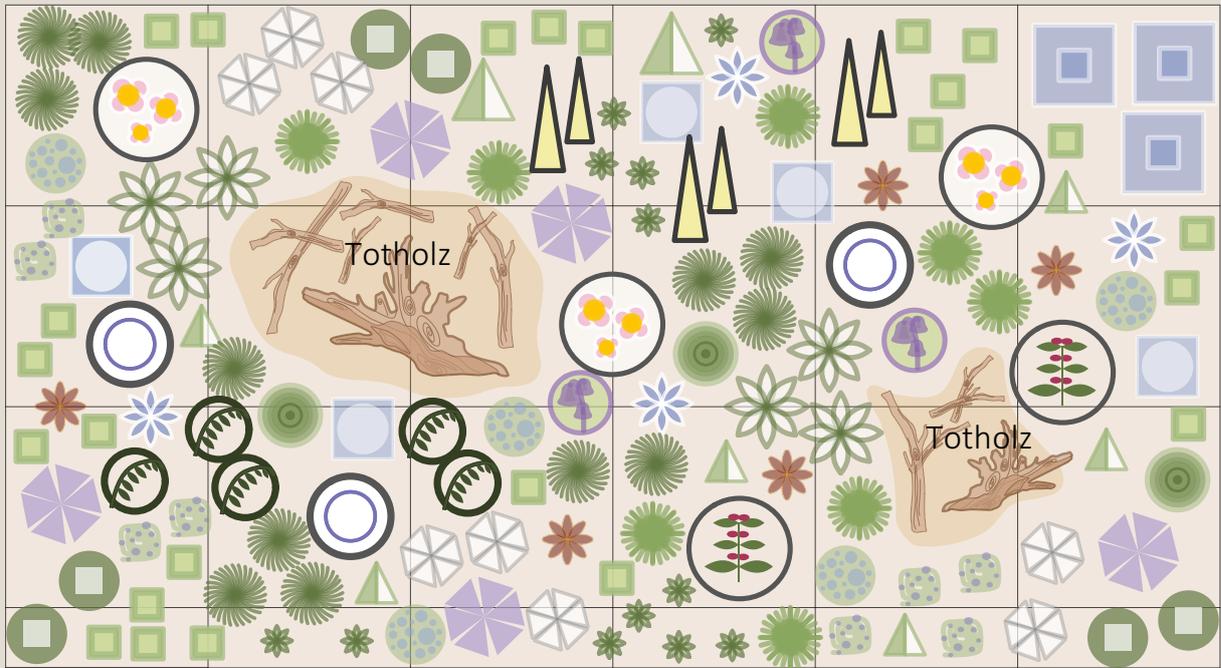
Blütenrauschen

Sonlige Freifläche, frisch

	Stck.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
LEITSTAUDEN													
Digitalis purpurea 'Alba' (Dp) <i>Roter Fingerhut</i>	3	●	●								●	●	●
Digitalis ferruginea ‚Gelber Herold‘ (Df) <i>Rostfarbiger Fingerhut</i>	6	●	●									●	●
Achillea filipendulina ‚Parker‘ (Af) <i>Gold-Schafgarbe</i>	24	●	●								●	●	●
Aster laevis (Al) <i>Glatte Aster</i>	6												
Anemone hupehensis ‚Ouvertüre‘ (Ah) <i>Herbst-Anemone</i>	40	●	●								●	●	●
BEGLEITSTAUDEN													
Nepeta x faassenii (Nf) <i>Katzenminze</i>	58												
Hesperis matronalis ‚Alba‘ (Hm) <i>Gewöhnliche Nachtwiole</i>	34	●	●					●	●	●	●	●	●
Kalimeris incisa ‚Madiva‘ (Ki) <i>Großblütige Schönaster</i>	14										●		
Agastache rugosa ‚Black Adder‘ (Ar) <i>Koreaminze</i>	15	●	●								●	●	●
Sedum telephium ‚Matrona‘ (St)	5	●	●								●	●	
BODENDECKER													
Aster dumosus ‚Professor Anton Kippenberg‘ (Ad) <i>Kissen-Aster</i>	48												
Aster pansus ‚Snowflurry‘ (Ap) <i>Teppich-Aster</i>	19												
Geranium Hybr. Rozanne (Gr) <i>Storchschnabel</i>	21												
GEOPHYTEN													
Allium sphaerocephalon <i>Kugelköpfiger Lauch</i>	200												
Crocus chrysanthus <i>Balkan-Krokus</i>	4000												
Narcissus ‚Elka‘ <i>Narzisse</i>	500												
GRÄSER													
Molinia arundinacea ‚Windspiel‘ (Ma)	3	●										●	●
GEHÖLZE													
Staphylea colchica (Sc) <i>Gemeine Pimpernuss</i>	1												

Diese Pflanzung besticht durch Highlights außerhalb der Blühsaison. Besonders eindrucksvoll und zierend präsentiert sich *Molinia arundinacea* ‚Windspiel‘ auch im Herbst und bis weit in den Winter hinein mit seiner goldgelben Herbstfärbung und der attraktiven Erscheinung in ausgewachsenem Zustand. Auch die Schönaster *Kalimeris incisa* zeigt eine schöne gelb-orange Herbstfärbung. Stauden wie *Digitalis*, *Achillea*, *Anemone* und *Sedum* geben der Pflanzfläche durch das Zurückschneiden der Pflanzen erst im Frühjahr, Struktur und eine interessante Optik

in den Wintermonaten. Auf verschiedenen Ebenen schafft man somit Lebensraum, Rückzugsmöglichkeiten und Nahrungsangebot für Insekten, Kleinsäuger und Vögel sowie einen gewissen Schutz vor Erfrierungen für frostempfindliche Pflanzenteile. Somit bringt der Rückschnitt im Frühjahr Vorteile für Mensch, Tier und Pflanze. Der Frühjahrsrückschnitt empfiehlt sich möglichst kurz vor dem Neuaustrieb, um Nahrungs- und Habitatstrukturen über den Winter zu erhalten.



Fläche: 19,8 m², 6 x 3,3 m

LEGENDE:

- | | | | | | | | |
|--|---------------------------|--|------------------------|--|--|--|-----------------------------------|
| | Polygonatum multiflorum | | Geranium sylvaticum | | Waldsteinia geoides | | Wintergrün |
| | Lamium orvala | | Aster divaricatus | | Galium odoratum | | Besonderer Herbst-/Winteraspekt |
| | Digitalis lutea /purpurea | | Brunnera macrophylla | | Bergenia cordifolia | | Überwiegend Honigbienen |
| | Lunaria rediviva | | Helleborus foetidus | | Carex divulsa/ digitata | | Überwiegend Wildbestäuber |
| | Anemone tomentosa | | Lathyrus vernus | | Lamiasrum galeobdolon | | Hohe Biodiversität an Bestäubern |
| | Aquilegia vulgaris | | Euphorbia amygdaloides | | Geranium sanguineum
o. G. sang. ‚Album‘ | | Einheimische Arten & Kultursorten |
| | Campanula persicifolia | | Pulmonaria mollis | | Luzula nivea | | Rückschnitt |
| | Campanula trachelium | | Luzula nivea | | Trachystemon orientalis | | Verblühtes entfernen |



Campanula persicifolia
‚Grandiflora Alba‘



Anemone tomentosa

Neben einem spannenden Blütenfarbspiel und effektvollen Samenständen, z.B. durch Lunaria, bietet diese Pflanzung auch im Winter grüne Hingucker wie Bergenia und Euphorbia amygdaloides. Aus-säende Arten wie Digitalis, Aquilegia und Campanula sorgen für Dynamik. Die ausbreitungsfreudige Anemone und Lamiasrum sollten bei Bedarf zurückgedrängt werden. Trachystemon sollte nahe Gehölzwurzeln eingesetzt werden, um starker Ausbreitung entgegenzuwirken. Geranium sanguineum mag lichte Ränder. Polygonatum, Lathyrus, Galium, Hyacinthoides und Narcissus machen sich in Gruppen gut.

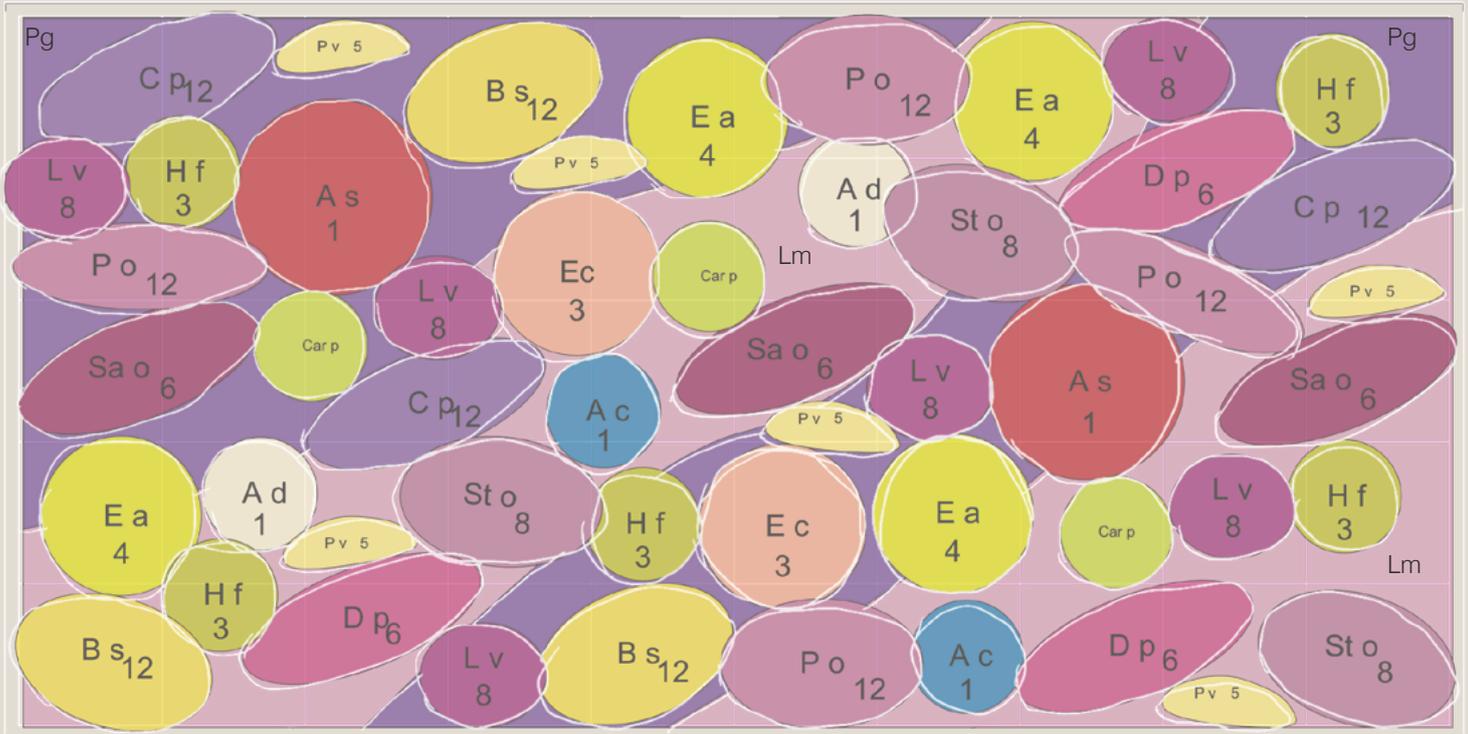


Konzeptioneller Schnitt

Schattensummen

Gehölzrand, Halbschatten, mäßig trocken

	Stck.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
LEITSTAUDEN ca. 10%													
Polygonatum multiflorum o. P. odoratum <i>Salomonsiegel</i>	(h) 3		✂			○							
Lamium orvala <i>Großblütige Taubnessel</i>	2		✂			●							
Digitalis lutea o. D. purpurea <i>Gelber Fingerhut, Purpurfingerhut</i>	(h) 3		✂			●	●				●	●	●
Lunaria rediviva <i>Silberblatt, Mondviole</i>	(h) 3	●	✂			●					●	●	●
Anemone tomentosa 'Serenade' <i>Herbstanemone</i>	3	●	✂						●			●	●
DYNAMISCHE STAUDEN ca. 5%													
Aquilegia vulgaris oder <i>Gewöhnliche Akelei</i>	(h) 4		✂			●			●				
Campanula persicifolia 'Grandiflora Alba' <i>Pfirsichblättrige Glockenblume</i>	(h) 3	●	✂			●	●		●		●	●	●
Campanula trachelium <i>Nesselblättrige Glockenblume</i>	(h) 3		✂				●		●				
BEGLEITSTAUDEN ca. 35%													
Geranium sylvaticum <i>Waldstorchschnabel</i>	(h) 5		✂			●		●	●				
Aster divaricatus 'Tradescant' <i>Schattenaster</i>	(h) 6		✂						○		●		
Brunnera macrophylla <i>Kaukasus Vergißmeinnicht</i>	6		✂		●								
Helleborus foetidus <i>Palmblattnieswurz</i>	(h) 3	●	●								●	●	●
Lathyrus vernus <i>Frühlingsblatterbse</i>	(h) 8		✂			●							
Euphorbia amygdaloides 'Purpurea' <i>Mandelblättrige Wolfsmilch</i>	(h) 5	●				●					●	●	●
Pulmonaria mollis <i>Lungenkraut</i>	(h) 5		✂			●							
Luzula luzuloides oder L. nivea <i>Hainsimse, Schneemarbel</i>	(h) 8	●	✂			●		●			●	●	●
Trachystemon orientalis <i>Rauling</i>	3		✂	●									
BODENDECKER ca. 50%													
Geranium sanguineum oder G. sang. 'Album' <i>Blutstorchschnabel</i>	(h) 8		✂				●				✂		
Waldsteinia geoides <i>Ungarwurz</i>	(h) 24	●	✂			●							
Galium odoratum <i>Waldmeister</i>	(h) 12		✂			○							
Bergenia cordifolia <i>Bergenie</i>	(h) 6	●	●			●					●	●	●
Carex divulsa o. C. digitata <i>Seggen</i>	(h) 12	●	●					○			●	●	●
Lamiastrum galeobdolon <i>Goldnessel</i>	(h) 8	●	✂			●							
GEOPHYTEN													
Convallaria majalis <i>Maiglöckchen</i>	(h) 8		✂			○							
Scilla siberica <i>Blausternchen</i>	(h) 100			●									
Lilium martagon <i>Türkenbündlilie</i>	(h) 6	●	✂				●				●	●	●
Narcissus triandrus 'Hawera', N.t. 'Thalia' <i>Narzisse</i>	(h) 60					●		✂					
Hyacinthoides hispanica <i>Hasenglöckchen</i>	40				○			✂					
Corydalis cava, C. solida, C. lutea, <i>Jerichosporn</i>	(h) 40					●							



Farbdarstellung hier nach Blütenfarbe

Fläche: 50 m², 10 x 5 m

LEGENDE:

- Wintergrün
- Besonderer Herbst/Winteraspekt
- Überwiegend Honigbienen
- Überwiegend Wildbestäuber
- Hohe Biodiversität an Bestäubern
- ✂ Rückschnitt
- Ⓜ Einheimische Arten & Kultursorten



Buphthalmum salicifolium



Campanula persicifolia



Euphorbia amygdaloides
'Purpurea'

Diese Pflanzung ist geprägt von einer gewissen Dynamik, die hier auch erwünscht ist. Die Pflanzen dürfen und sollen sich aussäen. Das gilt grundsätzlich für alle hier verwendeten Pflanzen und besonders für Campanula, Helleborus und Aquilegia. Letztere kann hierbei einfach locker zwischen die gesetzten Pflanzen eingestreut werden. Mit einer unerwünschten Dominanz einzelner Stauden ist hier nicht zu rechnen.



Konzeptioneller Schnitt

Hazel Ocean

Gehölzrand, Halbschatten, frisch

	Stck.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
LEITSTAUDEN													
Digitalis purpurea (Dp) <i>Purpurfingerhut</i>	18	●	●	✂			●				●	●	●
Sanguisorba officinalis (Sa o) <i>Großer Wiesenknopf</i>	18	●	●	✂			●				●	●	●
Eupatorium cannabinum (Ec) <i>Gewöhnlicher Wasserdost</i>	6	●	●	✂				●			●	●	●
Angelica sylvestris ‚Vicar’s Mead‘ (As) <i>Wald-Engelwurz</i>	2	●	●	✂				●			●	●	●
Aster divaricatus (Ad) <i>Weißer Waldaster</i>	2	●	●	✂					●		●	●	●
Aster cordifolius ‚Little Carlow‘ (Ac) <i>Schleieraster</i>	2	●	●	✂					●		●	●	●
Campanula persicifolia (Cp) <i>Pfirsichblättrige Glockenblume</i>	36	●	●	✂			●				●	●	●
BEGLEITSTAUDEN													
Stachys officinalis (So) <i>Heil-Ziest</i>	24			✂			●						
Bupthalmum salicifolium (Bs) <i>Weidenblättrige Ochsenauge</i>	36	●	●	✂			●						
Euphorbia amygdaloides ‚Purpurea‘ (Ea) <i>Mandel-Wolfsmilch</i>	16	●	✂		●						●	●	●
Pulmonaria officinalis („Wuppertal“) (Po) <i>Lungenkraut</i>	48		✂	●									
Primula veris (Pv) <i>Schlüsselblume</i>	30		✂		●								
Lathyrus vernus (Lv) <i>Frühlings-Platterbse</i>	48		✂		●								
Helleborus foetidus (Hf) <i>Stinkende Nieswurz</i>	15	●	●								●	●	●
BODENDECKER													
Prunella grandiflora (Pg) <i>Große Braunelle</i>	~ 48			✂			●						
Aquilegia vulgaris <i>Akelei</i>	~ 48			✂			●						
Lamium maculatum ‚Chequers‘ (Lm) <i>Gefleckte Taubnessel</i>	~ 48	●	●	✂			●				●	●	●
GEOPHYTEN (Einstreuen)													
Colchicum autumnale <i>Herbstzeitlose</i>	600								●				
Galanthus nivalis <i>Schneeglöckchen</i>	600		●										
Tulipa sylvestris <i>Wilde Tulpe</i>	800				●								
Eranthis hyemalis <i>Winterling</i>	600		●										
Crocus tommasinianus <i>Elfen-Krokus</i>	600		●										
GRÄSER													
Carex pendula (Car p) <i>Hängende Segge</i>	3	●	●	✂			●				●	●	●

7. Vertikale Pflanzmodule für Bestäuber

In dicht bebauten Gebieten mit einem hohen Flächenanteil an Gebäuden und Verkehrswegen kann es schwierig sein, Boden für eine Entsiegelung und Begrünung bereitzustellen. Dabei können Gebäude Teil der Lösung sein: Auch Gebäudefassaden stellen Flächen mit bisher ungenutztem Potential dar. Durch eine entsprechende Gestaltung mit blühenden Pflanzen und integrierten Nistmodulen können sie in attraktive Nahrungshabitate und Nistplätze für Bestäuberinsekten verwandelt werden. Dabei können vertikalen Pflanzungen, ebenso wie Bodenpflanzungen, eine Vielzahl an positiven Eigenschaften zugesprochen werden, die dazu beitragen können, Belastungen im urbanen Raum abzumildern:

- Optische Aufwertung des städtischen Umfelds (Çelikyay und Gizli 2019)
- Steigerung des menschlichen Wohlbefindens und der Stressbewältigung (Adjei und Agyei 2015; Lindemann-Matthies und Matthies 2018)
- Möglichkeit des Naturerlebens (Chang und Chang 2022)
- (Teil-)Lebensräume für Tiere, beispielsweise für Insekten und Spinnen (Madre et al. 2015)
- Isolation der Gebäude (Wong et al. 2010a)
- Schutz der Fassade vor direkter Sonneneinstrahlung oder saurem Regen (Köhler 2008)
- Hitzereduktion in der Umgebung der Begrünung (Price et al. 2015)
- Reduktion der Lärmbelastung (Wong et al. 2010b; Bakker et al. 2023)
- Verbesserung der Luftqualität durch Feinstaubbindung (Weerakkody et al. 2018)

Abbildung 22.
Blütenreiche
Pflanzungen an
Fassaden können
bei entsprechender
Gestaltung vielen
unterschiedlichen
Bestäuberinsekten
Nahrung bieten,
wie hier einem
Kohlweißling
(*Pieris brassicae*)
auf der Blüte einer
Tauben-Skabiose.



Wie stark die einzelnen Effekte jeweils ausgeprägt sind, hängt von der konkreten Umsetzung ab.

Als grüne Trittsteine können vertikale Pflanzungen dazu beitragen, Grünflächen in der Stadt zu vernetzen und somit die Mobilität von Tieren erhöhen (→ **Kapitel 1**). Ebenso wird angenommen, dass Vertikalbegrünungen einen Korridor vom Boden hinauf zu begrünten Dächern darstellen könnten (Mayrand und Clergeau 2018). Je nach Bepflanzung können so zusätzliche Nahrungshabitate für Insekten geschaffen werden, die in Kombination mit Niststrukturen mehrere Bedürfnisse verschiedener Insektenarten erfüllen. Jedoch sind viele Tiere auch auf die Ressource Boden angewiesen, etwa bodennistende Wildbienen (→ **Kapitel 4**) oder generell Bodenlebewesen. Daher sollten vertikale Pflanzungen möglichst nicht als Einzelmaßnahmen im Raum stehen, sondern in einem ganzheitlichen Begrünungskonzept gedacht werden. Grundsätzlich können vertikale Pflanzmodule so einen innovativen Baustein in der Stadtbegrünung darstellen, um den städtischen Raum sowohl ökologisch hochwertiger als auch für die Menschen lebenswerter zu gestalten.



Abbildung 23. Das vertikale Pflanzmodul an der LVG Heidelberg wurde für Versuchszwecke mit blühenden einjährigen und mehrjährigen Pflanzen gestaltet. An den Seiten sind Niststrukturen und Baumaterialien für Insekten angebracht.

Basierend auf unseren eigenen Versuchen und den Erfahrungen unserer Praxispartner werden im Folgenden einige Ergebnisse und Konzeptionsbeispiele für fassadengebundene Begrünungssysteme aufgezeigt. Der Schwerpunkt liegt auf der Wahl der Pflanzen, denn diese müssen für den Einsatz im Modul bestimmte kulturtechnische und oftmals auch optische Kriterien erfüllen. Auch werden die Vertikalsysteme, an denen wir unsere Untersuchungen durchgeführt haben, in aller Kürze vorgestellt. Auf die technischen Anforderungen wird im vorliegenden Text nicht eingegangen, da diese je nach System sowie zu begrünendem Gebäude variieren können. Bei allen vertikalen Konstruktionen sind stets Merkmale der Statik und der Sicherheit zu beachten.

Wie Vertikalbegrünungen Biodiversität fördern

Auch wenn es grundsätzlich nicht überrascht, dass Tiere wie Insekten oder Spinnen attraktive Pflanzen in Vertikalbegrünungen als Nahrung oder Habitate nutzen, so möchten wir an dieser Stelle drei Forschungsarbeiten vorstellen, in denen der ökologische Mehrwert entsprechender Begrünungssysteme untersucht wurde. Dabei können sowohl Flora als auch Fauna profitieren.

Bestäuberinsekten an vertikalen und horizontalen Pflanzungen:

Im Rahmen unserer Biodiversitätsprojekte haben wir vertikale Pflanzmodule für Bestäuberinsekten untersucht. Dabei stand die Frage im Mittelpunkt, ob vertikale Pflanzungen für Bestäuberinsekten attraktiv sind und diese in gleichem Maße angenommen werden wie reguläre Bodenbeete. Diese Frage konnten wir in einem zweijährigen Experiment klären. Dabei wurde an mehreren identisch bepflanzten vertikalen Pflanzmodulen (Abb. 23) und Bodenpflanzungen der Bestäuberzuflug auf den Blüten erfasst und verglichen. Das Ergebnis: Bei Betrachtung aller untersuchten Bestäubergruppen gab es keinen Unterschied zwischen den vertikalen und horizontalen Pflanzungen in der Zahl der erfassten Bestäuber. Jedoch zeigten sich Unterschiede bei Betrachtung einzelner Bestäubergruppen: Während Honigbienen und Schmetterlinge klar die Bodenbeete bevorzugten, zeigten Wildbienen, Hummeln und Schwebfliegen eine deutliche Präferenz für die vertikalen Pflanzungen (Abb. 24).

Hätten Sie gedacht, dass wir neben Insekten auch zahlreiche weitere Tiere in und an unseren Modulen beobachten konnten? Darunter

- Vögel, die zwischen den oberen Pflanzen ein Nest zum Brüten angelegt hatten
- Eichhörnchen, die Vliesfasern aus dem Trägertextil für ihre Kobel nutzten
- Eidechsen, die sich zwischen den Pflanzen versteckten

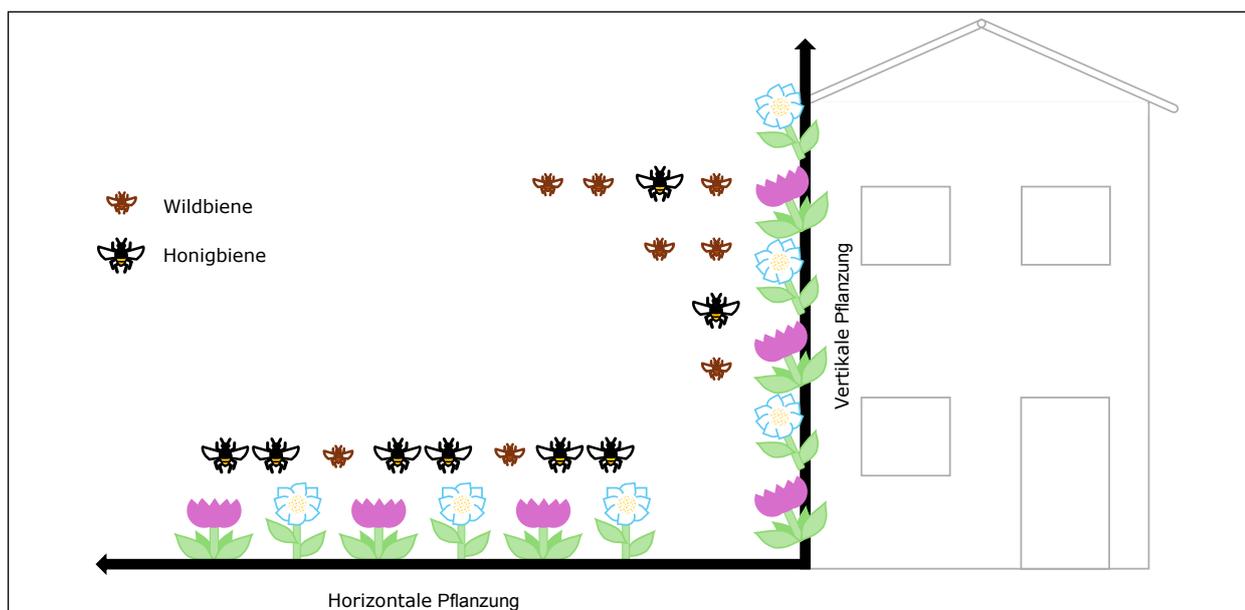


Abbildung 24. Unterschiede im Bestäuberzuflug an identisch bepflanzten horizontalen und vertikalen Pflanzungen: Honigbienen bevorzugten die horizontalen Pflanzungen am Boden, während Wildbienen die vertikalen Pflanzungen an der Wand präferierten. Mit zunehmender Höhe stieg die Zahl der beobachteten Bestäuber (Modulhöhe 3,3 m).

Dabei wurden beispielsweise die auf Glockenblumen spezialisierte Scherenbiene *Chelostoma campanularum* auf der Rundblättrigen Glockenblume und die Gelbbindige Furchenbiene *Halictus scabiosae*, die in Baden-Württemberg auf der Vorwarnliste steht, auf der Tauben-Skabiose nachgewiesen (Tab. 3).

Beim Vergleich des Bestäuberzuflugs in unterschiedlichen Höhenstufen des vertikalen Pflanzsystems stellte sich heraus, dass die oberste Stufe mit einer Höhe von 2,3 bis 3,3 Metern von den Bestäubern am meisten befliegen wurde. Das zeigt, dass vertikale Pflanzungen als Nahrungshabitat besonders für Wildbestäuber attraktiv sein können und sich ein gewisser Abstand zum Boden sogar positiv auszuwirken scheint (Treder et al. 2024).

Käfer und Spinnen an verschiedenen Typen von Grünfassaden:

In einer Studie von Madre et al. (2015) wurden folgende Typen von Grünfassaden mit Blick auf das Vorkommen von Käfern und Spinnen hin untersucht: Fassadengebundene Systeme, die auf Substrat oder Filz basierten, bodengebundene Kletterpflanzenbegrünungen und unbegrünte Wände. Als zentral zeigten sich dabei die mikroklimatischen Unterschiede zwischen den Varianten. Fassadengebundene Systeme wurden eher mit kühleren und feuchten Wasserfallhabitaten verglichen, während bodengebundene Kletterpflanzenbegrünungen eher trockenere und heißere Habitate darstellten, ähnlich zu Klippenstandorten. Erstere wiesen zudem eine höhere Pflanzenvielfalt auf. In Ihren Untersuchungen fanden die Wissenschaftler in substratbasierten fassadengebundenen Systemen die höchste Artenzahl und auch die meisten Individuen an Spinnen. Da deren Nahrung ausschließlich aus anderen Tieren besteht, ist vermutlich auch die Häufigkeit ihrer Beutetiere wie beispielsweise Fliegen oder Hautflügler hier entsprechend höher. Auch die Häufigkeit an Käfern war in substratbasierten Systemen und gleichermaßen in Kletterpflanzenbegrünungen am höchsten. Die Zusammensetzung der Käfergesellschaften variierte dabei stark zwischen den Grünfassadentypen bzw. den damit verbundenen mikroklimatischen und strukturellen Gegebenheiten. Dabei stellten substratbasierte Systeme die struktureichsten Habitate dar. Am schlechtesten schnitten die bloßen Wände ohne Begrünungssystem ab. Insgesamt konnte gezeigt werden, dass Grünfassaden grundsätzlich attraktive Lebensräume für diese Tiergruppen darstellen können.

In der Praxis werden oftmals auch fassadengebundene und bodengebundene Systeme kombiniert (Abb. 25).



Abbildung 25. Eine Kombination aus bodengebundener Rankpflanzung und fassadengebundener Pflanzung in der Höhe an der P19-Parkhausfassade in Heidelberg.

Zusätzlicher Lebensraum für einheimische Pflanzenarten:

Das Leben in vertikalen Pflanzungen beginnt mit den Pflanzen. Dabei können auch einheimische Pflanzen eingebracht werden. Wie das beispielsweise mit autochthonen Wiesenarten gelingen kann, zeigt eine Studie von Stollberg et al. (2022). Die Aussaat von 32 autochthonen Wiesenarten auf Textilmatten und deren Vorkultur erfolgten im Gewächshaus. Anschließend wurden die Matten an der Wand angebracht. In dem mehrjährigen Versuch konnten sich 10 der Arten, sowohl Gräser, als auch auffallend blühende Pflanzen, etablieren. Daher wird empfohlen für vertikale Ansaaten Saatgutmischungen mit vielen Arten zu verwenden, damit sich die geeignetsten davon dauerhaft etablieren können. Über den Versuchszeitraum siedelten sich auch spontan weitere Wildpflanzen an.

Auch in Systemen, in die vorgezogene Stauden gepflanzt statt gesät werden, gibt es die Möglichkeit vorkultivierte, einheimische Wildstauden einzusetzen. Diese sind in spezialisierten Gärtnereien erhältlich. Ein Überblick über die Thematik und Bezugsmöglichkeiten wird unter www.naturgarten.org oder www.bund-deutscher-staudengaertner.de gegeben. Besonders mit Blick auf die zum Teil hochspezialisierten Nahrungsbedürfnisse vieler Insekten (→ **Kapitel 2**), aber auch zum Schutz unserer einheimischen Flora (→ **Kapitel 3**) ist die Verwendung einheimischer Pflanzenarten relevant.

Pflanzenauswahl

Vertikale Pflanzungen stellen aus gärtnerischer Sicht eine Herausforderung dar, denn die Pflanzen müssen mit den speziellen Bedingungen im Modul zurechtkommen. Bereits die Frage, wie die Pflanzen in das jeweilige Modul eingesetzt werden, also senkrecht zur Wand oder aufrecht in Pflanztaschen, kann beeinflussen, welche Pflanzen sich dafür eignen. Wachsen die Pflanzen eher nach vorne als nach oben, kann dies etwa bei Pflanzen mit langen Trieben zum Abknicken führen.

Es empfiehlt sich grundsätzlich robuste Pflanzenarten und Sorten auszuwählen, die mit einem breiteren Spektrum an Einflüssen zurechtkommen.

Die verwendeten Pflanzen sollten ähnliche Ansprüche aufweisen, was die Wasser- und Nährstoffversorgung betrifft, denn meist wird das Modul als Ganzes zentral versorgt.

Sowohl die Verwendung einjähriger als auch mehrjähriger Pflanzen ist möglich. Allerdings ist zu bedenken, dass Einjährige regelmäßig ersetzt werden müssen, was gerade bei größeren Modulen mit hohem Aufwand verbunden ist. Auch beim Einsatz mehrjähriger Pflanzen sollte mit einem gewissen Ausfall gerechnet werden. Jedoch können mehrjährige Pflanzen die Vorteile bieten, Lücken zu überwachsen und auch im Winter einen gewissen Grünaspekt darzustellen.



Abbildung 26. Viele einheimische Pflanzen sind für Wildbienen attraktiv und eignen sich für den Einsatz im Vertikalmodul. Hier besuchen Scheerenbienen der Art *Chelostoma rapunculi* einen Blut-Storchschnabel.



Abbildung 27. Die Kombination aus vielfältigen Blüh- und Blattschmuckstauden sorgt für einen bunten Blickfang, wie hier am Zentralbetriebshof Heidelberg.

Unter ästhetischen Gesichtspunkten sollten die Pflanzen geeignet sein das Trägermodul zu verdecken. Hierfür sind Blattschmuckpflanzen eine gute Option. Dabei schaffen besonders Pflanzen mit verschiedenfarbigem Laub ein abwechslungsreiches Bild. Vom Wuchs her eignen sich kompakte Pflanzen mit dichtem Blattwerk. Auch Gräser mit horstigem Aufbau (z. B. *Carex*) können eingesetzt werden. Pflanzen mit langen Trieben sollten eher vermieden werden, denn diese erzeugen schnell eine sparrige Optik. Um einen strukturierten Eindruck zu schaffen, können mehrere Pflanzenindividuen pro Art zusammengruppiert werden. So entstehen Flächen oder Muster, die den Blick führen. Besondere Highlights können mit buntblühenden Pflanzen gesetzt werden.

Mit Blick auf die Bestäuberfreundlichkeit der Pflanzen gelten hierbei grundsätzlich dieselben Aspekte wie bei Bodenpflanzungen. Dabei gilt: Vielfalt schafft Vielfalt. Je mehr unterschiedliche Pflanzen und Strukturen zum Einsatz kommen, desto mehr Tiere können profitieren (→ **Kapitel 3 & 4**).

Integrierte Niststrukturen

Neben Pflanzen können weitere Strukturen an der Wand angebracht werden, wie zum Beispiel Nisthilfen für Insekten oder Fledermauskästen. Durch den Einsatz von Insektennisthilfen, die gerne von röhrennistenden Wildbienen angenommen werden, kann diesen Tieren also in direkter räumlicher

Hätten Sie's gedacht? Unsere Auswertungen von Nisthilfen am Vertikalmodul zeigten, dass höher platzierte Nisthilfen besser angenommen wurden. Zudem konnten wir durch die Bestimmung von DNA-Rückständen in den Niströhren zeigen, dass die Nisthilfen nicht nur den nistenden Bienen und Wespen nutzen, sondern auch parasitierende Arten wie Goldwespen (Bild) vorkamen. Das verdeutlicht die komplexen ökologischen Netzwerke, die in diesen Strukturen entstehen können.



Nähe zu den Nahrungspflanzen auch ein passender Nistplatz geboten werden. Natürlich werden nie alle Arten von diesem Angebot profitieren, aber auch hier gilt: Je höher die Strukturvielfalt, beispielsweise durch unterschiedlich breite Niströhren, desto mehr Arten können gefördert werden (→ **Kapitel 4**). Auch Baumaterialien in Form von Löss oder Sand können von Wildbienen für den Nestbau genutzt werden. Dabei sollte darauf geachtet werden, dass die Niststrukturen nicht übermäßig von den Pflanzen überwachsen werden. Im besten Fall sind die Nisthilfen nach Osten oder Süden orientiert, damit die Tiere sich morgens gut aufwärmen können.



Abbildung 28. Die Integration von Niststrukturen in und vor vertikalen Pflanzungen, wie hier am P20-Parkhaus in Heidelberg, erhöht die Strukturvielfalt an der Fassade und deckt so verschiedene Bedürfnisse vieler Insekten ab. Je mehr unterschiedliche Strukturen vorhanden sind, desto mehr Arten werden angesprochen.

Verschiedene vertikale Pflanzmodule im Überblick

Die verschiedenen marktverfügbaren Systeme unterscheiden sich beispielsweise in der Art und Weise, wie die Pflanzen an der Wand eingesetzt oder eingesät werden. Dabei sind die Systeme meist modular aufgebaut. Die Bewässerung erfolgt in der Regel automatisiert über eine Zeitschaltuhr oder eine sensorbasierte Steuerung. Gedüngt wird in flüssiger Form über die Bewässerung. Durch die fassadengebundene Bauweise gibt es meist keine Höhenbegrenzung.

Im Folgenden sind die fassadengebundenen Modultypen, die in unseren Untersuchungen Anwendung fanden, kurz dargestellt. Da sich die Systeme stetig weiterentwickeln, werden auch aktuelle Neuerungen angesprochen. Die Bilder geben einen frühen Pflanzstatus wieder. Mit der Zeit werden die Pflanzungen allerdings dichter, sodass die Systeme größtenteils von den Pflanzen verdeckt sind.



Abbildung 29. Fassadengebundene Systeme können auch in großen Höhen installiert werden, wie hier am P20-Parkhaus in Heidelberg.

Fassadengarten von Optigrün (www.optigruen.de)

Standort: Karlsruher Zoo (140 m²).

Das System setzt sich modular aus Aluminiumkassetten zusammen. Die Pflanzen werden senkrecht zur Wand in vorgefertigte Pflanzöffnungen in das substratbasierte System eingesetzt. An der Rückwand verläuft ein saugfähiges Vlies zur Wasseraufnahme und -verteilung, das Kontakt zu den Pflanzballen hat. Mittlerweile gibt es an Stelle des Fassadengartens neue Produkte.



Abbildung 30. Im Fassadengarten von Optigrün werden die vorkultierten Pflanzen senkrecht zur Wand eingesetzt.

Wandgebundenes Textil-Coresystem von Beeotopia (www.beeotopia.de)

Standorte: LAB Hohenheim (6 m²), LVG Heidelberg (6 m²), Zentralbetriebshof Heidelberg (30 m²), P19-Parkhaus Heidelberg (130 m²).

Das System besteht aus einem modularen Metall-Gittergerüst mit rückwärtiger wasserdichter Sperrschicht und Hinterlüftung. In das Gerüst wird ein hydrophiles Trägervlies aus Recyclingkomponenten eingelegt, sodass einzelne Pflanztaschen entstehen. Wurden anfangs die Pflanzballen der einzelnen Pflanzen noch in Wickelvliese gehüllt, so werden die Pflanzen mittlerweile in atmungsaktiven Filztöpfen vorkultiviert und so in das System eingesetzt, wodurch je nach



Abbildung 31. Im Textil-Coresystem von Beeotopia werden die hier noch jungen Pflanzen vorab in Filztöpfen vorkultiviert und dann in das Trägervlies eingesetzt.

Dauer der Vorkultivierung direkt ein geschlossenes Pflanzbild erreicht werden kann. Die Pflanzen wurzeln mit der Zeit auch in das Trägervlies. Wasser und Dünger werden über Versorgungsschläuche gleichmäßig in das Trägervlies geleitet und werden dort von den Pflanzen aufgenommen. Mittlerweile basiert die automatische Bewässerung des Systems auf einer sensorbasierten Steuerung.

greencityWALL von flor design (www.greencitywall.de)

Standort: Zentralbetriebshof Heidelberg (greencityWaLL PR 4 m²), P20-Parkhaus Heidelberg (greencityWALL EP 295 m²)

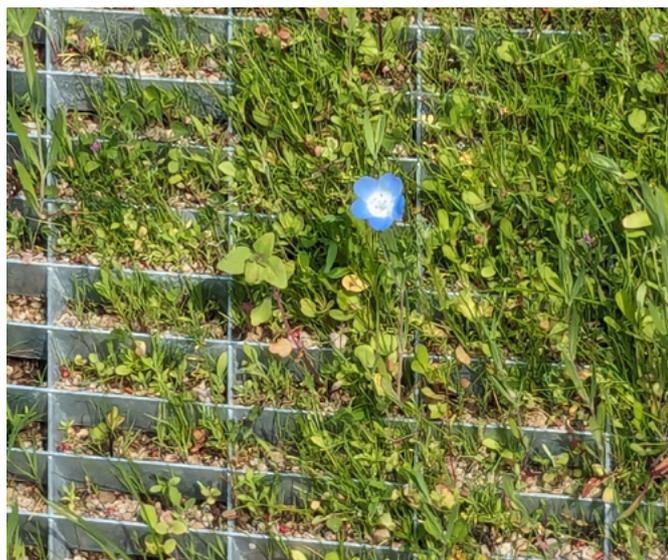
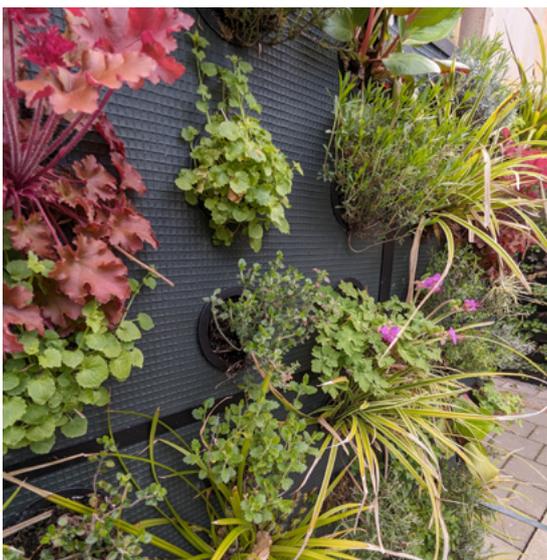


Abbildung 32. Im System greencityWALL EP (links) werden die vorkultivierten Pflanzen in die gelochte Systemplatte eingesetzt, während die Pflanzen im greencityWALL PR (rechts) direkt eingesät werden.

Es gibt zwei Modelle der greencityWALL. Das System greencityWALL EP basiert auf einem modularen Aluminium-System befüllt mit Mineralsubstrat. Abgedeckt wird die Konstruktion von einer gelochten Systemplatte. Die Pflanzen werden dabei senkrecht zur Wand in vorgefertigte Pflanzöffnungen eingesetzt. Diese können jedoch auch einzeln ohne Bepflanzung verschlossen werden.

Im System greencityWALL PR wird die Front durch einen Pflanzenrost mit schräg gestellter Lamellenstruktur gebildet. Durch die schrägen Lamellen entstehen kleinere Pflanzöffnungen. Das Modul ist komplett mit Substrat befüllt und eignet sich beispielsweise für die Einsaat von Blümmischungen mit Wiesencharakter. Beide Bauweisen zeichnen sich durch eine durchgängige, vertikale Substratschicht aus, deren Stärke angepasst werden kann. Auch eine freistehende, beidseitig begrünte Anwendung ist möglich.

Interesse geweckt?

Hier finden Sie weiterführende Informationen:

Grundlegende Hinweise zur Konzeption und Realisierung von Fassadenbegrünungen sowie Listen geeigneter Pflanzen sind in dem FLL-Regelwerk *Fassadenbegrünungsrichtlinien – Richtlinien für die Planung, Bau und Instandhaltung von Fassadenbegrünungen* (FLL 2018) gegeben.

Einen Vergleich zwischen verschiedenen Vertikalbegrünungssystemen hat die Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau (LWG) Veitshöchheim durchgeführt. Die Ergebnisse sind in der Broschüre *Vertikales Grün – Zukunft oder Luftnummer?* (Eppel 2016) dargestellt und online verfügbar.

Zudem bietet die LWG einen guten Überblick über technische Aspekte bei der Planung von Fassadenbegrünungen und Pflanzenempfehlungen im Merkblatt *Lebendige Städte durch grüne Fassaden – Praxisratgeber wandgebundene Fassadenbegrünung* (LWG 2023).

Ein Blick in die Praxis

Die Gärtner der Stadt Heidelberg beschäftigen sich seit einigen Jahren mit dem Thema vertikaler Begrünungssysteme. Im folgenden Interview gibt uns Herr Jansen, stellvertretender Leiter des Fachbereichs Grünpflege, einen Einblick in seine Arbeit mit den vertikalen Modulen. Im Anschluss stellen wir eines der Module vor.



Abbildung 33. Oben: Uwe Jansen vor dem ersten Testmodul zur Erprobung vertikaler Bepflanzungen am Zentralbetriebshof der Stadt Heidelberg im Mai 2024. Unten: Die vertikale Testwand bestehend aus unterschiedlichen Vertikalsystemen.

Zur Person: Uwe Jansen ist Gärtner im Zierpflanzenbau und bereits seit seiner Ausbildungszeit 1979 bei der Stadt Heidelberg. Als stellvertretender Leiter des Fachbereichs Grünpflege fällt unter anderem die Betreuung der städtischen Wechselflor- und Staudenpflanzungen in seinen Aufgabenbereich. Seit 2019 unterstützt er im Namen der Stadt Heidelberg als Praxispartner die Biodiversitätsprojekte der LVG Heidelberg und der LAB Hohenheim. Seit 2021 ist er federführend für das Thema fassadengebundener Begrünungen an städtischen Gebäuden zuständig. Mit Herrn Jansen haben wir über seine Erfahrungen zur Vertikalbegrünung gesprochen.

Wir stehen gerade am Regiebetrieb Gartenbau vor der vertikalen Testwand, die Sie und Ihre Kollegen aus unterschiedlichen Systemen aufgebaut und mit ganz verschiedenen Pflanzen bestückt haben. Wie haben die Vertikalmodule in Heidelberg ihren Anfang genommen?

Am neuen Parkhaus im Heidelberg Innovation Park sollte eine große insektenfreundliche Fassadenbegrünung entstehen. Dadurch kam die Notwendigkeit auf, hier am Betriebshof diese Probestrukturen aufzubauen, um zu testen, was machbar ist und Erfahrungswerte zu sammeln. Bis dahin hatten wir nämlich keine Erfahrungen mit solchen Systemen. Keiner wusste wie sie funktionieren oder wie man sie aufbauen muss. Dann haben wir die Systeme nach und nach hier an die Wand gebaut und daran gearbeitet. Jetzt sind wir bereits in der dritten Saison von diesem Modul.

Waren Sie von dem Thema von Anfang an begeistert oder eher skeptisch?

Das ist nicht ganz einfach zu beantworten. 2017 hatten wir bereits rund 2 Meter hohe mobile Wände den Sommer über in der Altstadt am Neckar aufgebaut. Diese waren mit einer interessanten Kombination aus Efeu und Erdbeeren bepflanzt, das Prinzip war mir also nicht neu. Hinzu kommt, dass ich als Praxispartner am LVG-Projekt zur Gestaltung insektenfreundlicher Beete teilnehme. Daher war es für mich eine spannende Sache, diese Erfahrungen jetzt auf Vertikalbegrünungen zu übertragen und rauszufinden, was da mit Insektenfreundlichkeit möglich ist. Das fand ich schon ganz gut.

Allerdings muss man berücksichtigen, dass die Anlage von vertikalen Systemen wesentlich mehr kostet als ein normales Staudenbeet. Das sehe ich kritisch und man muss gründlich abwägen, ob man sich das auch leisten kann. In Unterhalt und Pflege sind die Unterschiede nicht so groß, wenn man nicht noch zusätzliche Hilfsmittel wie eine Aufstiegshilfe benötigt.

Mittlerweile haben Sie mehrere Systeme als Testmodule im Einsatz. Welche Eigenschaften sollten Ihrer Meinung nach bei der Wahl des Systems beachtet werden?

Grundsätzlich sollte man vorher überlegen, was für Pflanzen man verwenden möchte. Wenn man auf stabile Pflanzen setzen will und nicht die Blüten, sondern das Klima im Blick hat, kommen mehrere Systeme in Frage. Wenn man aber empfindliche Pflanzen nutzen möchte, also Blütenpflanzen, vielleicht auch Einjährige, dann sollte das System gut zugänglich sein, um die Pflanzen leicht wechseln zu können, gerade bei Ausfällen.

Natürlich ist auch die Bewässerung zentral. Die wird in der Regel über eine Zeitschaltuhr gesteuert. Das Wasser läuft entweder an der Rückwand herunter und zieht in die Pflanzballen ein oder kommt über einzelne Tropfer direkt an der Pflanze an, was meiner Ansicht nach gut klappt. Allerdings sieht diese Spinnenbewässerung mit den einzelnen Tropfern nicht unbedingt toll aus. Wenn die Pflanzen dicht wachsen, sieht man die Schläuche aber fast gar nicht mehr. Dann stellt sich die Frage nach

einem Wasserrücklauf. Das ist sicherlich nachhaltiger, aber auch relativ aufwendig und komplex. Zusätzlich braucht man für die Düngung einen Dosatron. Wir düngen hier zum Beispiel biologisch mit Diamin. Wobei ich letztes Jahr diese ganzen Wände nur dreimal gedüngt habe. Wieviel Dünger man für die große Parkhauswand letztlich brauchen wird, wenn die Pflanzen komplett durchwurzelt sind, müssen wir noch sehen.

Gab es Pflanzen, die Ihnen im Modul besonders positiv oder negativ aufgefallen sind?

Man kann sicherlich sagen, dass die einfachen Stauden die wirkungsvollsten sind, also zum Beispiel *Nepeta* oder *Bergenie*, aber auch *Lamium* oder *Pulmonaria*. *Nepeta* wird auch stark von Insekten befliegen. Rosmarin ist ebenfalls sehr stabil und auch *Teucrium* hat eine gute Deckung entwickelt. In diesem Jahr habe ich noch Tulpen ergänzt. Ein optisches Highlight ist für mich die mehrjährige *Pelargonium ionidiflorum* „Pinky Pinks“, die fast das ganze Jahr blüht und mit ihrer schönen Kissenform sehr gut zu macht. Die Gehölze wie *Cotoneaster* oder *Abelie* schaffen mehr Volumen in der Pflanzung, allerdings muss man schauen, wie groß die Ballen hier werden. Die *Abelie* blüht auch im Spätjahr noch und ist immergrün. So erzeugt sie einen Winteraspekt. Auch die verwendeten Gräser sind immergrün. Natürlich hat man im Winter braune Stellen an der Wand, weil viele der blühenden Pflanzen einziehen. Das liegt an der insektenfreundlichen Auswahl. Nur wenige Pflanzen bleiben grün und blühen gleich wieder.

Als schwierig habe ich *Heuchera* empfunden, weil die helllaubigen Sorten die Sonne hier nicht gut vertragen. Bei *Salvia argentea* hatten wir ziemliche Probleme mit Schnecken. Da war ich überrascht, dass sie in diesem Jahr wieder so gut gekommen ist. Die Schneckenproblematik hat man also auch hier an der Wand. Es sind wirklich wenige Pflanzen, die ich nicht mehr verwenden würde. Das ist auch immer vom Standort und den Lichtverhältnissen abhängig. Natürlich kommt es im Laufe der Zeit vor, dass sich Pflanzen gegenseitig überwachsen, aber das sollte eigentlich auch beabsichtigt sein und ist keineswegs schlimm. Es geht ja schließlich um den Gesamteffekt an der Wand.



Abbildung 34. *Pelargonium ionidiflorum* „Pinky Pinks“ im Testmodul am Zentralbetriebshof Heidelberg.



Abbildung 35. Bei den Purpurglöckchen eignen sich besonders die dunkellaubigen Varianten wie die Sorte „Palace Purple“.



Abbildung 36. Die silbrig behaarten Blätter von *Salvia argentea* stechen im Modul deutlich hervor.

Welche Herausforderungen brachte die Arbeit mit den Vertikalmodulen mit sich?

Wir haben uns lange Gedanken gemacht, welche Pflanzen in Frage kommen, die sowohl insektenfreundlich sind, als auch an der vertikalen Wand funktionieren. Unsere Wand ist in dieser Form sicherlich ein Unikat.

Ganz wichtig ist hier das Substrat. Anfangs habe ich einfache Staudenerde genommen. Die war allerdings von der Struktur her zu lose. Man braucht also eher etwas lehmigeres oder mineralisches wie zum Beispiel rein mineralisches Substrat von Vulkatec, das quasi gebacken wird und Struktur gibt, denn es soll ja wenigstens drei bis fünf Jahre halten. Gute Erfahrung habe ich auch mit Innenraumerde von Ökohum gemacht. Auch für die Feuchtigkeitsspeicherung ist das deutlich besser.

Die Installation und die Bepflanzung sind der größte Arbeitsaufwand. Die Bepflanzung dauert wesentlich länger und ist mühseliger, als in einem flachen Beet. Die technische Umsetzung war zwar nicht so schwer, doch müssen die baulichen Voraussetzungen für die Verankerung des zusätzlichen Gewichtes natürlich passen. Notwendig sind auch Schutzelemente, damit die dahinterliegende Hauswand nicht beeinträchtigt wird.

Wenn das System dann fertig steht, braucht man für die Pflege ab und an die Leiter oder das Gerüst. Ich habe etwa zwei, dreimal zurückgeschnitten, wenn etwas komplett verblüht war. Die Pflegestunden haben sich also bisher in Grenzen gehalten, auch weil man keine Unkrautproblematik hat.

Welche Rückmeldung zu den Vertikalmodulen erhalten Sie von Seiten der Öffentlichkeit?

Bei den Modulen in der Altstadt, die ich 2017 beim lebendigen Neckar vorgestellt habe, war die Resonanz extrem positiv, bis ich dann gesagt habe, was das kostet. Das hat die Resonanz etwas gedämpft. Insgesamt wurde es super angenommen. Zu meiner Überraschung gab es über das halbe Jahr auch kaum Vandalismusschäden, bis auf drei oder vier rausgerissene Pflanzen. Da hatte ich mit Schlimmerem gerechnet. Es ist also durchaus alltagstauglich. Ich könnte mir so etwas auch gut an einem geeigneten öffentlichen Gebäude vorstellen, vielleicht irgendwo in einem Innenhof beim Museum. Das wäre ein Blickfang und sicherlich würden die Leute positiv wahrnehmen, dass man als Kommune wirklich etwas tut, auch für das Klima.

Welche Tipps können Sie Vertikal-Neulingen an die Hand geben?

Es macht Sinn, sich intensiv einzuarbeiten und genau zu überlegen, was man für eine Pflanzung will. Wenn man einfach etwas für das Klima tun möchte, kann man Immergrünes oder Efeu verwenden. Wenn es etwas aufwendiger sein soll, muss man sich wirklich Gedanken machen. Man sollte sich durch die Systeme durcharbeiten und informieren, was an dem Standort am besten funktioniert. Dafür können verschiedene Systeme in Frage kommen. Vielleicht eines, bei dem das Pflanzenpaket schon vorgegeben ist. Und natürlich spielt das Budget eine große Rolle. Das sollte man nicht unterschätzen.

Erst kürzlich wurde die anfangs erwähnte 450 m² große Vertikalbegrünung an der Parkhausfassade im Heidelberg Innovation Park fertiggestellt. Was denken Sie, wie es im Bereich des vertikalen Grüns weitergeht?

Ich denke, konkret wird es sich die nächsten Jahre auf kleinere Projekte beschränken, so wie die mobilen Wände, die man im Stadtgebiet verteilen kann. Was größere Vertikalbegrünungen angeht,

so sind zum Beispiel in den Entwürfen für den Erweiterungsbau des Dokumentations- und Kulturzentrums Deutscher Sinti und Roma zwei große Vertikalbegrünungen zu sehen. Ob das dann so umgesetzt wird, muss man abwarten.

Grundlegend ist es eine gute Idee und sieht attraktiv aus. Man sollte es also ruhig probieren, wenn man die Möglichkeit hat. Ich denke, jedes Grün zählt!

Vielen Dank für das Gespräch und die Einblicke in Ihre Arbeit!

Das Testmodul am Zentralbetriebshof Heidelberg

Um unterschiedliche Techniken und Pflanzen zu testen, wurde 2022 ein erstes Testmodul am Zentralbetriebshof der Stadt installiert und bepflanzt. Hier werden seit der Installation im Rahmen des Biodiversitätsprojektes Bestäubererfassungen an den Blüten durchgeführt. Die Methode gleicht der in → **Kapitel 9**.

Blühende Nahrung für Bestäuber:

Die Bepflanzung besteht überwiegend aus blühenden Stauden, von denen viele für Bestäuber attraktiv sind. Dabei wurde neben der Vielfalt an unterschiedlichen Pflanzenfamilien auch auf ein durchgehendes Blühband von Frühling bis Herbst geachtet.

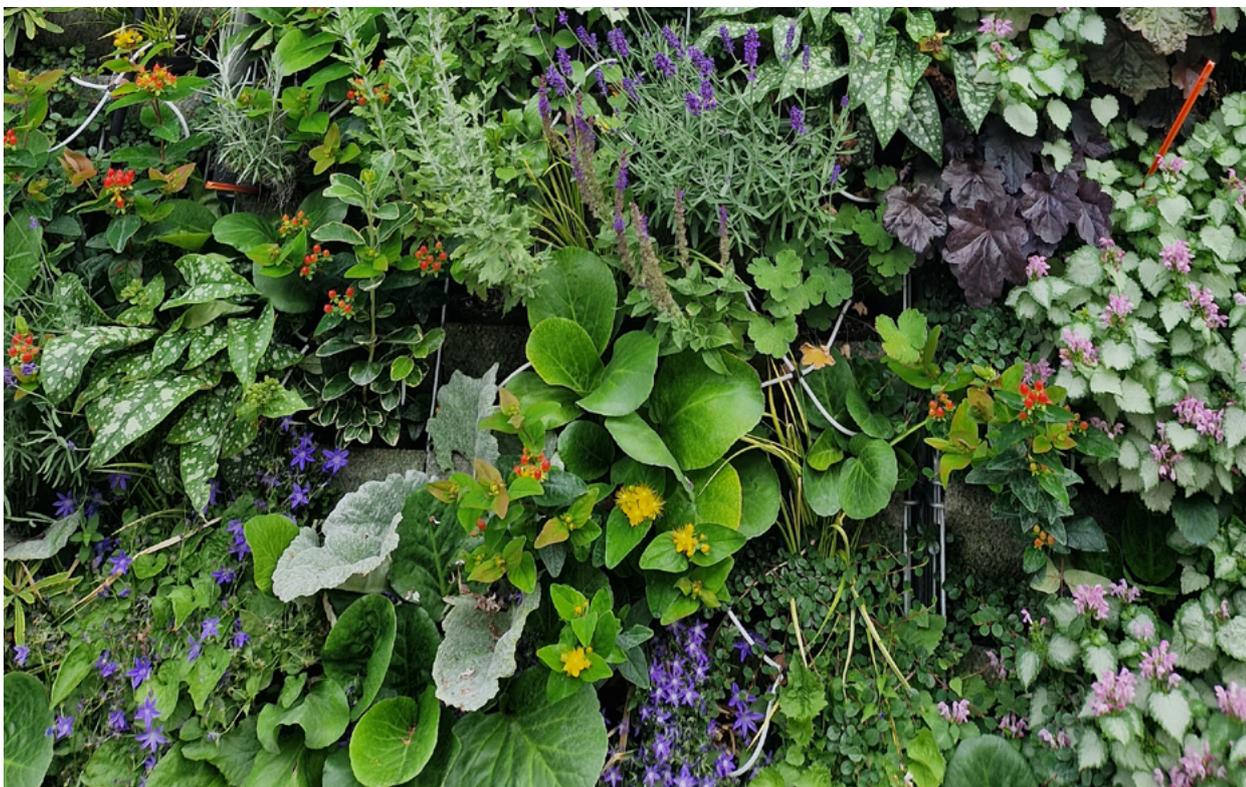


Abbildung 37. Eine buntblühende Mischung aus einheimischen und exotischen Stauden im Testmodul am Zentralbetriebshof Heidelberg: Zu sehen sind Johanniskraut, Lungenkraut, Glockenblume, Kletter-Spindelstrauch, Silber-Salbei, Bergenie, Steppen-Salbei, Lavendel, Storchschnabel, Purpurglöckchen und Taubnessel.

Für einige besonders attraktive Bestäuberpflanzen, die am vertikalen Testmodul bonitiert wurden, sind die durchschnittlichen Zuflugswerte in Tabelle 1 angegeben. Die letzte Spalte visualisiert durch ein rotes Honigbiensymbol oder ein blaues Wildbiensymbol, ob bei unseren Untersuchungen überwiegend Honigbienen oder mindestens genauso viele oder mehr Wildbestäuber an dieser Pflanze erfasst wurden. Als Wildbestäuber gelten alle Gruppen mit Ausnahme der Honigbienen. Betrug die Summe der Mittelwerte mindestens 2,5 Wildbestäuber / 15 Minuten wurde das bunte Diversitätssymbol vergeben.

Tabelle 1: Durchschnittliche Anzahl von Blüten bzw. Infloreszenzen und Bestäubern pro Bonitur. Die Erfassung der Bestäuberanzahl erfolgte über einen Zeitraum von 15 Minuten. Die Gruppe Sonstige umfasst z. B. Fliegen und Wespen.

Pflanze	Blütenanzahl	Honigbienen	Hummeln	Wildbienen	Schwebfliegen	Schmetterlinge	Sonstige	Hauptbestäuber
<i>Campanula poscharskyana</i>	46	1,6	0,5	2,9	0,1	0,0	0,0	  
<i>Geranium 'Orkney Cherry'</i>	71	0,0	0,0	18,5	0,0	0,0	0,5	  
<i>Geranium pratense</i>	16	0,5	0,0	9,0	0,0	0,0	0,0	  
<i>Heuchera 'Palace Purple'</i>	93	0,6	1,1	5,1	0,0	0,0	0,0	  
<i>Lavandula angustifolia</i>	107	3,9	1,0	0,1	0,0	0,1	0,0	
<i>Nepeta x faassenii 'Purrsian Blue'</i>	317	4,4	1,3	0,1	0,1	0,0	0,0	
<i>Potentilla fruticosa</i>	31	0,5	0,0	7,0	0,0	0,0	0,0	  
<i>Salvia nemerosa 'Caradonna'</i>	123	5,4	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	
<i>Stokesia laevis</i>	2	0,5	2,0	0,5	0,0	0,0	0,5	  
<i>Thymus citriodorus</i>	67	0,0	0,7	5,3	0,0	0,0	0,0	  
<i>Verbena bonariensis</i>	596	6,6	1,0	0,5	0,0	0,1	0,1	

Besonderheiten und Blickfänge im Modul:

- **Einheimische Wildpflanzen** blühen oftmals etwas dezenter als üppige Kultursorten. Allerdings sind es oftmals genau diese Arten, die besonders für spezialisierte Bestäuber einen hohen Wert haben, auch wenn diese Pflanzen nicht immer am meisten Bestäuber anlocken. Einige Wildpflanzen können gut im Modul eingesetzt werden, wie beispielsweise Arten von *Pulmonaria*, *Hypericum* oder *Dianthus*, aber auch *Ajuga reptans*, *Euphorbia amygdaloides* oder *Thymus pulegioides*.
- **Immergrüne Gräser und Gehölze**, die durch ihre besonderen Blattstrukturen und satten Grüntöne eine interessante Abwechslung zu den buntblühenden Stauden liefern, bieten auch im Winter grüne Aspekte. Hierfür eignen sich beispielsweise *Chasmanthium latifolium*, *Carex foliosissima* 'Icedance' oder *Carex buchananii*. Gehölze wie *Cotoneaster dammeri* schaffen Struktur in der Pflanzung.
- **Naschpflanzen**, wie die Monats-Erdbeere *Fragaria vesca* 'Rügen', die von der heimischen Wald-Erdbeere abstammt, liefern über mehrere Monate aromatische, essbare Früchte.



Abbildung 38. Mandelblättrige Wolfsmilch (*Euphorbia amygdaloides*), Lungenkraut (*Pulmonaria*) und Hängepolster-Glockenblume (*Campanula poscharskyana*).

Bepflanzungskonzepte für vertikale Module

Im Folgenden sind drei blühende Pflanzkonzepte für den Einsatz in vertikalen Modulen dargestellt. Neben blühenden, bestäuberfreundlichen Stauden wurden auch einheimische Arten oder auf einheimischen Arten basierende Sorten in die Konzepte integriert. Insbesondere wurden auch die kulturtechnischen Ansprüche der Pflanzen aufeinander abgestimmt und ästhetische Kriterien berücksichtigt.

In einem Pflanzmodul können mehrere Pflanzkombinationen nebeneinander zum Einsatz kommen. Die hier gezeigten Konzepte dienen als Anregung, können aber auch abgewandelt werden, beispielsweise durch eine Ergänzung von immergrünen Gräsern oder Gehölzen. Entscheidend für die Auswahl der Pflanzen ist immer auch die Art des Moduls, etwa mit Blick auf die Frage, ob die Pflanzen eher aufrecht oder eher nach vorne raus in das Modul gepflanzt werden oder wieviel Raum den Pflanzen zum Wurzeln im Modul zur Verfügung steht. Daher gilt es grundsätzlich, die finale Pflanzenauswahl vor einer Umsetzung kritisch zu prüfen.

Ähnliche Pflanzkombinationen, wie die hier gezeigten sind auch schon in realisierten Projekten im Einsatz, beispielsweise an der kürzlich fertiggestellten Fassadenbegrünung am P20-Parkhaus im Heidelberg Innovation Park. So können ohne Grundflächenverbrauch enorme Grünflächen geschaffen werden.



Abbildung 39. Die neue Fassadenbegrünung am P20-Parkhaus in Heidelberg besteht im oberen Bereich aus einer wandgebundenen Bepflanzung mit 7000 Stauden und integrierten Insekten-Nistereinheiten sowie Fledermauskästen. Im unteren Bereich wurden 32 Rankpflanzen sowie vertikale Einsaatmodule ergänzt und am Boden weitere Strukturen für Tiere geschaffen.



Duft und Blüte

Sonnig, trocken bis frisch

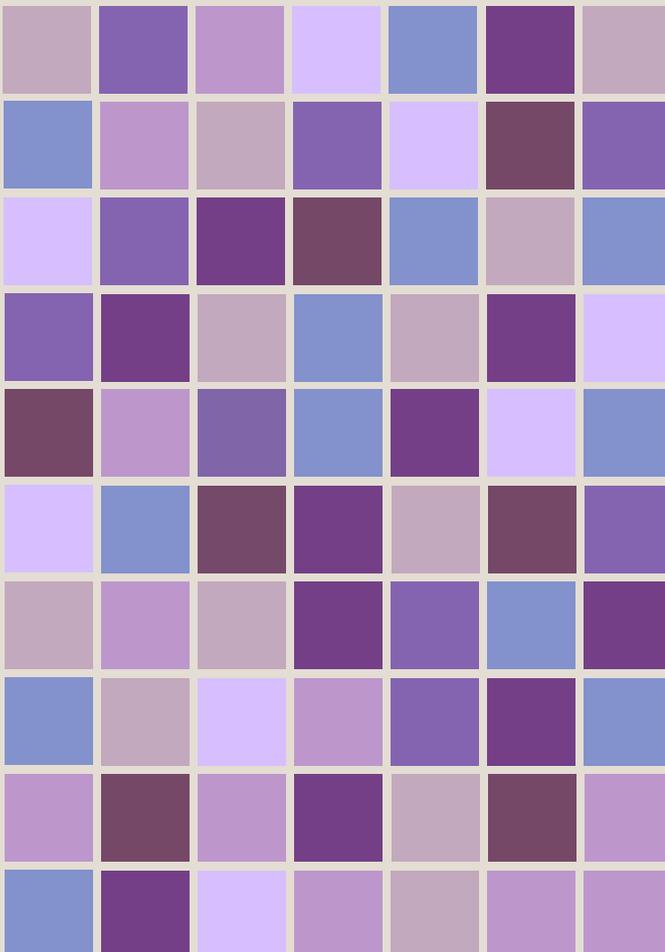
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Pflanzenarten, Sorten												
Calamintha nepeta ‚Blue Cloud‘ <i>Kleinblütige Bergminze</i> (h)			●	●	●	●		●	●			
Lavandula angustifolia ‚Hidcote Blue‘ <i>Echter Lavendel</i>	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●
Phlox subulata ‚Emerald cushion blue‘ <i>Teppichphlox</i>				●			●	●	●	●		
Salvia rosmarinus ‚Prostratus‘ <i>Mattenförmiger Garten-Rosmarin</i>	●	●	●	●			●	●	●	●	●	●
Salvia rosmarinus ‚Repens‘ <i>Hängerosmarin</i>	●	●	●	●	●			●	●	●	●	●
Salvia nemorosa ‚Ostfriesland‘ <i>Blüten-Salbei</i> (h)			●	●	●	●				●		
Heuchera Hybride ‚Cappuccino‘ <i>Purpurglöckchen</i>	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●

(h) Einheimische Arten & Kultursorten

● Laubaspekt

Diese Kombination besteht durch ihre farblich abgestimmte Blütenpracht von hellrosa bis lila-blau. Im Mittelpunkt stehen verschiedene Lippenblütler wie der Blüten-Salbei, unterschiedliche Rosmarin-Sorten und die mit unserer heimischen Bergminze nahverwandte Sorte ‚Blue Cloud‘. Diese aromatischen Pflanzen sind besonders für verschiedene

Bienenarten attraktiv. Als optische Auflockerung dient das rötlichgefärbte Laub des Purpurglöckchens ‚Cappuccino‘, welches auch über die kalten Monate einen ästhetischen Laubaspekt bietet. Dieser wird ergänzt durch das wintergrüne Laub von Lavendel und Rosmarin.



Pflanzansicht, Mosaikstil



Vereinfachter Konzepterschnitt



Salvia nemorosa ‚Ostfriesland‘



Lavandula angustifolia
‚Hidcote Blue‘



Heuchera Hybride
‚Cappuccino‘



Filigran

Sonnig bis halbschattig, trocken bis frisch

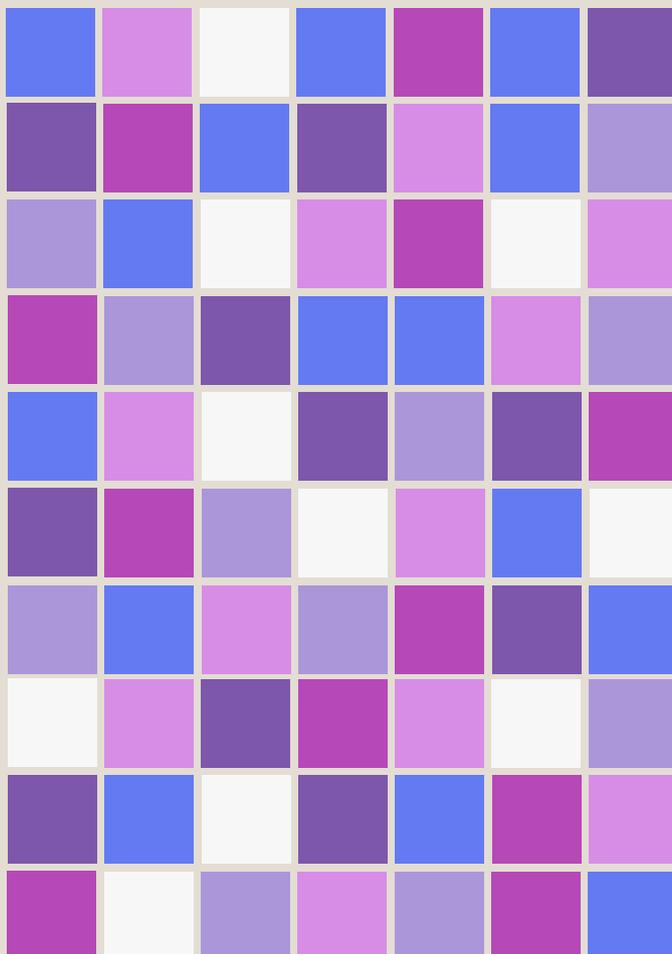
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Pflanzenarten, Sorten												
Ceratostigma plumbaginoides <i>Chinesische Bleiwurz</i>			●	●	●	●	●	●			●	
Erysimum Hybride ‚Bowles Mauve‘ <i>Violetter Schöterich</i>	●	●	●	●								●
Geranium endressii <i>Pyrenäen-Storchschnabel</i>			●	●	●	●		●	●	●		
Geranium pratense ‚Johnson’s Blue‘ <i>Storchschnabel</i>	Ⓜ		●	●	●	●		●	●	●		
Geranium sanguineum ‚Album‘ <i>Weißer Blut-Storchschnabel</i>	Ⓜ		●	●	●	●		●	●	●		
Campanula poscharskyana <i>Hängeglockenblume</i>	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●

Ⓜ Einheimische Arten & Kultursorten

● Laubaspekt

In dieser Mischung sind vor allem Pflanzen mit einer zarten Laubstruktur kombiniert. Dies umfasst mehrere Storchschnabelgewächse, die hier in verschiedenen Farben gewählt sind – vom weißblühenden Blut-Storchschnabel ‚Album‘ bis zur fast blaublühenden Sorte ‚Johnson’s Blue‘.

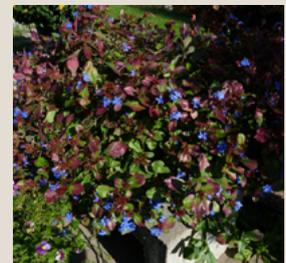
Ergänzt werden die Storchschnäbel durch die im Herbst rotlaubige Chinesische Bleiwurz sowie den Violetten Schöterich. Letzterer zeichnet sich besonders durch seine lange Blütezeit aus, sodass diese Kombination von April bis in den November hinein einen Blühaspekt bietet.



Pflanzansicht, Mosaikstil



Vereinfachter Konzeptschnitt



Ceratostigma plumbaginoides



Geranium endressii



Campanula poscharskyana



Weißer Blüte

Sonnig, trocken

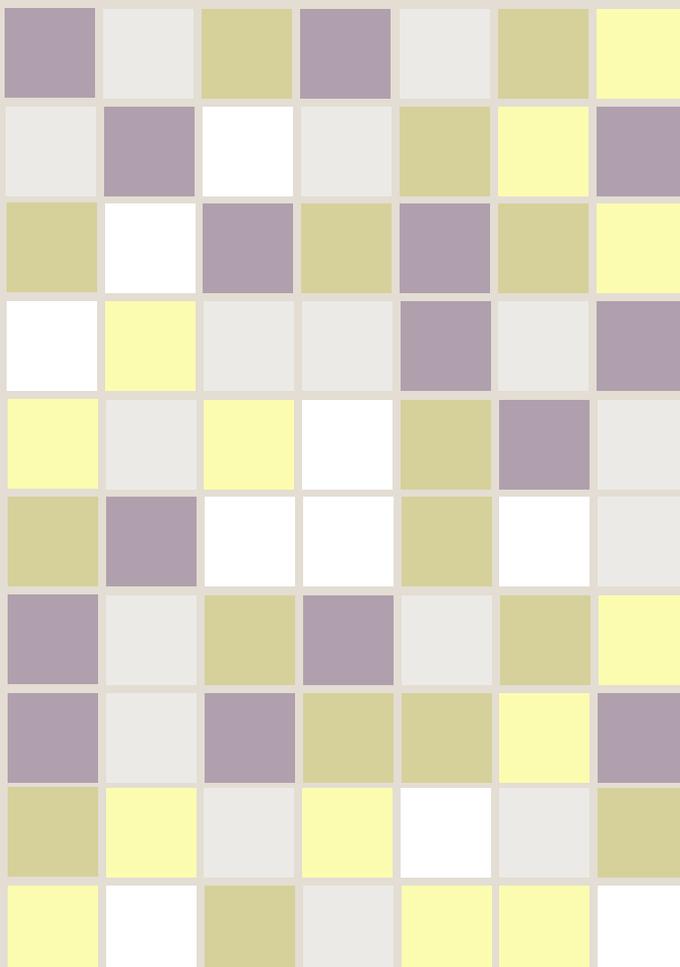
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Pflanzenarten, Sorten												
Dianthus deltooides ‚Album‘ Ⓜ	●	●	●	●	●	○		●	●	●	●	●
<i>Heidenelke</i>												
Geranium renardii		●	●	●	○		●	●	●	●	●	
<i>Kaukasus-Storchschnabel</i>												
Phlox subulata ‚White Delight‘		●	●	●	○				●	●	●	
<i>Garten-Teppich-Flammenblume</i>												
Saxifraga x arendsii	●	●	●	○		●	●	●	●	●	●	●
<i>Moos-Steinbrech</i>												
Scabiosa ochroleuca Ⓜ		●	●	●	●	●	○		●	●		
<i>Gelblühendes Krätzkraut</i>												
Teucrium x lucidrys Ⓜ			●	●	●	○		●	●	●	●	
<i>Immergrüner Gamander</i>												

Ⓜ Einheimische Arten & Kultursorten

● Laubaspekt

Dass auch helle Blütenfarben spannende Akzente setzen können, zeigt diese Kombination aus überwiegend weißen, teils hellgelben oder lila-gezeichneten Blüten. Hier lautet das Stichwort Vielfalt: Die vielen verschiedenen Blütenformen sollen unterschiedliche Bestäuberinsekten ansprechen

– von den offenen Blüten des Kaukasus-Storchschnabels, über die langen, engen Blütenröhren des Phlox, bis hin zu den Köpfchenblüten der Scabiose. Aber auch mit Blick auf das Laub und die Wuchsformen zeigt sich hier ein vielseitiges Bild.



Pflanzansicht, Mosaikstil



Vereinfachter Konzeptschnitt



Phlox subulata
‚White Delight‘



Geranium renardii



Dianthus deltooides ‚Album‘

8. Fazit – Das Wichtigste in aller Kürze

Bestäuberfreundliche Pflanzungen zeichnen sich durch folgende Merkmale aus:

- Standortangepasste Pflanzenauswahl
- Vielfalt an verschiedenen Blütenpflanzen, um ein durchgängiges Nahrungsangebot für die verschiedenen Bestäuber zu schaffen
- Einheimische und gebietsfremde Pflanzen kombinieren, bei Kultursorten darauf achten, dass die Pflanzen ungefüllt/nicht voll gefüllt sind.
- Unterschiedliche Niststrukturen schaffen und offene Bodenstellen zulassen
- Räumliche Nähe von Nahrungs- und Nistplatz herstellen
- Bestäuberangepasste Pflege
- Potential begrünter Fassaden mit Blütenpflanzen und Nisteinheiten nutzen

In der Praxis bestimmen äußere Rahmenbedingungen das Ausmaß der Umsetzungsmöglichkeiten. Hier zählt dann nicht das Alles-oder-Nichts-Prinzip, sondern jeder kleine Schritt stellt einen kleinen Erfolg dar. Kompromisse können helfen, auch diejenigen abzuholen, die für das Thema Biodiversität eher weniger zugänglich sind. Eine offene Kommunikation und Informationen über den Hintergrund der Maßnahmen schaffen Akzeptanz.

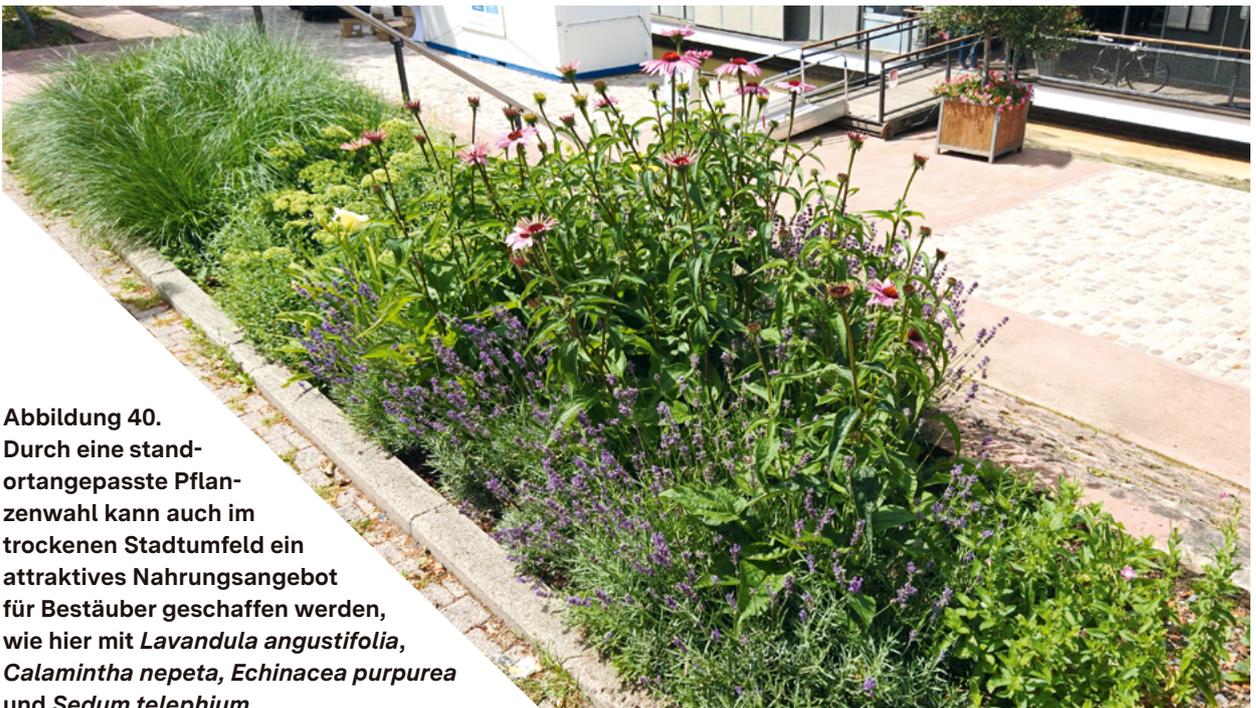


Abbildung 40. Durch eine standortangepasste Pflanzenauswahl kann auch im trockenen Stadtumfeld ein attraktives Nahrungsangebot für Bestäuber geschaffen werden, wie hier mit *Lavandula angustifolia*, *Calamintha nepeta*, *Echinacea purpurea* und *Sedum telephium*.

9. Bestäuberzuflugswerte untersuchter Stauden

Hintergrund

Im Rahmen des *BioVa*-Projektes wurde in den Jahren 2020 und 2021 auf insgesamt 14 Flächen im Siedlungsraum der Bestäuberzuflug erfasst. Die ausgewählten Flächen im Raum Heidelberg und Stuttgart wurden von den beteiligten Projektbetrieben vorgeschlagen. Es handelte sich dabei um Pflanzungen, die bereits bei Kunden im Hausgarten, auf betrieblichen oder kommunalen Flächen angelegt waren.

Erfassung des Bestäuberzuflugs

In den Pflanzungen wurden jeweils mehrere standardisierte Boniturquadrate von je 1,44 m² abgesteckt, sodass möglichst viele Pflanzen in den Quadraten repräsentiert waren. Diese Quadrate wurden circa alle zwei Wochen für je 15 Minuten auf den Bestäuberzuflug hin bonitiert. Dabei wurde optisch erfasst, welche Bestäubergruppen, in welcher Anzahl, welche Blüten zur Nahrungssuche aufsuchten (Tabelle 1). Nur blühende Pflanzen wurden für die Bonituren und Auswertungen berücksichtigt.

Die Bonituren wurden ab einer Temperatur von 13 °C an möglichst windstillen, sonnigen Tagen zwischen 9.00-17.00 Uhr durchgeführt. Neben den Bestäubern wurde auch die jeweilige Anzahl an Einzelblüten der bonitierten Pflanzen, bzw. an Infloreszenzen für *Asteraceae*, *Caprifoliaceae* und *Plumbaginaceae*, erfasst. Dies geschah in der Regel durch individuelles Auszählen oder bei sehr klein- bzw. reichblütigen Pflanzen durch Auszählen eines Teils und entsprechende Extrapolation.

Ergebnisse

Insgesamt wurden ca. 200 Arten und Sorten auf Bestäuberzuflug bonitiert. In Tabelle 2 sind die 100 Pflanzenarten bzw. -sorten (Stauden und vereinzelt Gehölze) mit den höchsten Wildbestäuberwerten dargestellt.

Die Pflanzen sind alphabetisch sortiert. Die letzte Spalte visualisiert durch

ein rotes Honigbiensymbol oder ein blaues Wildbestäubersymbol, ob überwiegend Honigbienen oder mindestens genauso viele oder mehr Wildbestäuber erfasst wurden. Als Wildbestäuber gelten alle Gruppen mit Ausnahme der Honigbienen. Betrug die Summe der Mittelwerte mindestens 2,5 Wildbestäuber / 15 Minuten wurde das bunte Diversitätssymbol vergeben.



Weitere Informationen zu den erhobenen Zuflugswerten sind unter www.lvg-sortenfinder.de verfügbar.

Qualitative Wildbienenbestimmung

Zusätzlich zu den Bestäuberzählungen wurden exemplarisch Fänge durchgeführt, um diese Tiere auf Artebene bestimmen zu können. Für die beiden Versuchsmodule in Heidelberg und Hohenheim (→ **Kapitel 7**) sind diese Ergebnisse in Tabelle 3 dargestellt. Die Fänge wurden an insgesamt drei Tagen im August 2020 zwischen 11.50 und 14.40 Uhr durchgeführt. Die Tiere wurden mit Röhrchen direkt von den Blüten abgefangen und später präpariert und bestimmt. Die Fänge wurden bewusst extensiv gehalten und sollen nur einen Eindruck davon vermitteln, welche Arten die Module nutzen. Sie stellen keine umfassenden Erfassungen dar. Auch lassen sich hierdurch keine Aussagen dazu treffen, ob die Tiere Pollen oder Nektar sammelten.

Tabelle 2: Durchschnittliche Anzahl von Blüten bzw. Infloreszenzen und Bestäubern pro Bonitur.
Die Erfassung der Bestäuberanzahl erfolgte über einen Zeitraum von 15 Minuten.
Die Gruppe *Sonstige* umfasst z.B. Fliegen und Wespen.

Pflanze	Blütenanzahl	Honigbienen	Hummeln	Wildbienen	Schwebfliegen	Schmetterlinge	Sonstige	Hauptbestäuber
<i>Acanthus mollis</i>	67	0	5,7	2,0	0	0	0	 
<i>Achillea filipendulina</i>	1.625	0	0	1,8	0	0	0,4	
<i>Achillea filipendulina</i> 'Coronation Gold'	1.949	0	0	3,3	0,3	0	0,4	 
<i>Achillea millefolium</i>	2.367	1,8	0,1	7,4	0,9	0	1,8	 
<i>Achillea millefolium</i> 'Cerise Queen'	414	0	0	4,6	0,6	0	1,1	 
<i>Agastache rugosa</i> 'Black Adder'	300	0	3,7	2,3	0	0,3	0,6	 
<i>Allium giganteum</i>	9	6,0	0,3	1,2	0,2	0	0,5	
<i>Allium schoenoprasum</i>	939	6,3	2,3	2,3	1,0	0	0,7	 
<i>Anchusa officinalis</i>	76	4,9	5,9	1,1	0	0	0	 
<i>Anemone hupehensis</i> 'Overture'	7	1,5	0,5	1,2	0,7	0	0,2	 
<i>Anthemis tinctoria</i>	8	0	0,1	1,9	0	0	0,6	 
<i>Arabis procurrens</i>	123	0	0	2,3	0	0	0	
<i>Armeria maritima</i>	9	0,7	0,2	2,3	0,1	0	0,9	 
<i>Aronia melanocarpa</i> 'Viking'	1.043	0	0	4,0	1,0	0	1,0	 
<i>Artemisia vulgaris</i>	17.940	4,0	0	1,0	0	0	2,0	 
<i>Aster amellus</i>	12	1,6	0	2,4	0,4	0,2	0	 
<i>Aster divaricatus</i> 'Tradescant'	657	1,1	0	9,8	2,3	0	1,3	 
<i>Aster dumosus</i> 'Apollo'	125	10,5	0	0	2,5	0	2,5	 
<i>Aster dumosus</i> 'Prof. Anton Kippenberg'	170	11,7	0	0,7	1,7	0	1,2	 
<i>Aster frikartii</i> 'Mönch'	185	0,7	0,1	18,2	6,6	0,5	4,6	 
<i>Aster laevis</i>	70	2,5	0	0,3	3,2	0	0,8	 
<i>Aster linosyris</i>	264	6,4	0,1	3,3	1,1	0,2	1,3	 
<i>Aster novae-angliae</i> 'Barr's Pink'	38	15,5	2,0	0,8	0	0	0	 
<i>Aster pringlei</i> 'Pink Star'	239	2,3	0,7	1,0	0,3	0	0,3	

BESTÄUBERZUFLUGSWERTE UNTERSUCHTER STAUDEN

Pflanze	Blütenanzahl	Honigbienen	Hummeln	Wildbienen	Schwebfliegen	Schmetterlinge	Sonstige	Hauptbestäuber
<i>Aster sedifolius</i> 'Nanus'	670	0,1	0	2,4	3,2	0	2,8	
<i>Buphtalmum salicifolium</i>	11	2,2	0,1	3,3	0,2	0	0,5	
<i>Calamintha nepeta</i>	1.746	13,2	2,3	6,4	1,5	0	0,4	
<i>Calamintha nepeta</i> 'Triumphator'	927	14,0	1,0	3,5	0,6	0,1	0,2	
<i>Calamintha nepeta</i> 'Weißer Riese'	106	6,2	1,6	3,3	0,1	0,1	0	
<i>Campanula persicifolia</i>	6	0,6	0,1	2,1	0,1	0	0,1	
<i>Campanula persicifolia</i> 'Grandiflora Alba'	34	3,0	0	6,8	0,4	0	0	
<i>Centranthus ruber</i> 'Coccineus'	878	0,5	0	1,2	0,7	0	0,3	
<i>Cyanus segetum</i>	29	1,2	0,6	5,2	1,2	0,2	0	
<i>Daucus carota</i>	447	0	0	1,0	0	0	1,3	
<i>Digitalis ferruginea</i> 'Gelber Herold'	170	1,0	1,5	6,5	0	0	0	
<i>Digitalis lutea</i>	120	0	3,3	4,3	0	0	0	
<i>Digitalis purpurea</i> 'Alba'	97	0	1,0	7,8	0	0	0	
<i>Echinacea purpurea</i> 'Magnus'	21	3,9	1,5	0,8	0,5	0,1	0,3	
<i>Echium vulgare</i>	185	7,2	2,8	1,0	0,1	0	0	
<i>Euphorbia amygdaloides</i> 'Purpurea'	703	0,5	0	1,5	0,3	0	0,8	
<i>Euphorbia characias</i> ssp. <i>wulfenii</i>	1.837	1,7	0,4	1,8	0	0	0,2	
<i>Euphorbia cyparissias</i>	621	0,8	0,1	1,1	0,6	0	2,1	
<i>Euphorbia polychroma</i>	85	0,2	0	1,9	0,2	0	2,9	
<i>Gaura lindheimeri</i>	71	6,9	0,2	3,5	0,6	0	0,1	
<i>Gaura lindheimeri</i> 'Whirling Butterflies'	214	10,8	0,1	0,5	1,8	0	0,3	
<i>Geranium</i> 'Rozanne'	58	3,9	0,1	13,0	0,9	0	0,7	
<i>Geranium cantabrigiense</i>	27	0	0	1,0	1,5	0	0	
<i>Geranium sanguineum</i>	33	1,2	0,2	5,2	0,2	0	0,2	
<i>Helianthemum</i> 'Lawrensens Pink'	43	2,0	0,2	2,0	0,1	0	0,1	
<i>Hesperis matronalis</i> 'Alba'	318	2,9	0,1	1,3	0,6	0,3	1,5	

Pflanze	Blütenanzahl	Honigbienen	Hummeln	Wildbienen	Schwebfliegen	Schmetterlinge	Sonstige	Hauptbestäuber
<i>Hypericum perforatum</i>	168	7,3	6,7	5,7	3,0	0	0	 
<i>Hyssopus officinalis</i>	231	4,4	0,8	2,0	0,5	0	0,4	 
<i>Inula ensifolia</i>	9	0,1	0,1	1,9	0,1	0	0,1	
<i>Kalimeris incisa</i> 'Madiva'	76	1,3	0	0,3	0,7	0	2,0	 
<i>Knautia arvensis</i>	6	4,6	1,1	1,8	0,1	0	0,4	 
<i>Knautia macedonica</i>	10	3,4	2,5	3,2	0,4	0	0	 
<i>Lavandula angustifolia</i>	203	2,9	3,5	0,3	0,5	0,3	0,1	 
<i>Lavandula angustifolia</i> 'Alba'	139	8,0	5,8	0	1,6	0,2	0,2	 
<i>Lavandula angustifolia</i> 'Hidcote Blue'	180	2,2	0,6	0,6	0,8	0,1	0,1	
<i>Lavandula angustifolia</i> 'Hidcote White'	1.862	11,2	9,8	0,7	0,8	0,5	0	 
<i>Leucanthemum vulgare</i>	81	0,2	0,1	3,2	0,3	0	0,9	 
<i>Linaria vulgaris</i>	94	1,3	1,2	2,4	0,1	0	0,1	 
<i>Lythrum salicaria</i>	580	2,8	3,5	0,5	0	0	0	 
<i>Malva moschata</i>	40	0,8	0	2,8	0,3	0	0,5	 
<i>Melissa officinalis</i>	103	0	3,1	1,0	0,1	0	0	 
<i>Monarda bradburiana</i> 'Osark'	315	0,3	1,3	6,3	0	0	0	 
<i>Nepeta faassenii</i>	891	5,7	4,6	1,7	0,6	0,1	0,2	 
<i>Nepeta faassenii</i> 'Six Hills Giant'	425	9,7	7,2	6,5	0,5	0,6	0	 
<i>Nepeta faassenii</i> 'Walkers Low'	635	6,3	4,3	2,8	1,1	0,2	0,3	 
<i>Origanum vulgare</i>	731	4,6	1,4	6,7	1,2	0,2	0,3	 
<i>Origanum vulgare</i> 'Compactum'	1.159	10,9	0,6	3,8	0,5	0	0,2	 
<i>Perovskia abrotanoides</i>	1.860	21,2	2,5	1,8	1,1	0,9	0,5	 
<i>Perovskia atriplicifolia</i> 'Blue Spire'	486	3,6	1,5	1,0	0,4	0	0,3	 
<i>Prunella grandiflora</i> 'Alba'	27	0	0,8	4,3	0	0	0	 
<i>Pulmonaria officinalis</i>	32	0	0,5	1,3	0	0	0,8	 

BESTÄUBERZUFLUGSWERTE UNTERSUCHTER STAUDEN

Pflanze	Blütenanzahl	Honigbienen	Hummeln	Wildbienen	Schwebfliegen	Schmetterlinge	Sonstige	Hauptbestäuber
<i>Rosmarinus officinalis</i>	495	6,0	0,6	4,9	0	0	0,3	 
<i>Rudbeckia fulgida</i> var. <i>sullivantii</i> 'Goldsturm'	57	5,4	0	5,0	0,2	0	0,5	 
<i>Ruta graveolens</i>	168	3,9	0	1,6	0,3	0	0,4	
<i>Salvia nemorosa</i> 'Amethyst'	793	8,0	4,5	0	0,5	0	0	 
<i>Salvia nemorosa</i> 'Caradonna'	854	4,1	0,7	1,9	0,6	0	0,2	 
<i>Salvia officinalis</i> 'Purpurea'	45	0	9,0	8,0	0	0	0	 
<i>Scabiosa columbaria</i> 'Pink Mist'	24	1,6	0,3	1,1	0,5	0	0,7	 
<i>Sedum acre</i>	82	0,3	0	4,3	0	0	0	 
<i>Sedum floriferum</i> 'Weihenstephaner Gold'	507	18,7	3,3	2,3	0	0	0,3	 
<i>Sedum telephium</i> 'Herbstfreude'	1.995	2,7	0,1	1,1	0,3	0	0,6	
<i>Sedum telephium</i> 'Matrona'	1.501	44,0	1,3	1,8	0,3	0	0	 
<i>Sedum telephium</i> 'Red Cauli'	579	14,5	0	3,0	0,3	0	0	 
<i>Solidago canadensis</i>	16.347	7,7	0	8,7	12,3	0	23,7	 
<i>Solidago x luteus</i> 'Lemore'	100	3,0	0	2,0	1,0	0	1,0	 
<i>Sorbus serotina</i>	5.237	4,8	0	1,8	0,5	0	2,5	 
<i>Stachys officinalis</i>	3.209	1,6	3,2	4,8	1,6	0,1	0,1	 
<i>Succisa pratensis</i>	5	0	3,0	4,0	2,0	0	1,0	 
<i>Tanacetum parthenium</i>	997	1,2	0	7,2	2,8	0	3,2	 
<i>Teucrium scorodonia</i>	709	0,8	2,2	7,5	0	0	0	 
<i>Teucrium x lucidrys</i>	111	1,3	1,8	1,9	0,1	0,3	0	 
<i>Verbena bonariensis</i>	1.465	6,4	1,3	0,2	0,8	0,2	0,3	 
<i>Verbena bonariensis</i> 'Cloud'	738	1,6	1,1	0,1	0,6	0,4	0	
<i>Veronica longifolia</i>	475	4,5	1,6	3,9	0,2	0	0	 
<i>Veronica teucrium</i>	915	0	0	15,0	0	0	1,0	 

Tabelle 3: Wildbienenarten, die 2020 an den Vertikalmodulen in Heidelberg (HD) und Hohenheim (HOH) gefangen wurden, unter Angabe des Geschlechts, der Pflanze, auf der das Tier abgefangen wurde, sowie Bemerkungen zum Pollensammelverhalten und zum Rote-Liste-Status (Quelle: www.wildbienen-kataster.de).

Wildbienenart	Ort	Beprobte Pflanze	Geschlecht	Bemerkung
<i>Bombus lapidarius</i>	HD	<i>Lavandula</i>	m	polylektisch
	HD	<i>Scabiosa</i>	m	
<i>Bombus pascuorum</i>	HD	<i>Bupthalmum</i>	m	polylektisch
		<i>Salvia</i>	w	
	HOH	<i>Ocimum</i>	m	
		<i>Ocimum</i>	w	
		<i>Salvia</i>	w	
<i>Chelostoma campanularum</i>	HD	<i>Campanula</i>	w	oligolektisch
	HOH	<i>Campanula</i>	m	
		<i>Campanula</i>	w	
<i>Halictus langobardicus</i>	HD	<i>Bidens</i>	m	polylektisch, Rote Liste BW: Daten unzureichend
		<i>Scabiosa</i>	m	
<i>Halictus scabiosae</i>	HD	<i>Scabiosa</i>	m	polylektisch, Rote Liste BW: Vorwarnliste
<i>Halictus subauratus</i>	HD	<i>Bupthalmum</i>	m	polylektisch
		<i>Bupthalmum</i>	w	
<i>Halictus tumulorum</i>	HOH	<i>Campanula</i>	w	polylektisch
		<i>Ocimum</i>	w	
<i>Heriades truncorum</i>	HD	<i>Bupthalmum</i>	w	oligolektisch
	HOH	<i>Bidens</i>	w	
		<i>Bupthalmum</i>	w	
<i>Hylaeus communis</i>	HOH	<i>Euphorbia</i>	m	polylektisch
		<i>Euphorbia</i>	w	
<i>Lasioglossum calceatum</i>	HD	<i>Bidens</i>	m	polylektisch
		<i>Ocimum</i>	m	
		<i>Scaevola</i>	w	
	HOH	<i>Bidens</i>	m	
		<i>Scabiosa</i>	m	
<i>Lasioglossum fulvicorne</i>	HOH	<i>Campanula</i>	w	polylektisch

Wildbienenart	Ort	Beprobte Pflanze	Geschlecht	Bemerkung
<i>Lasioglossum morio</i>	HD	<i>Buddleja</i>	w	polylektisch
		<i>Campanula</i>	m	
		<i>Campanula</i>	w	
		<i>Euphorbia</i>	m	
		<i>Lamium</i>	w	
		<i>Ocimum</i>	m	
		<i>Salvia</i>	m	
	HOH	<i>Campanula</i>	w	
	<i>Scabiosa</i>	m		
<i>Lasioglossum nitidulum</i>	HOH	<i>Ocimum</i>	w	polylektisch
<i>Lasioglossum pauxillum</i>	HOH	<i>Campanula</i>	w	polylektisch
<i>Lasioglossum politum</i>	HD	<i>Erysimum</i>	w	polylektisch
		<i>Euphorbia</i>	?	
	HOH	<i>Campanula</i>	w	
		<i>Erysimum</i>	w	
		<i>Euphorbia</i>	m	
		<i>Euphorbia</i>	w	
		<i>Salvia</i>	w	
<i>Stelis punctulatissima</i>	HOH	<i>Bupthalmum</i>	w	Parasitisches Sozialverhalten
<i>Xylocopa violacea</i>	HD	<i>Salvia</i>	m	polylektisch, <i>Rote Liste BW: Vorwarnliste</i>

Literatur

- Adjei, P. O.-W. and Agyei, F. K. (2015) Biodiversity, environmental health and human well-being: analysis of linkages and pathways. *Environment, Development and Sustainability*, 17 (5): 1085-1102.
- Bakker, J., Lugten, M. and Tenpierik, M. (2023) Applying vertical greening systems to reduce traffic noise in outdoor environments: Overview of key design parameters and research methods. *Building Acoustics*, 30 (3): 315-338.
- Baldock K. C. R., Goddard, M. A., Hicks, D. M., Kunin, W. E., Mitschunas, N., Osgathorpe, L. M., Potts, A. G., Robertson, K. M., Scott, A. V., Stone, G. N., Vaughan, I. P. and Memmott, J. (2015) Where is the UK's pollinator biodiversity? The importance of urban areas for flower-visiting insects. *Proceedings of the Royal Society B*, 282 (1803): 20142849.
- BMU Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2012) Leitfaden zur Verwendung gebietseigener Gehölze. <https://www.bmu.de/themen/naturschutz-artenvielfalt/artenschutz/nationaler-artenschutz/foerderung-von-gehuelzen-und-saatgut-gebietseigener-herkunft>
- Bundesamt für Naturschutz (2013) Naturschutzfachliche Invasivitätsbewertung gebietsfremder Gefäßpflanzen für Deutschland. <https://neobiota.bfn.de/invasivitaetsbewertung/gefaesspflanzen.html> [abgerufen am 09.12.2021]
- Bundesamt für Naturschutz (2019) Art. 4: Die Unionsliste – Liste invasiver gebietsfremder Arten von unionsweiter Bedeutung (Unionsliste). <https://neobiota.bfn.de/unionsliste/art-4-die-unionsliste.html> [abgerufen am 09.12.2021]
- Bundesamt für Naturschutz (2021) Was sind Neobiota? Was sind invasive Arten? – Begriffe zur Einteilung des Artenbestands. <https://neobiota.bfn.de/grundlagen/neobiota-und-invasive-arten.html> [abgerufen am 09.12.2021]
- Bundesamt für Naturschutz (2022) Floraweb – Daten und Informationen zu Wildpflanzen Deutschlands. <https://www.floraweb.de/> [abgerufen 07.02.2022]
- Çelikyay, S. and Gizli, F. (2019) Aesthetical and Ecological Functions of Green Interfaces in Spatial Design. *International Journal of Landscape Architecture Research*, 3 (1): 74–84.
- Chang, L.-T. and Chang, F.-C. (2022) Study of Living Wall Systems' (LWSs) Support system for improving LWSs Life cycle performance and noise reduction potential. *Building and Environment*, 216: 109007.
- Eppel, J. (2016) Vertikales Grün – Zukunft oder Luftnummer? Hrsg. Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau. https://lwg.bayern.de/mam/cms06/landespflge/dateien/vertikales_gruen_zukunft_in.pdf [abgerufen am 17.11.2024]
- FLL Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. (2020) Fachbericht Bienenweide – Anleitung zur Verbesserung des Tracht- und Lebensraumangebotes für Bienen und andere Blüten besuchende Insekten. www.fll.de

- FLL Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. (2018) Fassadenbegrünungsrichtlinien – Richtlinien für die Planung, Bau und Instandhaltung von Fassadenbegrünungen, 3. Ausgabe. www.fll.de
- Garbuzov, M. and Ratnieks, F. L. W. (2014) Quantifying variation among garden plants in attractiveness to bees and other flower-visiting insects. *Functional Ecology*, 28 (2): 364-374.
- Geslin, B., Le Féon, V., Folschweiller, M., Flacher, F., Carmignac, D., Motard, E., Perret, S. and Dajoz, I. (2016) The proportion of impervious surfaces at the landscape scale structures wild bee assemblages in a densely populated region. *Ecology and Evolution*, 6 (18): 6599-6615.
- Hennig, E.I., Ghazoul, J. (2012) Pollinating animals in the urban environment. *Urban Ecosystems*, 15: 149-166.
- Hoshiya, H. and Sasaki, M. (2008) Perspectives of multi-modal contribution of honeybee resources to our life. *Entomological Research*. 38 (1): 15-21.
- Köhler, M. (2008) Green facades – a view back and some visions. *Urban Ecosystems*, 11: 423-436.
- Kosztra, B., Büttner, G., Hazeu, G., Arnold, S. (2019) Updated CLC illustrated nomenclature guidelines. European Environment Agency.
- Lindemann-Matthies, P. and Matthies, D. (2018) The influence of plant species richness on stress recovery of humans. *Web Ecology*, 18 (2): 121-128.
- Lippert, C., Feuerbacher, A. and Narjes, M. (2021) Revisiting the economic valuation of agricultural losses due to large-scale changes in pollinator populations, *Ecological Economics*, 180: 106860.
- LWG Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau (2023) Lebendige Städte durch grüne Fassaden – Praxisratgeber wandgebundene Fassadenbegrünung. https://www.lwg.bayern.de/mam/cms06/landespflge/dateien/lwg_stadtwandgruen_wandgebunden_bf.pdf [abgerufen am 17.11.2024]
- Madre, F., Clergeau, P., Machon, N. and Vergnes, A. (2015) Building biodiversity: Vegetated façades as habitats for spider and beetle assemblages. *Global Ecology and Conservation*, 3: 222-233.
- Marquardt, M., Kienbaum, L., Kretschmer, L. A., Penell, A., Schweikert, K., Ruttensperger, U. and Rosenkrank, P. (2020) Evaluation of the importance of ornamental plants for pollinators in urban and suburban areas in Stuttgart, Germany. *Urban Ecosystems*, 24 (4): 811-825.
- Mayrand, F. and Clergeau, P. (2018) Green Roofs and Green Walls for Biodiversity Conservation: A Contribution to Urban Connectivity? *Sustainability*, 10 (4): 985.
- MLR Ministerium für Ernährung, Ländlichen Raum und Verbraucherschutz (2019) Bienenweidekatalog – Verbesserung der Bienenweide und des Artenreichtums. <https://mlr.baden-wuerttemberg.de/de/unsere-themen/biodiversitaet-und-landnutzung/bienenweidekatalog/>
- Penell, A. (2019) Wildbienen vorkommen im Stadtgebiet Stuttgart und Zierpflanzen als potentielle Nahrungsquelle. Masterarbeit an der Landesanstalt für Bienenkunde, Universität Hohenheim.

- Price, A., Jones, E. C. and Jefferson, F. (2015) Vertical Greenery Systems as a Strategy in Urban Heat Island Mitigation. *Water, Air, & Soil Pollution*, 226: 247.
- Salisbury, A., Armitage, J., Bostock, H., Perry, J., Tatchell, M. and Thompson, K. (2015) Enhancing gardens as habitats for flower-visiting aerial insects (pollinators): should we plant native or exotic species? *Journal of Applied Ecology*, 52 (5): 1156-1164.
- Stollberg, M., Moser, G., Müller, C. and von Birgelen, A. (2022) Meadow-living walls: Creating attractive vertical greenery with meadow seed mixtures – Experiences and recommendations from a three year field trial. *Ecological Engineering*, 185: 106817.
- Theodorou, P., Radzevičiūtė, R., Lentendu, G., Kahnt, B., Husemann, M., Bleidorn, C., Settele, J., Schweiger, O., Grosse, I., Wubet, T., Murray, T. E., and Paxton, R. J. (2020) Urban areas as hotspots for bees and pollination but not a panacea for all insects. *Nature Communications*, 11: 576.
- Treder, M., Joedecke, V., Schweikert, K., Rosenkranz, P., Ruttensperger, U. and Traynor, K. (2024) Vertical greening systems serve as effective means to promote pollinators: Experimental comparison of vertical and horizontal plantings. *Landscape and Urban Planning*, 243: 104951.
- Uhler, J., Redlich, S., Zhang, J., Hothorn, T., Tobisch, C., Ewald, J., Thorn, S., Seibold, S., Mitesser, O., Morinière, J., Bozicevic, V., Benjamin, C. s., Englmeier, J., Fricke, U., Ganuza, C., Haensel, M., Riebl, R., Rojas-Botero, S., Rummeler, T., Uphus, L., Schmidt, S., Steffan-Dewenter, I. and Müller, J. (2021) Relationship of insect biomass and richness with land use along a climate gradient. *Nature Communications*, 12 (1): 5946.
- Weerakkody, U., Dover, J. W., Mitchell, P. and Reiling, K. (2018) Evaluating the impact of individual leaf traits on atmospheric particulate matter accumulation using natural and synthetic leaves. *Urban Forestry & Urban Greening*, 30: 98-107.
- Westrich, P.; Frommer, U.; Mandery, K.; Riemann, H.; Ruhnke, H.; Saure, C. & Voith, J. (2011) Rote Liste und Gesamtartenliste der Bienen (Hymenoptera, Apidae) Deutschlands. – In: Binot-Hafke, M.; Balzer, S.; Becker, N.; Gruttke, H.; Haupt, H.; Hofbauer, N.; Ludwig, G.; Matzke-Hajek, G. & Strauch, M. (Red.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 3: Wirbellose Tiere (Teil 1). – Münster (Landwirtschaftsverlag). – Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (3): 373-416.
- Wildbienen-Kataster (2024) Arten-Info Wildbienen
www.wildbienen-kataster.de [abgerufen am 16.11.2024]
- Wong, N. H., Kwang Tan, A. Y., Chen, Y., Sekar, K., Tan, P. Y., Chan, D., Chiang, K. and Wong, N. C. (2010a). Thermal evaluation of vertical greenery systems for building walls. *Building and Environment*, 45 (3): 663-672.
- Wong, N. H., Kwang Tan, A. Y., Tan, P. Y., Chiang, K. and Wong, N. C. (2010b). Acoustics evaluation of vertical greenery systems for building walls. *Building and Environment*, 45 (2): 411-420.
- Zech, T. (2018) Stadt und Land: eine Beziehungsgeschichte. <https://www.deutschland.de/de/topic/leben/stadt-und-land-fakten-zu-urbanisierung-und-landflucht>. [abgerufen am 31.01.2022]

Danksagung

Wir danken allen, die unsere Arbeit im Rahmen der Projekte *BioVa* und *Urbane Biodiversität* unterstützt und somit zur Herausgabe dieses Handlungsleitfadens beigetragen haben. Besonderer Dank geht an das Ministerium für Ernährung, Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg sowie an das Fachgremium des Sonderprogramms zur Stärkung der biologischen Vielfalt Baden-Württemberg, durch dessen Förderung diese Arbeit ermöglicht wurde. Des Weiteren seien hier die planerischen und gartenbaulichen Betriebe sowie Kommunen genannt, die durch die Bereitstellung von passenden Versuchsflächen und Pflanzlisten die Datenerhebungen unterstützt und durch den konstruktiven Austausch und ihr Fachwissen sowie durch die abschließend erstellten Bepflanzungskonzepte in diesem Leitfaden maßgeblich an der Generierung der Ergebnisse und an der praxisnahen Aufarbeitung beteiligt waren. Ebenfalls danken wir den Grundstücksbesitzern, die uns den regelmäßigen Zutritt zu den Versuchsflächen ermöglicht haben. Herzlichen Dank dafür!

Glossar

Autochthon: Syn. gebietsheimisch oder gebietseigen. Als gebietseigen werden Pflanzen beziehungsweise Sippen bezeichnet, die aus Populationen einheimischer Sippen stammen, welche sich in einem bestimmten Naturraum über einen langen Zeitraum in vielen Generationsfolgen vermehrt haben und bei denen eine genetische Differenzierung gegenüber Populationen der gleichen Art in anderen Naturräumen anzunehmen ist. Arten, die nicht gebietseigen sind, können auch als „gebietsfremd“ bezeichnet werden. (BMU 2012)

Einheimisch: Floristischer Status einer Art, die in einem entsprechenden Gebiet seit jeher natürlich vorkommt oder vor 1492 eingewandert ist (Archaeophyten). (nach floraweb.de)

Oligolektisch: Pollensammelverhalten von Bienen, die Pollen von den Blüten einer Art oder nahverwandter Pflanzenarten sammeln, auch beim Vorhandensein anderer Pollenquellen.

Polylektisch: Pollensammelverhalten von Bienen, die keine Bevorzugung bestimmter nahverwandter Pflanzen zeigen.

Sandarium: Ein Sandbeet oder eine mit Sand gefüllte Grube, die als Nistfläche für bodennistende Insekten dient.

Bildnachweise

- KD Busch: Foto S. 3
- Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg (LGL, Stuttgart, www.lgl-bw.de): Abb. 9
- LVG Heidelberg: Abb. 1 - 8, 10, 11, 13, 18, 20 - 40
- LAB Hohenheim: Abb. 15, 17 & 19
- Mercedes-Benz Group AG: Abb. 12, 14 & 16

Dieser Leitfaden wurde klimaneutral produziert und auf 100 % Recyclingpapier gedruckt.



